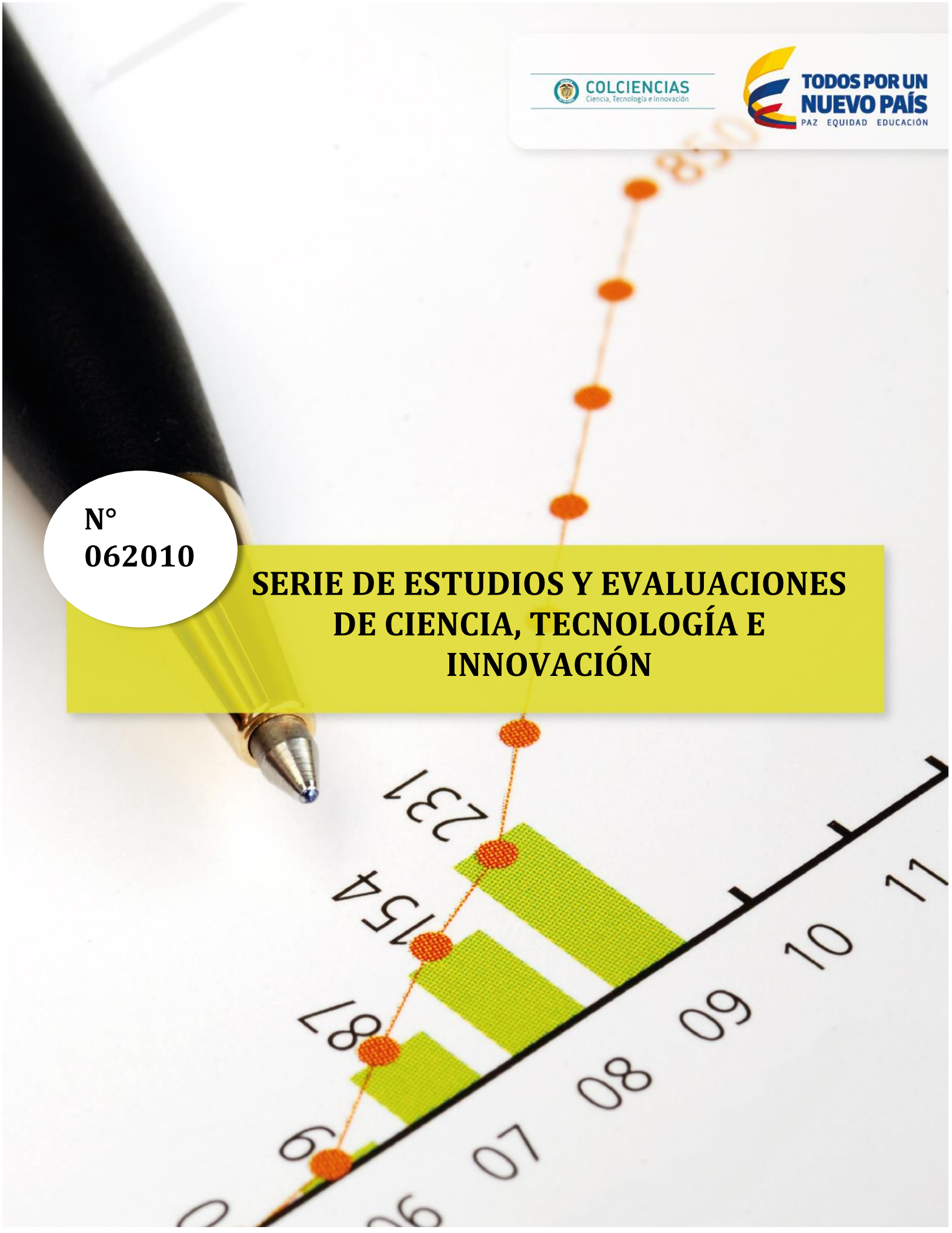


COLCIENCIAS
Ciencia, Tecnología e Innovación

TODOS POR UN NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

N° 062010

SERIE DE ESTUDIOS Y EVALUACIONES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Título:

Programa Ondas una Apuesta por la Investigación en Niños, Niñas y Jóvenes de Colombia
Caracterización del Programa

Tipo de evaluación: Resultados

Autor(es):
Coordinadora: Mónica Lozano Hincapié
Co-investigadora: María Fernanda Delgado Portela
Co-investigador: Mario Mendoza Toraya
Asesora – Estadística: Stella Quinayás
Asistente de investigación: John Reyes

Organización:
Observatorio de Ciencia y Tecnología (Ocyt)

Descripción de la evaluación:
El estudio presenta un análisis internacional de las principales iniciativas para procesos de indagación y generación de habilidades de investigación en el mundo. Por otra parte, se realiza una caracterización del Programa Ondas, identificando los principales cambios en los objetivos y en la implementación del programa. Adicionalmente, a través de grupos focales en los departamentos, se identifican lineamientos para ser parte del sistema de seguimiento permanente. Finalmente, se presenta un manual de orientaciones para la construcción de una línea de base y el levantamiento de información primaria, así como los aspectos metodológicos para realizar el proceso de monitoreo permanente.

Año de realización: 2010
Palabras claves: Programa Ondas, Caracterización, Metodología Seguimiento

ESTUDIOS DE EVALUACIÓN REALIZADOS EN COLCIENCIAS
UNIDAD DE DISEÑO Y EVALUACIÓN DE POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

TÍTULO EVALUACIÓN

PROGRAMA ONDAS UNA APUESTA POR LA INVESTIGACIÓN EN NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES DE COLOMBIA. CARACTERIZACIÓN DEL PROGRAMA (2010)

TIPO DE EVALUACIÓN

RESULTADOS

FECHA REALIZACIÓN EVALUACIÓN

2010

ESTADO EVALUACIÓN

ENTREGADA Y FINALIZADO

PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN RELACIONADO

PROGRAMA ONDAS

OBJETIVO ESTRATÉGICO COLCIENCIAS

FORMACIÓN CAPITAL HUMANO ALTAMENTE CALIFICADO

AUTOR(ES)

MÓNICA LOZANO HINCAPIÉ (COORDINADORA)
MARÍA FERNANDA DELGADO PORTELA (CO-INVESTIGADORA)
MARIO MENDOZA TORAYA (CO-INVESTIGADOR)
STELLA QUINAYÁS (ASESORA – ESTADÍSTICA)
JOHN REYES (ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN)

ORGANIZACIÓN AUTORES

OBSERVATORIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (OCYT)

TIPO DE ORGANIZACIÓN

EMPRESA

PAÍS PROVENIENCIA

NACIONAL

OBJETIVO

CONTRUCCIÓN DE LOS LINEAMIENTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS PARA UN SISTEMA DE SEGUIMIENTO PERMANENTE QUE PERMITA ARTICULAR LOS ESFUERZOS DE EVALUACIÓN Y REDEFINICIÓN DEL PROGRAMA

DESCRIPCIÓN

EL ESTUDIO PRESENTA UN ANÁLISIS INTERNACIONAL DE LAS PRINCIPALES INICIATIVAS PARA PROCESOS DE INDAGACIÓN Y GENERACIÓN DE HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN EN EL MUNDO, POR OTRA PARTE, REALIZA UNA CARACTERIZACIÓN DEL PROGRAMA ONDAS, IDENTIFICANDO LOS PRINCIPALES CAMBIOS EN LOS OBJETIVOS Y EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA. ADICIONALMENTE, A TRAVÉS DE GRUPOS FOCALES EN LOS DEPARTAMENTOS, SE IDENTIFICAN LINEAMIENTOS PARA SER PARTE DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO PERMANENTE. FINALMENTE Y COMO PROCESO FINAL, SE PRESENTA UN MANUAL DE ORIENTACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA LÍNEA DE BASE Y EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA, ASÍ COMO LOS ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA REALIZAR EL PROCESO DE MONITOREO PERMANENTE

METODOLOGÍA

EL ESTUDIO REALIZÓ PROCESO DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SECUNDARIA A TRAVÉS DE TRABAJO DE ESCRITORIO PARA IDENTIFICAR EXPERIENCIAS INTENRACIONALES. POR OTRA PARTE, UTILIZANDO MÉTODOS CUIALITATIVOS REALIZÓ ENTREVISTAS A PROFUNDIDAD A COORDINADORES DEPARTAMENTALES, FUNCIONARIOS DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN, MAESTROS, ASESORES Y DEMÁS PERSONAS QUE FUERAN CONSIDERADAS IMPORTANTES PARA ENTENDER LA DINÁMICA DEL PROGRAMA EN EL DEPARTAMENTO. GRUPOS FOCALES Y VISITAS A INSTITUCIONES EDUCATIVAS, Y FINALMENTE SE PRESENTA UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL LEVANTAMIENTO DE LÍNEA DE BASE Y LNEAMIENTOS PARA EL SISTEMA DE SEGUIMIENTO PERMANENTE

MÉTODO UTILIZADO

CUALITATIVA

PRINCIPALES RESULTADOS

SE IDENTIFICA EL ESTADO DEL PROGRAMA A ONDAS PARA EL A 2008 TENIENDO COMO BASE LOS RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS A LOS COORDINADORES DEL PROGRAMA ONDAS EN LOS DEPARTAMENTOS.

SE REALIZA POR OTRA PARTE UNA PROPUESTA DE INDICADORES CUALITATIVOS DE PRODUCTO E IMPACTO A TENER EN CUENTA EN EL PROGRAMA ONDAS,

SE IDENTIFICAN ALGUNOS ESPACIOS A TENER EN CUENTA PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA ONDAS, ESPECIALMENTE A TRAVÉS DE LAS PRUEBAS SABER Y LAS PRUEBAS PISA COMO UNA OPCIÓN PARA IDENTIFICAR EL IMPACTO

FINALMENTE, SE PRESENTAN LOS LINEAMIENTOS Y EL MANUAL PARA UN SISTEMA DE SEGUIMIENTO PERMANENTE DEL PROGRAMA ONDAS

OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Proyecto Sistema de Evaluación Permanente Programa Ondas Fase 1

DOCUMENTO 1

Estado del Arte sobre Programas y Proyectos del Mundo dirigidos a Fortalecer una Cultura de la Ciencia y la Tecnología en Niños, Niñas y Jóvenes

(VERSIÓN PARA REVISIÓN EXTERNA)

Equipo Investigador:

Mónica Lozano Hincapié (Coordinadora)

Mario Mendoza Toraya (co-investigador)

María Fernanda Delgado Portela (co-investigadora)

John Reyes (asistente de investigación)

Diciembre de 2010

Índice

ÍNDICE **2**

ÎNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS **5**

ABREVIATURAS **6**

PRESENTACIÓN DE LA FASE I DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE (SEP) DEL PROGRAMA ONDAS **8**

INTRODUCCIÓN **14**

1. ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS **16**

1.1. EL ENFOQUE CONCEPTUAL 16

Los modelos de comunicación de la ciencia y la tecnología *17*

El modelo de déficit simple 22

El modelo de déficit complejo 24

El modelo democrático 27

1.2. METODOLOGÍA 34

Etapa 1: Definición de los criterios para la selección de información *35*

Etapa 2: Recolección de la información *37*

1. Adecuación del instrumento de recolección de información para los programas 37

2. Mapeo de la información en el mundo 39

3. Selección de programas para búsqueda de información a profundidad 41

4. Recolección de información en profundidad sobre programas seleccionados 42

Etapa 3. Análisis de la información *45*

2. TENDENCIAS EN LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL FOMENTO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA POBLACIÓN INFANTIL Y JUVENIL 47

2.1. PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL FOMENTO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES 48

2.2. ENTIDADES QUE DESARROLLAN LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL FOMENTO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA POBLACIÓN INFANTIL Y JUVENIL 49

2.2.1. Panorámica internacional 49

África: 50

América: 50

Asia: 51

Europa: 51

Oceanía: 52

2.2.1. Panorámica para los programas y proyectos similares a Ondas 52

Grupo 1: Entidades estatales 56

Grupo 2: Fundaciones, asociaciones de ciencia y/o tecnología, academias de ciencia, museos, corporaciones 65

Grupo 3: Universidades y centros de investigación 66

2.3. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL FOMENTO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES 67

2.3.1 Panorámica Internacional 67

2.3.1.1. Programas y proyectos que trabajan de manera directa con las instituciones escolares (instituciones educativas, maestros, estudiantes) 68

2.3.1.2. Programas y proyectos que se dirigen al público escolar pero cuya ejecución no pasa por las instituciones educativas 74

2.3.1.3. Programas y proyectos dirigidos a público infantil y juvenil, desde espacios de educación no formal 77

2.3.2. Panorámica de los programas y proyectos similares a Ondas 79

2.3.2.1. Programas que promueven un intercambio entre los científicos y la escuela 83

2.3.2.2. Programas que desarrollan la metodología ECBI 84

2.3.2.3. Programas dirigidos al fomento de la investigación en niños, niñas y jóvenes 99

3. LA EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA EL FOMENTO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 111

3.1. EL PRIMER CAMINO, LA EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LOS ESTUDIANTES 111

3.1.1. Los parámetros de comparación internacional 111

3.1.2. La evaluación del logro de los estudiantes en Colombia 115

3.2. EL SEGUNDO CAMINO: LA EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS Y SUS ESTRATEGIAS 117

3.2.1. La evaluación entendida como un proceso permanente del programa, dirigida a brindar información para su desarrollo y expansión 118

3.2.2. La evaluación de los proyectos y programas como mecanismo para la evaluación del logro de la política *119*
3.2.3. La evaluación de los programas en función al sistema educativo: la relación entre estándares educativos y los programas *122*
3.2.4. La evaluación de la expansión de un programa a otros contextos *124*
3.2.5. La evaluación en Ondas *128*
4. CONCLUSIONES **132**
4.1. TENDENCIAS RESPECTO A LA PREVALENCIA DE LOS PROGRAMAS EN EL MUNDO: 132
4.2. TENDENCIAS RESPECTO A LAS ENTIDADES QUE LOS EJECUTAN: 133
4.3. TENDENCIAS RESPECTO A LOS OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS: 134
4.4. TENDENCIAS RESPECTO A LA EVALUACIÓN: 137
BIBLIOGRAFÍA **139**
ANEXOS **144**
ANEXO 1. FICHA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN INICIAL 144
ANEXO 2. FICHA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA PROGRAMAS Y PROYECTOS 146

Índice de tablas y gráficos

GRÁFICO NO. 1. ESQUEMA DE LA METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL DESARROLLO DE LOS LINEAMIENTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS 10

GRÁFICO NO.2. DISTRIBUCIÓN POR CONTINENTE Y TIPO DE ENTIDADES VINCULADAS A LOS PROYECTOS50

GRAFICO NO. 3. RESULTADOS COMPARATIVOS DE LOS PAÍSES DE LA REGIÓN EN LAS PRUEBAS PISA 2006, EN EL ÁREA DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS. 64

TABLA NO. 1. MODELOS DE POPULARIZACIÓN J. DURANT 18

TABLA NO. 2. MODELOS DE COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA M. LOZANO 20

TABLA NO. 3. PAÍSES SELECCIONADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE PROGRAMAS 36

TABLA NO. 4. PAÍSES SELECCIONADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE PROGRAMAS Y NÚMERO DE PROGRAMAS IDENTIFICADOS EN CADA UNO DE LOS PAÍSES 40

TABLA NO. 5. CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE LOS PROGRAMAS 41

TABLA NO. 6. PROGRAMAS Y PROYECTOS QUE SE HAN CARACTERIZADO A PROFUNDIDAD 42

TABLA NO. 7. NÚMERO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS POR PAÍS Y CONTINENTE 48

TABLA NO. 8. PROGRAMAS E INSTITUCIONES POR TIPO DE GRUPO 54

TABLA NO. 9. PROGRAMAS Y PROYECTOS Y TIPO DE INSTITUCIONES QUE COLABORAN 58

Abreviaturas

CE	Comunidad Europea
CONICYT	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica
DSE	Discovery Science & Engineering
ECBI	Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación
FOSS	Full Option Science System
ICSU	International Council for Science
IEA	Asociación Internacional para la Evaluación del Logro Educativo
LAMAP	La main à la pâte
LLECE	Laboratorio Lationoamericano de la Calidad Educativa
ME	Ministerio de Educación
MEN	Ministerio de Educación Nacional
NCSC	National Children's Science Congress
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ONCYT	Organismo Nacional de Ciencia y Tecnología
PISA,	Programme for International Student Assessment

PUS	Public Understanding of Science
SENACyT	Secretaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SEP	Sistema de Evaluación Permanente
SERCE	Segundo Estudio Regional y Comparativo
SNCTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
STC	Science and Technology for Childrens
TIMSS	Trends in Mathematics and Science Studies
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
USAID	United States Agency for International Development

Presentación de la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente (SEP) del Programa Ondas

La Ley 1286 de 2009, confiere a COLCIENCIAS, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, las funciones de ser el órgano rector del sector y del Sistema de Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), encargado de "formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política de Estado en la materia en concordancia con los planes y programas de desarrollo" (Artículo 5º). Igualmente, la Ley define como objetivo de la entidad, entre otros, el siguiente:

> Crear una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanentes. (Artículo 6º numeral 1).

Como parte de las bases para la consolidación de una política de Estado en ciencia, tecnología e innovación, la Ley plantea que las políticas de estímulo y fomento de la ciencia, la tecnología y la Innovación estará orientada por, entre otros, el siguiente propósito:

> Promover la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y el desarrollo de nuevas generaciones de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores. (Artículo 3º numeral 6).

Dentro de este contexto normativo, se ubica el Programa ONDAS, que es la estrategia desarrollada por la entidad para Fomentar la construcción de una

cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.

El Programa, creado en 2001, ha pasado por distintas fases que han llevado a consolidar su propuesta actual:

Fase I: Creación del Programa ONDAS (2001 – 2003)

Fase II: Expansión del Programa ONDAS (2003 – 2005)

Fase III: Reconstrucción Colectiva del Programa ONDAS (2005 – 2008)

Fase IV: La apropiación de los nuevos Lineamientos Pedagógicos y de los nuevos materiales del Programa (2008 – actualmente)

En 2009, COLCIENCIAS solicita al Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología la construcción de los lineamientos conceptuales y metodológicos para un Sistema de Evaluación Permanente (SEP), que permita articular los esfuerzos de evaluación y redefinición del Programa realizados hasta el momento. Se pide que, a partir de la construcción de una línea de base y de aplicar un enfoque integral y participativo, se pueda dar cuenta de los resultados en términos de procesos, logros e impactos, de acuerdo con el propósito inicial. Igualmente, se espera que este SEP, genere los mecanismos que permitan identificar la manera como se ha desarrollado Ondas en cada región y la formas como este impacta al sistema de educación formal y a la calidad de vida de los diferentes actores. Se entiende como un proceso participativo y permanente que genera los mecanismos para que los protagonistas del proceso: maestros, niños, padres de familia, directivos docentes, actores sociales e institucionales y la comunidad en general, evalúen el programa en una perspectiva de construcción permanente, cuyo proceso

metodológico permite a cada departamento, municipio, institución educativa, explicitar sus desarrollos y su visión prospectiva, dentro de una dinámica de revisión constante.

En julio de ese año, se inició la tarea de construir los lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente (SEP) del Programa, para ello, se diseñó una propuesta metodológica que incluía un trabajo organizado en tres etapas, las dos primeras realizadas de manera simultánea: la primera etapa consistió en la realización de un Estado del Arte sobre programas y proyectos ejecutados a nivel mundial que estuvieran dirigidos al fomento de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes; la segunda etapa, se dirigió a la realización de una caracterización del Programa ONDAS, a partir de una revisión documental y visitas *in situ* a algunos departamentos y por último, la tercera etapa, consistió en la elaboración de la propuesta de Lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa a partir de los resultados arrojados por las dos etapas anteriores, un trabajo de talleres con actores del programa y una definición conceptual para la evaluación. En el gráfico siguiente se esquematiza el proceso seguido para el desarrollo de los Lineamientos:

Gráfico No. 1: Esquema de la metodología seguida en el desarrollo de los lineamientos conceptuales y metodológicos

Etapa 1: La realización de un Estado del Arte sobre Programas y Proyectos similares a ONDAS.

En esta etapa se indagó sobre programas y proyectos ejecutados a nivel mundial y permitió identificar programas con características similares, tanto en objetivos de política como en estrategias, y cuáles son las propuestas metodológicas que se utilizan para la evaluación de programas de este tipo.

Como resultado de esta etapa se produjeron los siguientes documentos:

> **Documento 1.** Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes.
>
> **Documento 2.** Catálogo de programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes.

Etapa 2: La realización de una caracterización del Programa ONDAS

Por su parte, la caracterización del Programa ONDAS, se dirigió a tener una mirada comprensiva del programa y que respondiera a los siguientes objetivos:

- Identificar los cambios en los objetivos, estrategias y enfoques del programa en las distintas fases de desarrollo del programa.
- Identificar las necesidades de seguimiento y evaluación en las distintas fases y las estrategias desarrolladas para suplir estas necesidades.
- Identificar las formas en que el programa es apropiado por las instancias de operación departamental y cuáles son las percepciones de los actores locales de las necesidades de seguimiento y evaluación.

Para responder a estas preguntas la metodología utilizada incluyó: la realización de una revisión documental sobre el programa, en donde se analizaron publicaciones, actas, informes y distintos tipos de documentos producidos por el programa desde su creación en 2001, y por otro lado, visitas *in situ* a algunos de los departamentos, seleccionados de manera conjunta con el Equipo Técnico Nacional del Programa ONDAS, de manera que se tuviera una muestra representativa en cuanto a diferentes procesos de consolidación del Programa: Arauca, Boyacá, La Guajira y Risaralda.

En los departamentos se realizaron grupos focales con miembros del Comité Departamental y en algunos departamentos, con grupos de investigación y de asesores; se realizaron entrevistas con los coordinadores departamentales, miembros de los comités, maestros, asesores, representantes de las CAR y de las secretarías, entre otros. Igualmente, se recogió información documental sobre el programa en el departamento.

Como resultado de esta etapa se produjo el siguiente documento:

Documento 3. *Programa Ondas una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa.*

Etapa 3: la construcción de los lineamientos del Sistema

Finalmente, para la última etapa del proyecto, se tomaron en cuenta los resultados tanto del Estado del Arte y de la Caracterización del Programa, para la definición de los aspectos conceptuales y metodológicos que guían la puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente. La realización de talleres con el Equipo Técnico Nacional del Programa ONDAS, los Coordinadores Departamentales y representantes de los distintos actores, permitió así mismo, definir y ampliar en un enfoque participativo, las respuestas a las preguntas base del Sistema de Evaluación: ¿Para qué evaluar?, ¿qué evaluar? y ¿cómo hacerlo?, y la toma de decisiones sobre los puntos de partida de ese proceso.

Como resultado de esta etapa se produjeron los siguientes documentos:

Documento 4. *Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS.*

Documento 5. *Manual de Orientaciones para la Construcción de la Línea de Base de Indicadores y el Levantamiento de Información Primaria.*

Introducción

El presente documento presenta un Estado del Arte sobre los programas y proyectos dirigidos al fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes. Bajo esta denominación hemos incluido estrategias que apuntan a favorecer el acercamiento de la población infantil y juvenil a la ciencia y a la tecnología, desde espacios de educación formal y no formal. Incluye, por lo tanto, una diversidad de estrategias cuyos objetivos son denominados de manera distinta, dependiendo de los enfoques conceptuales y metodológicos desde los cuales se diseñan: así, la panorámica describe programas y proyectos dirigidos a "aumentar la comprensión pública", "apropiar", "divulgar", "desarrollar competencias científicas", "desarrollar el espíritu científico", etc.

En el Estado del Arte, se ha procurado: (1) presentar las tendencias generales que toman estos programas analizando de manera detenida aquellos con características similares a las del Programa Ondas de Colciencias y (2) analizar algunos casos modelo de evaluación de estos programas y proyectos, de manera que se puedan extraer aprendizajes útiles sobre el tema que puedan ser aplicables en la construcción de un Sistema de Evaluación Permanente para el mismo.

El documento se organiza en cuatro partes: en la primera se presentan los lineamientos conceptuales y metodológicos seguidos en la realización del estudio; en la segunda se realiza un análisis de las tendencias mundiales en el tema del fomento de la cultura de la ciencia y la tecnología en la

población infantil y juvenil; en la tercera se presentan los resultados encontrados para el tema de la evaluación; en la cuarta se presentan las conclusiones generales de este ejercicio.

Una descripción de los programas y proyectos incluidos dentro del documento puede consultarse en el Catálogo de programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes. (Documento 2 de la serie).

1. Aspectos conceptuales y metodológicos

1.1. El enfoque conceptual

Desarrollar un estado del arte sobre programas y proyectos dirigidos al fomento de la cultura ciudadana de la ciencia y la tecnología implicó, como punto de partida, la toma de decisiones de tipo conceptual y metodológico, sobre como entender y analizar el universo de experiencias que se desarrollan en el área.

Por una parte, el abordaje conceptual se enfrenta con el problema de que la comunicación –o apropiación social– de la ciencia y la tecnología, al no existir como una disciplina, sus abordajes dependen particularmente de los intereses (y objetivos) de quienes la investigan, de los campos disciplinarios a partir de los cuales se aborda, de las concepciones sobre ciencia, tecnología que se tienen y las relaciones que se establecen entre éstas y la sociedad.

En la literatura y en la práctica, existe una multiplicidad de conceptos que en ocasiones se utilizan como sinónimos: comunicación de la ciencia y la tecnología, vulgarización, popularización, apropiación, divulgación, difusión, diseminación, alfabetización y periodismo científico. Gran parte de las definiciones que encontramos en la literatura sobre el tema (ver Lozano, 2005), identifican la comunicación de la ciencia y la tecnología como acciones dirigidas a difundir a públicos amplios, a través de diversos medios –en general medios de comunicación masiva o en espacios creados de manera específica para este fin–, los adelantos de la ciencia y la tecnología.

Otras perspectivas conceptuales, (ver por ejemplo a Durant, citado por Gregory y Miller, 1998), enfatizarán más en la pregunta sobre cuáles son las necesidades de formación de ciudadanos en el contexto actual y cuál es la comprensión de la ciencia y la tecnología necesaria para poder vivir en una sociedad científica y tecnológicamente determinada, de manera que le sea realmente útil en la modificación de las condiciones de vida. Cercana a esta perspectiva está la definición de apropiación social de la ciencia y la tecnología realizada por Posada y colaboradores, para quienes ésta es entendida como una estrategia de cambio social y cultural dirigida a lograr en el ámbito social una reflexión crítica sobre la ciencia y la tecnología; una relación crítica con el conocimiento; y una promoción de la cultura científica (Posada et al, 1995 : 35 – 39).

Los modelos de comunicación de la ciencia y la tecnología

Podemos identificar, al menos, dos grandes modelos para la comunicación de la ciencia: el de déficit y el democrático. Las diferencias entre estos modelos son fundamentalmente tres: la concepción del público, los objetivos que persiguen y el tipo de comunicación que promueven. En el modelo de déficit el público carece de conocimientos científicos, el objetivo fundamental de la comunicación es suplir estas carencias y sus estrategias promueven una sola línea de comunicación que va de la ciencia al público. En el modelo democrático tanto el público como los científicos son reconocidos como poseedores de conocimientos, experticia, valores e intereses, el objetivo de la popularización es lograr la participación activa de los distintos sectores en la resolución de conflictos que involucran conocimiento de base tecnocientífica,

y sus estrategias promueven procesos de comunicación de doble vía entre la ciencia y el público (Lozano, 2005).

Durant (1999) plantea las diferencias entre estos dos modelos de la siguiente manera:

Tabla No. 1. Modelos de popularización J. Durant

MODELO DE DÉFICIT	MODELO DEMOCRÁTICO
Privilegia los científicos y enfatiza una línea de comunicación a una vía desde los expertos hacia el público lego	Busca establecer una relación de igualdad entre científicos y no científicos y enfatiza el diálogo entre expertos y publico lego como condición previa para la satisfactoria resolución de los desacuerdos
Privilegia el científico sobre otras formas de experticia	Reconoce la existencia de múltiples (y ocasionalmente conflictivas) formas de experticia, y busca acomodarlas todas a través de debates públicos abiertos y constructivos
Privilegia el conocimiento formal como la llave de la relación entre ciencia y público	Considera un amplio rango de factores, incluidos conocimiento, valores, (intereses), y relaciones de poder y confianza

FUENTE: Elaboración propia a partir de la propuesta de Durant sobre modelos de comprensión pública de la ciencia, la ingeniería y la tecnología (1999).

A continuación se presenta una caracterización ampliada estos modelos a partir de la identificación de algunos de los elementos que entran en juego en la concepción particular sobre la comunicación: cuál es el contexto de la ciencia en el que se ubican, cuáles sus objetivos y su público, qué argumentos la justifican, cuáles son los contenidos a comunicar, de qué medios se valen, en qué contextos desarrollan su actividad. Esta perspectiva permite distinguir entre un modelo de déficit simple y uno complejo. Si bien ambos comparten las características señaladas anteriormente para el modelo de déficit, se

diferencian en algunos aspectos específicos como la justificación de la actividad, el tipo de contenidos que privilegian, los contextos en los que se desarrollan (ver Tabla No. 2).

Tabla No. 2. Modelos de comunicación de la ciencia y la tecnología

	MODELO DE DÉFICIT SIMPLE	MODELO DE DÉFICIT COMPLEJO	MODELO DEMOCRÁTICO
Contexto de ciencia	Difusión	Difusión / Educación	Producción (políticas) / Aplicación / Evaluación
Objetivo	Comunicar, utilizando la diversidad de medios, el conocimiento científico a públicos voluntarios	Lograr valoración y soporte público para la ciencia, una comprensión correcta de la ciencia y del uso del conocimiento técnico	Lograr la participación activa de los sectores poblacionales en la resolución de conflictos que involucran conocimiento científico y tecnológico
Justificación	No se justifica. Es en sí misma una Cosa Buena	Argumentos de tipo económico, político y social. Una mejor comprensión de la ciencia redundará en una mejor toma de decisiones en la vida pública y privada.	Argumentos de tipo político: la democracia participativa. Enfatiza el derecho que tienen todos los actores sociales de participar en la toma de decisiones que afectan su vida
Concepción de ciencia	Cuerpo de conocimiento certero y seguro	Cuerpo de conocimiento certero y seguro	Cuerpo de conocimiento parcial, provisional y, en ocasiones, controversial y potencial productor de riesgo
Público al que se dirige	Público lego en general (exclusión de público escolar)	Público en general (incluye el público escolar)	Público definido a partir de intereses específicos (grupos sociales, empresarios,

			científicos, tomadores de decisiones política)
Medios	Medios de comunicación masiva y los utilizados para la popularización	Medios de comunicación masiva y de popularización y medios para la enseñanza	Medios participativos: foros, debates, grupos de consenso y desarrollo de proyectos conjuntos entre expertos y no expertos
Énfasis	Traducción (recreación) del conocimiento científico de manera que sea accesible a público no experto	Comprensión y valoración de la ciencia. Aspectos cognitivos	Resolución de conflictos y de problemas sociales. Aspectos cognitivos y sociales
Contenidos	Resultados de la ciencia: hechos, teorías	Resultados de la ciencia: hechos, teorías. Procesos a través de los cuales se produce el conocimiento científico. Procesos a través de los cuales se decide qué es conocimiento científico y qué no lo es	Diferentes tipos de conocimientos y experticia: científico, políticos, empresariales, de los grupos sociales involucrados. Inclusión de otros factores: intereses, valores, relaciones de poder y confianza
Términos a los que se asocia	Popularización, Divulgación	Comprensión pública de la ciencia	Apropiación social de la Ciencia y la Tecnología
Contextos en que se desarrolla	Educación no formal / informal	Educación formal / no formal / informal	Contextos sociales de aplicación

Fuente: Lozano, M. (2005).

El modelo de déficit simple

El primero de estos modelos, en el que podemos ubicar las posturas sobre la comunicación que toman la tradición de la popularización iniciada en el siglo XIX, privilegia el llevar los resultados de la ciencia al público, de tal manera que ponga a su alcance la información científica. En la práctica científica se ubica al final del proceso de producción de los conocimientos y tecnologías, en lo que es la difusión de los resultados y en esta medida privilegia como contenidos de la comunicación los resultados de la actividad investigadora: los hechos y las teorías. Generalmente la discusión sobre el para qué se hace esto queda soslayada en la medida que se asume, casi por tradición, que llevar los resultados de la ciencia es en sí mismo un objetivo bueno y que no necesita una mayor justificación. Al respecto Jacobi y Schiele, señalan: "la divulgación científica es una práctica sobre la cual no se piensa: Ella parece bastarse por sí sola, sobre la única justificación de su propia producción"[1]. Esta noción de que más conocimiento –conocimiento sobre cualquier cosa– es una "Cosa Buena" por sí misma surge en el siglo XVIII con la Ilustración (Gregory y Miller, 1998). Las preguntas fundamentales a las que responde este enfoque son aquellas que abordan el problema de la "traductibilidad" del conocimiento científico (es decir cómo traducir el conocimiento científico de manera que sea fidedigno, pero que también sea comprensible por un público no experto) y de las estrategias y los medios que

[1] Jacobi, D y Schiele Bernard (organanizadores). Vulgariser la science – Le procès de l'ignorance. Seyssel: Editions Champ Vallon, 1988, p:11. Citado por Massarani, Luisa. A divulgaçao científica no Rio de Janeiro: Algumas reflexões sobre a década de 20. Tesis de maestría, Rio de Janerio, IBCT-ECO/UFRJ, 1998.

pueden ser más adecuados para llevar este conocimiento a grandes capas de la población.

Términos como difusión, divulgación, popularización, vulgarización de la ciencia se hallan ligados de manera directa a este enfoque. Aquí se plantea que, por una parte, existe un conocimiento científico al que se concibe como un cuerpo de conocimientos certero y seguro sobre el mundo, al que sólo tienen acceso unos pocos y que, por otro lado, existe una población (público lego) que no tiene acceso a este conocimiento. La labor de la comunicación de la ciencia es, entonces, acercar estos conocimientos al público amplio. Los problemas de esta labor no son fáciles. Hasta la década de los ochenta aún se discutía sobre quién debía realizar esta actividad, si eran los científicos mismos o si eran los nuevos profesionales que habían surgido para llenar este vacío: los periodistas científicos y divulgadores. A medida que ha transcurrido el tiempo es cada vez más claro el proceso de profesionalización de los periodistas científicos y de los comunicadores de la ciencia y su mayor importancia en el contexto social, cultural y científico del mundo contemporáneo, hasta el punto de que actualmente se habla de ellos como "la tercera cultura". En 1956, S. P. Snow escribió un famoso ensayo titulado Las dos culturas, en el que plantea el divorcio entre la cultura científica y la cultura humanística. El periodista científico, el science writer, el divulgador de la ciencia, parece ser el personaje llamado a resolver este problema.

Otra de las características en algunas de las corrientes de este enfoque es la separación entre la comunicación de la ciencia y la educación formal en ciencia y tecnología. Muchas de las definiciones planteadas, apuntan a la

necesidad de mantener los dos ámbitos separados. Desde esta perspectiva se concibe la comunicación como algo que se hace con públicos voluntarios y cuya finalidad no es necesariamente "el aprendizaje" de la ciencia. Quizá una de las distinciones sobre el tema la encontramos en Pradal, citado por Calvo (2003 : 19):

> La divulgación científica es, al tiempo, ciencia y arte, y consiste en estudiar y poner en práctica los medios necesarios para presentar la ciencia universal a la altura de los conocimientos humanos, a diferencia de la iniciación didáctica, cuyo objetivo es aumentar sus conocimientos para elevar su espíritu hacia la ciencia.

Así, desde esta perspectiva, la comunicación de la ciencia es el espacio entre la ciencia y el arte, un espacio creativo y de recreación de la ciencia que se desarrolla, fundamentalmente, en contextos de educación no formal e informal y con público voluntario.

Desde este modelo, las investigaciones sobre la relación entre ciencia y el público se dirigen fundamentalmente a conocer cuánto conocimiento sobre conceptos de la ciencia tiene el público.

El modelo de déficit complejo

Las reacciones críticas en contra de la ciencia de grupos sociales organizados y su capacidad de incidir en temas fundamentales de la política científica en los países desarrollados, además de reflexiones desde distintas disciplinas –incluida la pedagogía–, han planteado la discusión sobre algunos de los puntos fundamentales del anterior modelo. Uno de ellos es el tema de la justificación de la comunicación.

La necesidad de incluir la popularización dentro de las agendas políticas ha conllevado a pensar en su papel en el desarrollo de la nación, pero también en las esferas de la vida privada de los individuos. Un ejemplo de esto es la publicación del reporte a la Royal Society de Londres titulado *The Public Undertanding of Science*. El documento señala:

> Una tesis básica del informe es que una mejor comprensión pública de la ciencia puede ser un elemento fundamental en la promoción de la prosperidad nacional, en elevar la calidad de la toma de decisiones pública y privada y en el enriquecimiento de la vida de los individuos... Promover la comprensión pública de la ciencia es una inversión en el futuro, y no un lujo que puede permitirse solamente cuando existen recursos[2].

La necesidad de la comprensión pública de la ciencia es justificada por la Royal Society en términos de[3]:

- prosperidad nacional (por ejemplo, una fuerza de trabajo más calificada)
- realización económica (por ejemplo, efectos benéficos de la innovación)
- política pública (decisiones públicas informadas)
- decisiones personales (por ejemplo, sobre dieta, tabaco o vacunación)

---

[2] Royal Society, The Public Understanding of Science (London: Royal Society, 1985) p.9. Citado por Irwin y Wynne.

[3] Irwin, A y Wynne B. Misunderstanding science. The public reconstruction of science and technology. Gran Bretaña, Cambridge University Press, 1996, p:5.

- vida diaria (por ejemplo, comprendiendo qué sucede alrededor de nosotros)
- riesgo e incertidumbre (por ejemplo, concerniente al poder nuclear)
- pensamiento contemporáneo y cultura (la ciencia como una rica área de investigación y descubrimiento humano)

Así, la comunicación empieza a ser asumida ya no solamente como una "Cosa Buena", sino que se sustenta en torno a unas necesidades que abarcan los ámbitos de la vida social, cultural, política, económica y privada de los individuos. Pero además, la comunicación aparece como una estrategia privilegiada en el logro de otro objetivo básico: que la sociedad valore y apoye la ciencia. Las reacciones críticas en contra de la ciencia son entendidas como problemas del público en la comprensión del fenómeno científico y las acciones se dirigen a la medición, explicación y búsqueda de remedios a los aparentes déficit en la "correcta comprensión y uso" de la ciencia (Wynne, 1995).

Desde esta perspectiva las propuestas enfatizarán en la necesidad de que además de comunicar los resultados de la ciencia, se trabaje sobre la comprensión pública de cómo ésta opera. Se espera que el público pueda comprender no sólo los hechos de la ciencia y la tecnología, sino también los caminos a través de los cuales el conocimiento es producido y los caminos a través de los cuales la comunidad científica decide qué es y qué no es la ciencia[4]. Además de estos aspectos de tipo cognitivo, esta postura enfatizará

[4] Ibid, p: 8

aspectos actitudinales y valorativos, al dirigirse a buscar un aprecio público por la ciencia.

El enfoque, igualmente, revaluará las relaciones entre la comunicación de la ciencia y la tecnología y la educación formal, al abrir los conceptos sobre el sujeto que aprende. Así dentro de la práctica científica, la popularización se ubica en los contextos de difusión y educación y se desarrolla en contextos de educación formal, no formal e informal.

Desde este modelo, las investigaciones sobre la relación entre ciencia y el público además de conocer cuánto conocimiento sobre conceptos de la ciencia tiene el público, indagan sobre actitudes y percepciones públicas sobre la ciencia.

El modelo democrático

El segundo gran modelo se desprende de las reflexiones generadas a partir de la discusión crítica a los modelos tradicionales de comunicación, pero también de reflexiones que vienen desde otros campos: la política, la educación, las ciencias sociales y de experiencias específicas como la evaluación participativa de tecnologías.

Quizá una de las primeras aproximaciones al tema se presenta cuando Philippe Roqueplo publica su libro *El reparto del saber*. Su trabajo se centra especialmente en el análisis de la divulgación de la ciencia en medios masivos de comunicación (TV, radio, cine, prensa y edición en la medida en que se trata de órganos o de colecciones de gran tiraje que se dirigen a un público lo más diverso posible y no a especialistas). En el momento en el que

escribe, 1974, los centros interactivos de ciencia y tecnología aún no se habían convertido en el importante y privilegiado medio de popularización que sería en las décadas siguientes, sin embargo en el prólogo a la segunda edición francesa, el autor señala cómo sus conclusiones para los medios masivos, podían ser extendidas a estos nuevos espacios.

Su punto de partida para el análisis de la divulgación científica es "su proyecto más que sus prácticas", en ese sentido más que presentar descripciones sobre las diversas modalidades de divulgación o analizar las condiciones de su producción, se preguntaba si realmente la divulgación de la ciencia contribuía al reparto generalizado del saber. Su respuesta a esta pregunta es no. Roqueplo señala que en realidad la divulgación se caracteriza por su condición de "discurso/espectáculo unilateral y a-práctico" y por generar, entre otros elementos un "efecto vitrina" y reforzar el "mito de la cientificidad". Plantea lo que denomina su conclusión estratégica (Roqueplo, 1983 : 148):

> Si de verdad se quiere que la proximidad ya real de las ciencias, en el seno de nuestro ambiente concreto, sea en efecto asumida como una apropiación real de ese ambiente, no se puede apostar a la divulgación científica, cualquiera que sea, por lo demás, su eficacia cultural. Es preciso utilizar itinerarios de apropiación del saber que cortocircuiten el desvío impuesto por los medios masivos de comunicación; es decir: el conjunto de las relaciones concretas de cada uno con su propio ambiente, relaciones que deben ser elucidadas in situ, por medio de un proceso de comunicación, no ya espectacular sino bilateral y práctico.

Pero quizá el impulso más grande a esta reacción crítica se da a partir del desarrollo de una serie de investigaciones en un campo que se conoce con el nombre genérico de comprensión pública de la ciencia (*Public Understanding of Science*, PUS). En el Reino Unido, además de la ampliación del número de programas en comunicación de la ciencia, la publicación del reporte de la Royal Society tuvo otra consecuencia importante: el Consejo de Investigación Económica y Social, impulsó una serie de investigaciones en una variedad de campos de las ciencias sociales sobre la relación de la ciencia y el público[5]. Uno de los resultados de estos trabajos fue el cuestionamiento de algunos de los supuestos básicos del PUS: por ejemplo que las reacciones críticas a la ciencia fueran un problema de su "incomprensión" por parte del público; la indistinción entre apreciación por, interés en y comprensión de la ciencia; y la separación de las dimensiones sociales y cognitivas (Wynne, 1995) y el señalar la existencia de un *modelo de déficit* al que se debían oponer otro tipo de abordajes.

Otro tipo de estudios han señalado los discursos latentes que hay detrás de los proyectos de comunicación: su utilización como herramienta para consolidar ideologías, defender valores e intereses ya sean políticos, económicos o de algunos actores específicos.

Dentro de este contexto se plantea la necesidad de la búsqueda de modelos en comunicación que presenten alternativas a las prácticas que tradicionalmente

---

[5] Para la variedad de estudios realizados sobre esta temática ver: Wynne, B. *Public Understanding of Science*, En Handbook of science and technology studies. Jasanoff, S. et al. Sage Publicaciones, Estados Unidos, 1995, páginas 361 – 388.

se han utilizado. Estos enfoques, que podemos agrupar bajo el nombre genérico de modelo democrático, se diferencian de los modelos precedentes en algunos aspectos básicos: sus objetivos, su concepción de ciencia, de científico, de público y del tipo de comunicación que privilegian.

Una de las más importantes diferencias que se encuentra entre este modelo y el modelo de déficit, es que la idea de ciencia que subyace a estos enfoques se complejiza: lejos de considerarla como un campo de conocimiento certero y seguro, se la concibe dentro de una dimensión cultural más amplia en la que convive con otro tipo de conocimientos distintos pero igualmente importantes. El conocimiento científico es asumido como un conocimiento parcial, provisional y que en ocasiones puede generar riesgos para el medio ambiente y para los grupos sociales, lo que sin embargo no disminuye su importancia para la comprensión y resolución de los problemas en la vida social de los seres humanos.

Podemos definir como objetivos principales para la popularización: (1) el lograr la participación activa de todos los sectores en la búsqueda de soluciones que involucren a la ciencia y la tecnología en la resolución de problemas sociales (ambientales, de salud, de desarrollo, etc.) y (2) propender por una resolución dialogada a los conflictos que involucran el conocimiento científico y tecnológico.

La participación, retomando el argumento de Fiorino (1990), puede justificarse, principalmente, por tres razones[6]:

---

[6] Citado por López Cerezo *et al.*, (1998).

- La participación es la mejor garantía para evitar la resistencia social y la desconfianza hacia las instituciones
- La tecnocracia es incompatible con los valores democráticos
- Los juicios de los no expertos son tan razonables como los de los expertos.

El énfasis ya no está puesto sobre los problemas de cómo "traducir" un conocimiento científico para que sea accesible a públicos amplios. El énfasis se pone en el individuo o los individuos que requieren un conocimiento científico, en el para qué se requiere este conocimiento y en cómo este conocimiento se relaciona con otros conocimientos y experticias que ya poseen. El público es reconocido como poseedor de la capacidad no sólo de tomar decisiones sobre la base de la información científica, sino también como sujetos con conocimientos que son importantes para los procesos de toma de decisiones. El enfoque revaluará el papel del "experto" y planteará la necesidad de inducir procesos en los que el público participe políticamente en la toma de decisiones en ciencia y tecnología en igualdad de condiciones con los científicos.

Desde esta perspectiva, sus temáticas se relacionan con la totalidad de la práctica científica al privilegiar, sin embargo, los contextos de producción (definición de políticas sobre prioridades de la investigación, debates éticos relacionados con la práctica científica) y los de aplicación y evaluación de la ciencia y la tecnología (los impactos socio-culturales, la discusión sobre el riesgo). Los contenidos de la popularización son los diferentes tipos de conocimiento y experticia de los diferentes actores (científicos, tomadores de

decisión, empresarios, los grupos sociales involucrados). Además considera otro tipo de factores: intereses, valores, relaciones de poder y de confianza. Lo cognitivo y lo social.

Los públicos se definen en función al contexto de aplicación del conocimiento. Así, no se considera un público amplio y general, sino que redefine continuamente sus públicos en función de sus temáticas y objetivos. Además de grupos poblaciones específicos (campesinos, indígenas, mujeres, etc.) aparecen como públicos de la comunicación los tomadores de decisiones políticas, los empresarios, los científicos y los actores sociales implicados en conflictos con base en el conocimiento científico y tecnológico. Igualmente privilegia estrategias de tipo participativo, foros, debates, proyectos conjuntos sobre temáticas específicas con la participación activa de diversos actores expertos y no expertos.

Desde este modelo, las investigaciones sobre la relación entre ciencia y el público desde el contexto de comunicación, enfatizan en investigaciones interdisciplinarias, que involucren a las ciencias sociales, y se dirigen fundamentalmente a dar cuenta de las relaciones que se establecen entre ciencia, tecnología y la sociedad.

Para Durant (1999) el modelo democrático puede entenderse como respuesta a cambios estructurales de la sociedad democrática a finales del siglo XX, dentro del contexto de la globalización.

Una de las consecuencias del modelo democrático, e incluso del modelo de déficit complejo, es la poca pertinencia de utilizar términos como difusión, divulgación, popularización o vulgarización de la ciencia, los cuales se

hallan ligados semánticamente a la idea de llevar al pueblo o al vulgo conocimientos y que se relacionan con un enfoque de comunicación en una vía. Se han propuesto términos como comprensión pública y apropiación social de la ciencia y la tecnología.

La emergencia de las críticas al modelo de déficit en la comunicación de la ciencia y la tecnología tuvo, como una de sus implicaciones, el que cada vez se hace más difusa la línea que separa los programas en comunicación de los programas de educación en ciencia y tecnología. Los museos de ciencia y tecnología, realizan cada vez más actividades tomando en cuenta al público escolar; los programas de divulgación se desarrollan pensando en que puedan ser utilizados como herramienta en la escuela y, al mismo tiempo, los maestros y maestras planean sus clases de ciencias recurriendo a los museos, a los materiales de divulgación o apoyándose en clubes de ciencia. Esto, necesariamente llevará a repensar también la forma en que estudiamos los programas dirigidos al fomento de la ciencia y la tecnología en los públicos infantiles y juveniles, abriendo el espectro de experiencias.

La literatura dedicada a identificar y analizar proyectos y experiencias en comunicación de la ciencia (apropiación de la ciencia, en el contexto colombiano) que se desarrollan en los países del mundo es bastante limitada, sin embargo, la poca existente, permite identificar que Ondas es un programa único en su tipo. Este resultado puede responder a dos consideraciones:

a. una, son análisis limitados tanto en el tiempo como en el espacio (de los dos estudios más conocidos en nuestro medio, uno de ellos se realizó tomando como muestra diez países iberoamericanos y otro, seis países de

la Unión Europea y recogen información de experiencias hasta 2003 y 2001 respectivamente);

b. dos, en general los estudios se centran en programas que se ubican como de comunicación, popularización, divulgación o comprensión pública de la ciencia y que en general tienden a excluir los programas dirigidos a apoyar la "educación formal". Esta caracterización limita el universo de la muestra al no considerar de manera prioritaria otro tipo de programas dirigidos a apoyar los procesos de enseñanza de la ciencia y la tecnología en educación básica.

Uno de los caminos que se propone en la presente propuesta, es redefinir metodológicamente el universo de estudio incluyendo programas y proyectos dirigidos a la educación formal y no formal en ciencia y tecnología en niños y jóvenes. Igualmente, se propone un levantamiento de información en profundidad sobre estos programas, de manera que permita un acercamiento, no sólo a los procesos de evaluación desarrollados por estos programas, sino también a la discusión conceptual y metodológica que guía su formulación.

1.2. Metodología

Para el desarrollo del estado del arte se realizó un estudio exploratorio utilizando como metodología el *desk review* (con información de fácil acceso, en corto tiempo y sin visitas a los países), en tres etapas, divididas a su vez en subetapas:

Etapa 1: Definición de los criterios para la selección de información

Consecuente con las posiciones conceptuales, se definieron los siguientes criterios para la recolección de la información:

1. Documentar:

    (a) Proyectos o Programas Nacionales a nivel mundial para el fomento de la ciencia y la tecnología en la escuela básica y media.

    (b) Proyectos o Programas Nacionales a nivel mundial para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes desde la educación informal y

    (c) Estrategias de evaluación del logro educativo en ciencias a nivel mundial.

2. La información se recolecta a partir de fuentes documentales de fácil acceso (páginas web) y, en caso de que sea necesario, contacto directo con los representantes de los programas.

3. Los programas o proyectos deben estar vigentes a 2009.

Para el mapeo de los proyectos y programas, de los 241 países del mundo, se seleccionaron 71 países a partir de los siguientes criterios: (a) Países que participaron en PISA 2006 – Competencias científicas para el mundo del mañana; (b) Países de América Latina y el Caribe (fundamentalmente aquellos que tiene experiencias reportadas en redes internacionales como Red Pop); (c) Organizaciones internacionales que desarrollan programas en el tema: UNESCO, Academias y Asociaciones Científicas, ICSU (International

Council for Science). La inclusión del criterio de países latinoamericanos y del Caribe, obedece al direccionamiento estratégico que Ondas ha dado a estos países en la Línea de Internacionalización Programa. Igualmente, por el interés que despiertan sus programas y por la necesidad de buscar más información para el continente (África) se incluyeron algunos países adicionales (Egipto, Marruecos, Túnez, Israel e India). La Tabla No. 3 muestra los países seleccionados por continente:

Tabla No. 3. Países seleccionados para la recolección de información de programas

África	América	Oceanía	Asia	Europa	
Egipto**	Argentina*	Australia	Corea	Alemania	Letonia
Marruecos**	Brasil*	Nueva Zelanda	Hong Kong	Austria	Liechtenstein
Sudáfrica**	Canadá		Indonesia	Azerbaiyán	Lituania
Túnez	Chile		Israel	Bélgica	Luxemburgo
	Colombia		Japón	Bulgaria	Montenegro
	Costa Rica		Jordania	Croacia	Noruega
	Cuba*		Kirguizistán	Dinamarca	Países Bajos
	Ecuador*		China	Eslovenia	Polonia
	Estados Unidos		India**	España	Portugal
	Guatemala*		Qatar	Estonia	Reino Unido
	México		Tailandia	Federación Rusa	República Checa
	Nicaragua*		Israel**	Finlandia	República Eslovaca
	Panamá*			Francia	Rumania
	Perú*			Grecia	Serbia
	Trinidad y Tobago			Hungría	Suecia
				Irlanda	

	Uruguay Venezuela*			Islandia Italia	Suiza Turquía

*Países que no presentaron PISA pero se incluyen por estar en RED POP o ser latinoamericanos. ** Países del resto del mundo que no presentaron PISA pero se incluirán en el mapeo.

Etapa 2: Recolección de la información

La recolección de la información tenía dos objetivos fundamentales: por un lado, aportar información que permitiera caracterizar los programas y proyectos dirigidos a promover una cultura de la ciencia y la tecnología desde la educación formal y no formal, enfatizando las formas de evaluación y por otro, organizar un catálogo que permitiera a los interesados, contar con una información básica sobre el tema. Los pasos seguidos en esta etapa fueron los siguientes:

1. Adecuación del instrumento de recolección de información para los programas

Se realizó una revisión y adaptación del instrumento utilizado para la recolección de información que sirvió de base al desarrollo de la investigación sobre políticas, programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología en los países del Convenio Andrés Bello (Lozano, 2005).

Para el mapeo inicial en los 68 países, se definieron los siguientes descriptores (ver Anexo 1: Ficha de Recolección de Información Inicial).

a. Continente (América, África, Asia, Europa, Oceanía)

b. País (Ver Tabla No. 3: Países seleccionados para la recolección de información de programas)
c. Nombre del programa o proyecto
d. Dirección en Internet
e. Ámbito (educación, apropiación)
f. Institución o instituciones que lo ofrece. Tipo de institución que lo promueve (Organismo de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Educación, Academias y Asociaciones de Ciencia, Otros)
g. Cobertura (local o nacional)
h. Población beneficiaria (niños, jóvenes, niños y jóvenes, maestros y establecimientos educativos)
i. Evaluación (información sobre si se tiene o no información sobre evaluación del programa o proyecto)
j. Breve descripción
k. Observaciones

Para la búsqueda en profundidad de los programas y proyectos seleccionados a partir del mapeo, se complementó la ficha (ver Anexo 1: Ficha de Recolección de Información para Programas y Proyectos). Los descriptores de esta ficha son:

a. Nombre
b. País de origen
c. Entidad responsable
d. Descripción de la entidad
e. Contacto

f. Correo electrónico
g. Teléfono
h. Dirección
i. Fax
j. Fecha de inicio y terminación
k. Ámbito (educación o apropiación)
l. Actores vinculados
m. Descripción: síntesis del programa o proyecto y propósitos
n. Estrategias utilizadas en términos de metodología
o. Propuesta pedagógica
p. Población que atiende
q. Materiales disponibles
r. Evaluación: estrategias de seguimiento y monitoreo, tipos de evaluación utilizadas y responsables de la evaluación.

Se elaboró una versión electrónica de este instrumento para facilitar el proceso de recolección y consulta de la información.

2. Mapeo de la información en el mundo

En esta fase se realizó un levantamiento general sobre programas y proyectos de educación científica y tecnológica y apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes. Esta primera fase permitió identificar un total de 163 programas y proyectos. De estos, 28 corresponden a redes continentales y 4 redes intercontinentales. En la Tabla No. 4 se documenta el número de programas por país y continente.

Tabla No. 4. Países seleccionados para la recolección de información de programas y número de programas identificados en cada uno de los países**

África (8)	América (52)	Oceanía (15)	Asia (29)	Europa (55)	
Egipto (1) Marruecos (1) Sudáfrica (6) Túnez (0)	Argentina (5) Brasil (4) Canadá (4) Chile (5) Colombia (8) Costa Rica (2) Cuba (1) Ecuador (0) Estados Unidos (14) Guatemala (1) México (3) Nicaragua (0) Panamá (2) Perú (1) Trinidad y Tobago (2) Uruguay (1) Venezuela (2) Varios (3)	Australia (6) Nueva Zelanda (9)	Corea (0) Hong Kong (2) China (6) Indonesia (1) Israel (5) Japón (3) Jordania (0) Kirguizistán (0) Kazajstán (1) India (7) Qatar (0) Tailandia (1) Varios (3)	Alemania (1) Austria (0) Azerbaiyán (2) Bélgica (0) Bulgaria (1) Croacia (0) Dinamarca (0) Eslovenia (0) España (4) Estonia (0) Federación Rusa (0) Finlandia (0) Francia (1) Grecia (0) Hungría (0) Irlanda (5) Islandia (0) Italia (0)	Letonia (1) Liechtenstein (0) Lituania (1) Luxemburgo (0) Montenegro (0) Noruega (1) Países Bajos (0) Polonia (0) Portugal (2) Reino Unido (9) República Checa (0) República Eslovaca (0) Rumania (0) Serbia (0) Suecia (1) Suiza (0) Turquía (4) Varios (22)

*** Se debe incluir 4 programas que pertenecen a redes intercontinentales.*

Por otra parte, para la realización del mapeo de las evaluaciones para medir el logro en ciencias de los niños, niñas y jóvenes en educación básica y media, se seleccionaron:

(1) Las pruebas internacionales en las que participa Colombia (PISA, TIMSS, LLECE, SERCE)

(2) Las pruebas nacionales de Colombia y algunos países de América Latina (SABER, Pruebas de Estado)

3. Selección de programas para búsqueda de información a profundidad

Se definieron los siguientes criterios para seleccionar del universo de programas y proyectos, aquellos más afines al programa Ondas: (1) que los programas tuvieran como énfasis el desarrollo de programas y proyectos basados en la investigación en niños y jóvenes, (2) que incluyera un componente de formación de maestros, (3) que explicitará estrategias de evaluación y seguimiento y (4) que se relacionara con el sistema educativo (ver Tabla No. 5). Igualmente se incluyeron aquellos programas y proyectos que si bien no cumplían todos los requisitos anteriormente expuestos, estaban incluidos como programas y proyectos pares de Ondas dentro de la estrategia de Internacionalización y que fueron invitados a la reunión realizada en Colciencias los días 10 y 11 de Septiembre de 2009, "Formación de docentes que forman niños y jóvenes en la investigación".

Tabla No. 5. Criterios para selección de los programas

Categoría	Descriptor
Ámbito de implementación	Programas y proyectos que se implementen a nivel nacional
Metodología del programa o experiencia	Se establecen una serie de estrategias metodológicas en las que intervienen y participan actores como niños, jóvenes, profesores, investigadores.
Estrategia pedagógica	El programa tiene definida una estrategia pedagógica en la que intervienen niños o jóvenes, profesores, asesores.
Evaluación y seguimiento	El programa cuenta con experiencias de evaluación y/o seguimiento que se presentan como parte de la información en la red.

Sistema educativo	El programa o proyecto está vinculado al sistema educativo.

4. Recolección de información en profundidad sobre programas seleccionados

La definición de los criterios anteriormente descritos, permitió la selección de 26 programas y proyectos para la búsqueda de información a profundidad (ver Tabla No. 6). Para sistematizar la información encontrada, se registró la información en la Ficha de Recolección de Información para Programas y Proyectos (Anexo 1). La fuente principal para la información fue las páginas Web de los programas y los proyectos. En algunos casos se intentó contactar a los coordinadores de los programas, sin embargo no se recibió respuesta oportuna, lo que obligó a restringir la información a la que aparecía en la Web.

Tabla No. 6. Programas y proyectos que se han caracterizado a profundidad

CONTINENTE	PAÍS	INSTITUCIÓN	NOMBRE DEL PROGRAMA
África	Sudáfrica	SAASTA –The South African Agency for Science And Technology Advancement	Science Awareness Platform
América	Argentina	Ministerio de Educación Nacional y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva	Los científicos van a la escuela
América	Colombia	Universidad de los Andes – Centro de Investigación y Formación en Educación	Pequeños científicos
América	Colombia	Maloka	Red de profesores de Maloka: proyecto nodos temáticos
América	Colombia	Red Colombiana de Semilleros de Investigación RedCOLSI	Red colombiana de semilleros de investigación
América	Colombia	El Parque Explora con el apoyo de	Feria Explora

		la Secretaría de Educación del Municipio de Medellín.	
América	Colombia	Departamento Colombiano de Ciencia y Tecnología COLCIENCIAS	Programa Ondas
América	Costa Rica	Intel® Educación y Ministerio de Educación Pública	Estudiantes como científicos
América	Costa Rica	Laboratorio Nacional de Nanotecnología LANOTEC Centro Nacional de Alta Tecnología- CENAT	Programa de Jóvenes Talento para el Estímulo de las Vocaciones en Ciencia, Tecnología e Innovación
América	Chile	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT	Programa Explora: proyecto "Tus competencias en ciencias"
América	Chile	Ministerio de Educación con la colaboración de la Academia de Ciencias de Chile y la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile	Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación
América	Estados Unidos	National Science Resources Center	Science and Technology for Childrens (STC)
América	Estados Unidos	Universidad de California: Lawrence Hall of Science	Full Option Science System- FOSS
América	Estados Unidos	Education Development Center	Insights
América	Panamá	SENACYT	Hagamos ciencia: Programa de enseñanza de las ciencia basada en la indagación
América	Perú	El Ministerio de Educación, a través de la DIPECUD; y el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), mediante la Dirección de Ciencia y Tecnología.	Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología
América	Uruguay	Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICYT)	Programa de Popularización de la Cultura Científica
Asia	India	Department of Science &	National Children's

		Technology-Nation Council for science & Technology Communication	Science Congress
		Department of Science & Technology-Nation Council for science & Technology Communication	National Teacher´s Science Congress
Europa	Alemania	Leibniz Institute for Science Education at Kiel University, the Math Department of Bayreuth University and the State Institute of School Education and Educational Research in Munich.	SINUS-Transfer
Europa	Francia	Academia de Ciencias (Francia) con el apoyo del Ministerio Nacional de Educación y de la Delegación Interministerial	La main à la pâte
Europa	Irlanda	Forfás a nombre de la Oficina de Ciencia y Tecnología del Departamento de Empresa, Comercio y Empleo del Gobierno de Irlanda	Discover Science & Engineering
Europa	Reino Unido	Department for Children, Schools and Families	Science, Technology, Engineering and Mathematics Programme (STEM)
Europa	Reino Unido	Department for Children, Schools and Families	STEMNET Clubs
Europa	Varios	Academia Francesa de las Ciencias con el apoyo de la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea (Sexto Programa Marco)	Pollen Proyect
Oceanía	Australia	CSIRO (The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization) y fundado por Department of Education, Employment and Workplace Relations	Scientists in School
Oceanía	Australia	Australian Government Department of Education, Employment and Workplace Relations (DEEWR)	Primary Conections

Etapa 3. Análisis de la información

En general las teorías de la planeación distinguen entre **programas** y **proyectos**, sin embargo, para el caso del estudio, se optó por mantener las denominaciones que tienen las experiencias identificadas, así que la denominación no da cuenta, necesariamente, del grado de complejidad de las mismas.

Para el análisis de la información está se clasificó en tres grandes grupos: el primero, que tiene la información general de los 163 programas y proyectos; el segundo, que tiene información detallada sobre los 26 programas y proyectos revisados a profundidad y tercero, la información sobre la evaluación.

Para el análisis del primer grupo de información se privilegiaron los siguientes descriptores (1) Continente, (2) País, (3) Programa, (4) Entidad que lo ejecuta, (5) Público al que se dirige, (6) Estrategias y (7) Si reporta o no evaluación.

Para el análisis del segundo grupo de información se privilegiaron los siguientes descriptores (1) Continente, (2) País, (3) Programa, (4) Entidad que lo ejecuta, (5) Inclusión en la política, (6) Origen del programa (7) Ámbito, (8) Público al que se dirige, (9) Materiales, (10) Inversión, (6) Estrategias, (responde a la pregunta: ¿cómo opera?), (7) Seguimiento y evaluación, (8) Metodología de la evaluación, (9) Quién realiza la evaluación, (10) Indicadores para la evaluación, (11) Resultados de la evaluación.

Para el análisis de la información sobre evaluación se identificaron las experiencias más significativas y se recurrió a estudios de caso de las distintas perspectivas, identificando los principales aportes.

2. Tendencias en los programas y proyectos para el fomento de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil

La metodología seguida en el desarrollo del Estado del Arte nos permite identificar algunas tendencias generales sobre los programas y proyectos para el fomento de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes. Los resultados son de tipo indicativo y de ninguna manera concluyentes, fundamentalmente porque la información a la que se tuvo acceso a través de las páginas web y es probable que no refleje aspectos conceptuales y metodológicos en profundidad de las experiencias o de los resultados que se obtienen a partir de su implementación.

Para la presentación de los resultados inicialmente se presentará una panorámica general sobre los proyectos identificados y su distribución geográfica; posteriormente se hará el análisis desde las entidades que los ejecutan y luego desde el análisis desde sus objetivos y estrategias. Para los dos últimos ítems (entidades y objetivos y estrategias) se hará una primera presentación general referida a los 163 programas y proyectos identificados para, posteriormente revisar con mayor detenimiento, los 26 para los cuales se recabó información en profundidad.

2.1. Programas y proyectos para el fomento de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes

El fomento de la ciencia y la tecnología en públicos infantiles y juveniles emerge como una de las nuevas preocupaciones en los sistemas educativos y de los organismos dedicados a la promoción de la ciencia y tecnología de los países.

En 40 de los 68 países seleccionados, casi el 60% de la muestra, se lograron identificar a través de la metodología planteada, programas o proyectos dirigidos de manera específica al fomento de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil. La mayor parte se encuentran en América y Europa, si bien en Oceanía se identificaron 15 programas en tan sólo los dos países que se incluyeron en la selección. En el continente africano, únicamente Sudáfrica tiene una política amplia en el tema, que se refleja en la existencia de seis programas, algunos de ellos de cobertura nacional. En Asía, los países con un mayor número de los mismos son China, Israel, Japón e India.

Estados Unidos es el país en donde se identificó un mayor número de programas y proyectos (14), sin embargo en Europa, existen al menos 22 que son realizados en el marco de procesos colaborativos entre los países miembros de la Comunidad Europea. En América Latina, Colombia, Argentina, Chile y Brasil son los países con un mayor número de experiencias identificadas (ver Tabla No 7).

Tabla No. 7. Número de programas y proyectos por país y continente

África (8)	América (52)	Oceanía (15)	Asia (29)	Europa (55)
Sudáfrica (6) Egipto (1) Marruecos (1)	Estados Unidos (14) Colombia (8) Chile (5) Argentina (5) Brasil (4) Canadá (4) México (3) Costa Rica (2) Panamá (2) Trinidad y Tobago (2) Venezuela (2)Cuba (1) Guatemala (1) Perú (1) Uruguay (1) Varios (3)	Nueva Zelanda (9) Australia (6)	India (7) China (6) Israel (5) Japón (3) Hong Kong (2) Indonesia (1) Kazajstán (1) Tailandia (1) Varios (3)	Reino Unido (9) Irlanda (5) España (4) Turquía (4) Azerbaiyán (2) Portugal (2) Alemania (1) Bulgaria (1) Francia (1) Letonia (1) Lituania (1) Noruega (1) Suecia (1) Varios (22)

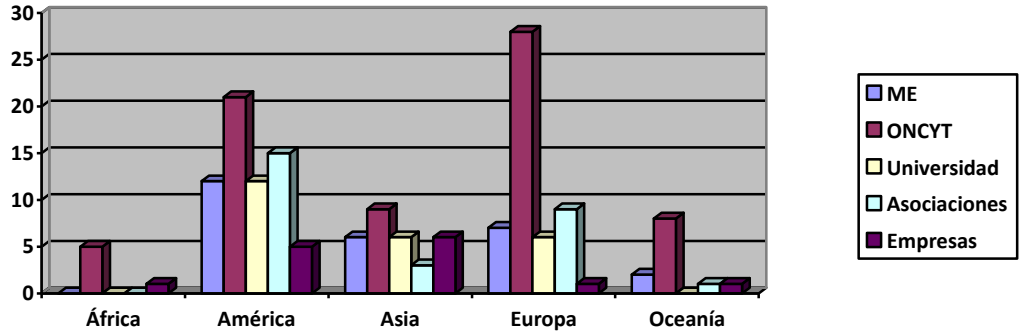
2.2. Entidades que desarrollan los programas y proyectos para el fomento de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil

2.2.1. Panorámica internacional

La mayor parte de los proyectos y programas son realizados en el marco de alianzas entre distintas entidades, si bien un elemento determinante es que, en la mayor parte de estas experiencias, los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT) y en un segundo lugar, los Ministerios de Educación o sus equivalentes, juegan un rol determinante ya sea como promotores de la

experiencia o como instituciones que avalan o apoyan el desarrollo de los proyectos (ver Gráfico No. 2).

Gráfico No.2. Distribución por continente y tipo de entidades vinculadas a los proyectos



África:

En Sudáfrica cinco de los seis programas documentados son realizados o apoyados por el ONCYT, South African Agency for Science and Technology Advancement. En el caso de Marruecos y Egipto, éstos son apoyados por USAID, agencia de ayuda internacional del gobierno de los Estados Unidos.

América:

En general los programas y proyectos son adelantados o cuentan con el apoyo de los ONCyT, o instituciones creadas de manera específica para el fomento de la Ciencia y la Tecnología en los países, como es el caso de la National Science Foundation de Estados Unidos. Otro de los actores fundamentales lo constituyen las Asociaciones para el Avance de la Ciencia y las Academias de Ciencia, seguidas por los Organismos encargados de la educación pública (los

equivalentes a los ministerios) y las Universidades. Algunos proyectos reciben apoyo de las empresas privadas.

Asia:

Los ONCyT, los equivalentes a los Ministerios de Educación y las Asociaciones para el Avance de la Ciencia, son las entidades que lideran el desarrollo de las estrategias en el tema para la región. En Israel, se encuentra un programa que tiene el apoyo del Ministerio de Ambiente y en la India del Ministerio de Asuntos para Jóvenes y Deportes. En algunos países, como Hong Kong, se cuenta con una importante participación de la empresa privada en el desarrollo de los programas y proyectos. IBM, Bayer e Intel, son algunas de las empresas transnacionales que desarrollan o apoyan proyectos nacionales o regionales (de varios países) para el continente.

Por otra parte se están desarrollando algunas experiencias de carácter internacional, en las que participan instituciones estatales. La Organización de Ministros de Educación del Sudoeste Asiático, promueve dos proyectos para la región, uno para la educación sobre el manejo del agua, Habitat water y otro para promover el involucramiento de la comunidad con la educación, Community Involvement Programme.

Europa:

En Europa gran parte de los programas y proyectos identificados son apoyados de manera directa por los ONCyT la equivalentes en la Comisión Europea (CE). Uno de los aspectos que es importante señalar para el continente, es el gran número de éstos (22 de los 55 identificados), que son promovidos desde

la CE como experiencias en las que participan varios países y se convierten en mecanismos de intercambio cultural, científico y educativo para la región.

Oceanía:

A pesar de que para Oceanía sólo se tomaron en cuenta dos países, Australia y Nueva Zelanda, en este continente vamos a encontrar 15 proyectos, en su mayoría desarrollados o apoyados, por el sector estatal a través de los ONCyT y los Ministerios de educación o equivalentes.

A continuación se presentará un análisis más detallado para el caso de los programas y proyectos para los cuales se recogió información con mayor profundidad.

2.2.1. Panorámica para los programas y proyectos similares a Ondas

Para el análisis se distinguió entre tres grandes grupos de entidades encargadas de los programas y proyectos:

- **Grupo 1**: En él están las instituciones estatales que ofrecen y son responsables de ejecutar los programas o proyectos nacionales están: Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT), Ministerios, Secretarías, Departamentos Nacionales de Ciencia y Tecnología o Educación.
- **Grupo 2**: En él se encuentran las instituciones u organizaciones que principalmente proponen y ejecutan las iniciativas, entre ellas están:

Fundaciones, Asociaciones de Ciencia y/o Tecnología, Academias de Ciencia, Museos, Corporaciones.

- **Grupo 3**: En este grupo están las instituciones que organizan u ofrecen algún programa y proyecto, en él se localizó a universidades y centros de investigación.

De esa manera se puedo apreciar que las relaciones entre continente, país y grupo son las siguientes:

Africa. Sudáfrica: Grupo 1: South African Agency for Science and Technology Advancement.

América. Argentina: Grupo 1: Ministerio de Educación Nacional; Chile. Grupo 1: Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica- CONICYT, Ministerio de Educación Nacional. Colombia: Grupo 1: Departamento Colombiano de Ciencia y Tecnología- COLCIENCIAS, Grupo 2: Fundación Red Colombiana de Semilleros de Investigación, Museo Parque Explora (Medellín), Museo Maloka, Grupo 3: Universidad de los Andes – Centro de Investigación y Formación en Educación. Costa Rica: Grupo 2: Intel® Educación, Grupo 3: Centro Nacional de Alta Tecnología. Estados Unidos: Grupo 1: National Science Resources Center, Grupo 2: Education Development Center, Grupo 3: Lawrence Hall of Science de Universidad de California. Panamá: Grupo 1: Secretaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACyT). Perú: Grupo 1: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Uruguay. Grupo 1: Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.

Asia. *India: Grupo 1: Department of Science & Technology.*

Europa. *Alemania: Grupo 3: Leibniz Institute for Science Education at Kiel University. Francia: Grupo 2: Academia de Ciencias de Francia. Irlanda: Grupo 1: Forfás. Reino Unido: Grupo 1: Department for Children, Schools and Families; Grupo 2: Association for Science Education (Reino Unido).*

Oceania. *Australia: Grupo 1: The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australian Government Department of Education, Employment and Workplace Relations.*

Tabla No. 8. Programas e instituciones por tipo de grupo

País	Institución	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Nombre del programa
Sudáfrica	South African Agency for Science And Technology Advancement (SAASTA)	X			Science Awareness Platform (Education and Communication Units)
Argentina	Ministerio de Educación Nacional	X			Programa Alfabetización Científica- Los científicos van a la escuela
Colombia	Universidad de los Andes – Centro de Investigación y Formación en Educación			X	Pequeños científicos
Colombia	Maloka		X		Red de profesores de Maloka: proyecto nodos temáticos
Colombia	Red Colombiana de Semilleros de Investigación RedCOLSI		X		Red colombiana de semilleros de investigación
Colombia	El Parque Explora con el apoyo de la		X		Feria Explora

	Secretaría de Educación del Municipio de Medellín.				
Colombia	Departamento Colombiano de Ciencia y Tecnología COLCIENCIAS	X			Programa Ondas
Costa Rica	Intel® Educación y Ministerio de Educación Pública		X		Estudiantes como científicos
Costa Rica	Laboratorio Nacional de Nanotecnología LANOTEC			X	Programa de Jóvenes Talento para el Estímulo de las Vocaciones en Ciencia, Tecnología e Innovación
Chile	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT	X			Programa Explora: proyecto "Tus competencias en ciencias"
Chile	Ministerio de Educación	X			Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación
Estados Unidos	National Science Resources Center	X			Science and Technology for Childrens (STC)
Estados Unidos	Universidad de California: Lawrence Hall of Science			X	Full Option Science System- FOSS
Estados Unidos	Education Development Center		X		Insights
Panamá	Secretaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	X			Hagamos ciencia
Perú	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), mediante la Dirección de Ciencia y Tecnología.	X			Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología
Uruguay	Ministerio de Educación y Cultura.	X			Programa de Popularización de

	Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICYT)				la Cultura Científica
India	Department of Science & Technology	X			National Children's Science Congress National Teacher's Science Congress
Alemania	Leibniz Institute for Science Education at Kiel University			X	SINUS-Transfer
Francia	Academia de Ciencias de Francia		X		La main à la pâte
Irlanda	Forfás	X			Discover Science & Engineering
Reino Unido	Department for Children, Schools and Families	X			Science, Technology, Engineering and Mathematics Programme (STEM)
Reino Unido	Coordinado por STEMNET		X		STEMNET Clubs
Varios	Iniciativa de la Academia Francesa de las Ciencias		X		Pollen Proyect
Australia	CSIRO (The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization)	X			CSIRO Education. Scientists in School
Australia	Australian Government Department of Education, Employment and Workplace Relations (DEEWR)	X			Primary Conections

Grupo 1: Entidades estatales

De los 26 programas escogidos para obtener la información a profundidad, la mitad son propuestos o ejecutados por alguna entidad gubernamental. Dentro de éstas se encuentran aquellos organismos que tienen dentro de su política

nacional acciones relacionadas con el fomento a la cultura en ciencia y tecnología: los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT), los Ministerios de Educación Nacional y los Departamentos Nacionales relacionados con temas educativos.

En Sudáfrica, Colombia, Chile, Panamá, Perú, Uruguay, India, Irlanda y Australia, los programas son propuestos, y en algunos casos ejecutados, por los ONCYT. De los trece programas localizados en este grupo, once son ejecutados desde la institución que los ofrece. Estos organismos, en su mayoría, son los responsables de apoyar diversos esfuerzos para la generación, desarrollo y promoción de la investigación, la ciencia, la tecnología y la innovación en sus países, así como generar los recursos humanos para esas áreas.

Sin embargo, es importante decir que aunque se pueden identificar algunos objetivos generales comunes, existen diferencias en cuanto a los propósitos y soporte a los programas que proponen y ejecutan; en algunos de ellos se puede detectar que el apoyo que ofrecen está ligado, en distintos niveles, a la promoción y apropiación de la ciencia y la tecnología a nivel escolar. Es así como podemos encontrar ONCYT que, dentro de sus estatutos, se incluye como objetivos de la entidad, el afianzar el trabajo educativo y no solamente los aspectos comunicativos o de promoción de la ciencia y la tecnología. Por ejemplo, en Sudáfrica la SAASTA (*South African Agency for Science And Technology Advancement*), que es la agencia de la National Research Fundation, además de "promover la participación del público con los fenómenos de la ciencia, la ingeniería y la tecnología y comunicar los avances de éstas al público" con sus departamento de comunicación y

promoción, se ha preocupado por tener un contacto con el ámbito educativo "para preparar a los científicos y los innovadores del mañana".

Por otra parte, también se identificaron programas ofrecidos por algunos ministerios de educación, tales como el Ministerio de Educación Nacional en Argentina y de Chile que aunque no está entre sus objetivos institucionales directos acciones ligadas al fomento de una cultura en ciencia y tecnología en niños, niñas y jóvenes, sino la de establecer la política educativa y velar por el funcionamiento del sistema educativo, actualmente están apoyando y asumiendo propuestas que persiguen y están relacionadas con dichos propósitos. Cabe resaltar que en los dos países, las iniciativas promovidas no fueron desarrolladas dentro de la institución, sino que fueron evaluadas y ofrecidas por las academias de ciencias de su país. El surgimiento de esas relaciones hace ver la intención de desarrollar esfuerzos conjuntos de la comunidad científica, con los ámbitos de producción de conocimiento científico y didáctico, con otras instituciones de la sociedad para consolidar la continuidad y enriquecer las propuestas (ver por ejemplo los casos de Argentina y Chile en la Tabla No. 9).

Tabla No. 9. Programas y proyectos y tipo de instituciones que colaboran

País	Institución	Nombre del programa	Instituciones con las que se colabora
Sudáfrica	South African Agency for Science And Technology Advancement (SAASTA)	*Science Awareness Platform (Education and Communication Units)*	La SAASTA es una agencia de la *National Research Foundation* (NRF)

Argentina	Ministerio de Educación Nacional	Programa Alfabetización Científica- Los científicos van a la escuela	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Participan Universidades, Departamentos, Consejos Regionales de Planificación de la Educación Superior e Institutos de Formación Docente
Colombia	Universidad de los Andes – Centro de Investigación y Formación en Educación	Pequeños científicos	Recibe apoyo del Ministerio de Educación Nacional, Secretarias de Educación Departamentales y Universidades. Alianzas en el Museo Maloka y el Liceo Francés. Materiales de National Science Resources Center de Kendall Hunt Publishing El programa ha recibido apoyo de Gas Natural, Fundación Luker, Schlumberger, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Convenio Andrés Bello, el Banco de la República, el INRP (Francia) y la Fundación Empresarios por la Educación.
Colombia	Maloka	Red de profesores de Maloka: proyecto nodos temáticos	Colaboración con la Secretaria de Educación de Bogotá.
Colombia	Red Colombiana de Semilleros de Investigación RedCOLSI	Red colombiana de semilleros de investigación	Colaboran universidades de departamentos.
Colombia	El Parque Explora con el apoyo de la Secretaría de Educación del Municipio de Medellín.	Feria Explora	Participación y apoyo de Secretaria de Educación de Medellín, Instituciones de Educación Básica y Media, Instituciones de Educación Superior, la Fundación Amigos del Parque Explora y la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia. Asesoría

			de la Fundación Feria Nacional de Ciencia y Tecnología (FENCYT), Intel Educación- Colombia. También se invita a participar a: Pequeños Científicos, Maestros Amigos de Explora, Programa Ondas, Programa Computadores para Educar Instituciones Educativas con Experiencias Significativas en C&T
Colombia	Departamento Colombiano de Ciencia y Tecnología COLCIENCIAS	Programa Ondas	El programa tiene alianzas con distintas instituciones de ámbito nacional y departamental del sector público y privado. Algunos son: Ministerio de Educación Nacional, Secretarías de Educación Departamentales y Municipales, Corporaciones Autónomas Regionales, Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología, Universidades públicas y privadas, Cajas de Compensación Familiar, Fundaciones.
Costa Rica	Intel® Educación	Estudiantes como científicos	En colaboración con el Ministerio de Educación Publica y la Universidad de Costa Rica
Costa Rica	Laboratorio Nacional de Nanotecnología LANOTEC	Programa de Jóvenes Talento para el Estímulo de las Vocaciones en Ciencia, Tecnología e Innovación	El Laboratorio Nacional de Nanotecnología recibe el apoyo del Centro Nacional de Alta Tecnología-CENAT.
Chile	Comisión Nacional de Investigación Científica y	Programa Explora: proyecto "Tus	CONICYT se relaciona administrativamente con el gobierno a través del Ministerio

	Tecnológica, CONICYT	competencias en ciencias''	de Educación.
Chile	Ministerio de Educación	Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación	Responsabilidad del Ministerio de Educación con la colaboración de la Academia de Ciencias de Chile, la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Uso de materiales de National Science Resources Center.
Estados Unidos	National Science Resources Center	Science and Technology for Childrens (STC)	Opera conjuntamente con el Instituto Smithsoniano, la Academia Nacional de Ciencias, la Academia Nacional de Ingeniería y el Instituto de Medicina. Los materiales son publicados por Carolina Biological Supply Company.
Estados Unidos	Universidad de California: Lawrence Hall of Science	Full Option Science System-FOSS	Apoyo de la National Science Fundation y la Universidad de California en Berkeley
Estados Unidos	Education Development Center	Insights	El programa fue desarrollado por especialistas en educación en ciencias del Centro de Desarrollo en Educación y originalmente recibió fondos de la National Science Fundation. Los materiales son publicados por Kendall Hunt Publisher
Panamá	Secretaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	Hagamos ciencia	El programa hace uso de los materiales desarrollado por el National Science Resources Center.
Perú	Ministerio de Educación	Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología	Se ejecuta a través del Ministerio de Educación y el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC). El programa se coordina por medio de la Oficina de

			Actualización y Fortalecimiento de las Ciencias del CONECYT.
Uruguay	Ministerio de Educación y Cultura	Programa de Popularización de la Cultura Científica	Se ejecuta por la Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICYT)
India	Department of Science & Technology	National Children's Science Congress National Teacher's Science Congress	Se ejecuta por medio del Departament of Science and Technology del National Council for Science and Techology. El programa también está vinculado con las Ferias INTEL de Ciencia y Tecnología que es una colaboración directa entre Intel Science Talent Discovery Fair (Intel STDF) y el Departament of Science and Technology.
Alemania	Leibniz Institute for Science Education at Kiel University	SINUS-Transfer	Se ha realizado en el Leibniz Institute for Science Education en Kiel University, con la participación de Math Department of Bayreuth University and the State Institute of School Education and Educational Research in Munich. Para llevar a cabo recibe apoyo del Ministerio de Educación.
Francia	Academia de Ciencias de Francia	La main à la pâte	Se realiza en colaboración entre diversas entidades, entre las que están: el Ministerio de Educación Nacional, por medio de la Dirección de la Enseñanza Escolar Escuela, la Dirección de Tecnología la Dirección de Evaluación y Prospectiva; la Academia de Ciencias; el Instituto Nacional de Investigación Educativa; la Inspección General de Educación; y el Ministerio de Trabajo, Asuntos Sociales,

			Familia, Solidaridad y la Ciudad, por medio de la Delegación Interministerial para la Ciudad y el Desarrollo Social Urbano
Irlanda	Forfás	*Discover Science & Engineering*	Es manejado por Forfás a nombre de la Oficina de Ciencia y Tecnología del Departamento de Empresa, Comercio y Empleo del gobierno de Irlanda.
Reino Unido	Department for Children, Schools and Families	*Science, Technology, Engineering and Mathematics Programme (STEM)*	Es coordinado desde el *Departament for Children, Schools and Families*, pero las instituciones que participan en ofreciendo algún servicio son: Departamento de Educación, Departamento para el Comercio y la Industria, Departamento del Tesoro, Agencia de desarrollo para las escuelas, Consulado de Investigación Económica y Social, Royal Society, Asociación para la Educación Científica, Wellcome Trust, Fundación Gatsby Charitable, el Comité Asesor sobre Educación en Matemáticas, Fundación Nuffield, la Confederación de la Industria Británica y Foro científico del Reino Unido
Reino Unido	Coordinado por STEMNET	*STEMNET Clubs*	STEMNET es un consorcio de instituciones que ofrecen servicios y programas para el Programa STEM. Las instituciones que ofrecen el programa son: Los socios incluyen: la Asociación para la Enseñanza de la Ciencia, Asociación Británica de Ciencia, Asociación de Centros de Ciencia y Discovery y la red de Centros de Aprendizaje

			de Ciencias.
Varios	Iniciativa de la Academia Francesa de las Ciencias	*Pollen Proyect*	Recibe el apoyo de la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea (Sexto Programa Marco)
Australia	CSIRO (The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization)	*CSIRO Education: Scientists in School*	El programa fue fundado por *Department of Education, Employment and Workplace Relations*
Australia	Australian Government Department of Education, Employment and Workplace Relations (DEEWR)	*Primary Connections*	Para su funcionamiento el programa cuenta con el apoyo de las instituciones: *Australian Primary Principals Association, Department of Education and Children's Services, Department of Education and Training, Australian Academy of Science Department of Education Indigenous Education Consultative Body Department of Education and Early Childhood Development Department of Education and Training Department of Education and the Arts Australian Literacy Educators Association Australian Science Teachers' Association*

Fuente: Elaboración propia.

Otras instituciones dentro de este grupo tienen que ver con las actividades que emprenden Departamentos Nacionales ligados a temas educativos. Para los programas revisados se encontró que en el Reino Unido y Australia cuentan

con programas que son propuestos, respectivamente, por el Department for Children, Schools and Families y por el Australian Government Department of Education, Employment and Workplace Relations, pero se logró observar que éstas iniciativas son diseñadas, apoyadas y financiadas por las instituciones y que para su operación y ejecución requieren la generación de alianzas con otras organizaciones.

Grupo 2: Fundaciones, asociaciones de ciencia y/o tecnología, academias de ciencia, museos, corporaciones

De los veintiséis programas revisados, nueve son identificados dentro del grupo 2. Dentro de él podemos identificar cinco tipos de instituciones: fundaciones, asociaciones, academias, museos o corporaciones.

Sobre los programas apoyados por corporaciones se detectaron iniciativas en Costa Rica, Estados Unidos y Reino Unido. En el primero ha cobrado mucha importancia lo propuesto por la corporación Intel que en su parte educativa planea como objetivo primordial el desarrollo, asesoría y capacitación para que se lleven a cabo las Ferias Nacionales de Ciencia y Tecnología en el país. En Estados Unidos juega un papel importante el programa Insights que es desarrollado por el Education Development Center, pero su publicación y distribución son realizadas por la corporación Kendall Hunt Publisher. En el Reino Unido ha sido importante la participación de diversas empresas para que funcione el programa Stemnet Clubs.

Por otra parte, la participación de los museos se puede detectar para el caso de Colombia en donde se encuentran dos proyectos en el Museo Maloka y en El Parque Explora de la ciudad de Medellín. Es de llamar la atención que estas dos instituciones están trabajando con propuestas en donde llevan a cabo

la formación de docentes y niños para fomentar una cultura en ciencia y tecnología.

Dentro del trabajo desarrollado por las academias de ciencia fue posible detectar dos programas que se han realizado en Francia y en Estados Unidos. Para el primer país ha sido importante el trabajo de la Academia Francesa de Ciencias que colabora con la puesta en marcha, junto con varias instituciones gubernamentales, del programa *La main à la pâte* y del proyecto europeo *Pollen*. Por su parte, el *National Science Resources Center* coordinado y sustentado por academias de ciencias en Estados Unidos, ha desarrollado el programa *Science and Technology for Childrens* en donde también participan empresas para generación de los materiales que elaboran. Como elemento importante se debe mencionar que estas iniciativas surgieron dentro del ámbito académico (academias de ciencia, ingeniería) y se fueron incorporando en el sistema educativo de sus países.

Para el tipo de programas relacionado con asociaciones y fundaciones, se detectaron dos programas. Uno de ellos en Colombia que fue creado por la Fundación Red Colombiana de Semilleros de Investigación (*RedColsi*) que tiene como objetivo el desarrollar la gestión de recursos para invertir en procesos formativos y de desarrollo de los estudiantes organizados en semilleros de investigación. El otro es *Stemnet Clubs* en el que participan las asociaciones británicas de ciencia y de centros de ciencia.

Grupo 3: Universidades y centros de investigación

En el tercer grupo se encuentran las universidades y centros de investigación que apoyan programas que tienen como propósito el fomento de una cultura

en ciencia y tecnología ya sea en aspectos como el estímulo de vocaciones en ciencia y tecnología o la mejora de la enseñanza de las ciencias. Entre ellas están la Universidad de Andes, por medio del Centro de Investigación y Formación en Educación, en Colombia, el Laboratorio Nacional de Nanotecnología en Costa Rica, la Universidad de California en Estados Unidos y el Instituto Leibnitz para la Educación de las Ciencia de la Universidad de Kiel en Alemania. Como elemento importante que se puede mencionar es que algunas de las propuestas de las universidades y centros de investigación han sido asumidas o apoyadas por alguna entidad gubernamental.

2.3. Objetivos y estrategias metodológicas de los programas y proyectos para el fomento de la ciencia y la tecnología en los niños, niñas y jóvenes

2.3.1 Panorámica Internacional

A continuación se presentan una revisión general de los objetivos y estrategias metodológicas de los 163 programas identificados a nivel mundial. Para hacerlo los programas y proyectos se han organizado en tres grandes grupos:

(1) los que trabajan de manera directa con las instituciones escolares (instituciones educativas, maestros, estudiantes, e incluso, a los directivos docentes),

(2) los que si bien, están dirigidos a público escolar, su ejecución no pasa por las instituciones educativas y

(3) los que están dirigidos a niños, niñas y jóvenes en contextos de educación no formal.

Esta organización intenta identificar los programas y proyectos en función a un análisis conjunto de los objetivos y las estrategias, más que enfocarse en categorizaciones que privilegien alguno de esos dos tópicos. El énfasis puesto en los objetivos corre el riesgo de equiparar programas con estrategias muy disímiles pero que tienen objetivos comunes. Algo similar sucede con las categorías realizadas a partir de las estrategias en donde una misma estrategia puede ser utilizada de manera distinta a partir de los objetivos propuestos: por ejemplo, las exposiciones museográficas pueden obedecer a objetivos distintos y, dependiendo de éstos, establecer procesos de relación con su público muy diferentes. Con la organización propuesta, es posible que encontremos una misma estrategia ubicada en distintas categorías, en función a su objetivo e intencionalidad.

2.3.1.1. Programas y proyectos que trabajan de manera directa con las instituciones escolares (instituciones educativas, maestros, estudiantes)

Sus objetivos pueden ser variados: fomentar las vocaciones científicas, incluyendo las en ingenierías, vincular las instituciones de educación superior con la comunidad, mejorar la calidad educativa y la calidad de la educación científica, divulgar la ciencia y la tecnología, formar ciudadanos "alfabetizados científicamente", desarrollar competencias científicas y tecnológicas, o formar para el trabajo. Las estrategias que desarrollan dependen de los objetivos que se persigan, así, los programas comprometidos con el mejoramiento de la calidad de la educación en ciencias y tecnología, pueden desarrollar procesos complejos que involucran la producción de

materiales, estrategias a largo plazo en la formación de maestros e intervenciones continuadas en las Instituciones Educativas.

En el ámbito europeo y en Estados Unidos, es común encontrar programas que apuntan al desarrollo de las competencias científicas y matemáticas, lo cual se atribuye a la influencia que tienen el trabajo adelantado por UNESCO y la OCDE en el posicionamiento de esta perspectiva educativa. En Alemania, el programa SINUS Transfer, utiliza los resultados arrojados por TIMSS como un referente en su implementación. En Estados Unidos, varios de los programas estudiados (FOSS, *Insights* y STC), producen los materiales basados en los estándares nacionales de desarrollo de competencias.

Por otra parte, a pesar de que los programas y proyectos tienen como público primario los niños, niñas y jóvenes, se encuentra en los ubicados en esta categoría una importancia cada vez más grande hacia los programas enfocados a la formación de maestros volviéndose este tema un centro importante de la actividad.

Algunos tipos de programas y proyectos incluidos en esta categoría:

i. Programas y proyectos que promueven un intercambio entre los científicos y la escuela

Varios de los programas y proyectos identificados, promueven la relación de los científicos con las instituciones educativas. El tipo de interacción puede variar desde visitas esporádicas en donde los científicos dan conferencias

sobre temas científicos, o se realizan talleres organizados por estudiantes universitarios en temas de ciencias, hasta procesos más complejos en los que se espera que los científicos acompañen a los docentes en las aulas, los asesoren y lo actualicen en ciencias naturales. Algunos ejemplos de estos proyectos: El Programa australiano, CSIRO Scientists in Schools, actualmente vincula a más de 1000 investigadores docentes en actividades que incluyen presentaciones y demostraciones en ciencias, desarrollo de proyectos, excursiones, asesorías y trabajos a distancia y creación de tecnología. En el Reino Unido, Science and Engineering Ambassador Programme, organiza grupos de voluntarios interesados en Ciencia, Ingeniería y Matemáticas para el trabajo con las escuelas, los maestros y los estudiantes con el fin de estimular e inspirar el trabajo en estas áreas y establecer vínculos con el mundo del trabajo y las industrias. El Proyecto Pecera, de Chile promueve como resultado de la interacción entre los científicos y los maestros, proyectos de planeación curricular y creación de materiales educativos.

Otra variante de este tipo de estrategias, la constituye la visita de los docentes y los estudiantes de educación básica y media, a las universidades y centros de investigación, ya sea para conocer los proyectos de investigación que se ha adelantan o a recibir información, talleres, charlas informativas.

En Israel el Women Scientists of Today and Tomorrow: Webmentoring Project, promueve el contacto a través de Internet entre las estudiantes y científicas, como una forma de favorecer la elección de carreras en ciencias de las mujeres.

ii. Programas que desarrollan la metodología ECBI

La propuesta del uso de la estrategia de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI, IBSE en inglés) ha ido creciendo considerablemente en los últimos años. Las primeras aproximaciones de este enfoque surgen en Estados Unidos en la década de los 80 (Programa Insights) y posteriormente han sido adoptados en varios países. Desde 1996, Francia es uno de los más grandes impulsores de la estrategia, con su programa La main à la pâte, (LAMAP) y ha jugado un papel muy importante en la expansión y transferencia de su programa a otros países. Actualmente el programa se ha desarrollado en casi 30 países, como Suecia, China, Australia, Namibia. En América Latina ha sido adaptado en Colombia, Panamá, Chile, México, Venezuela, Brasil y Argentina.

El enfoque de ECBI, parte de la idea que la mejor forma de que los niños y jóvenes comprendan la ciencia es haciendo ciencia. A diferencia de otros enfoques en donde se centran en la transmisión de los productos del quehacer científico (hechos, teorías), este enfoque parte de la idea que el proceso de enseñanza aprendizaje debe basarse en el desarrollo de experiencias que le permitan a los estudiantes utilizar la metodología científica para resolver problemas de base científica, permitiendo que se enfrenten a los mismos problemas y retos que tiene el científico cuando desarrolla sus investigaciones.

Las metodologías ECBI implican procesos de formación de docentes a largo plazo, desarrollo de materiales (kits) específicos –libros de textos, materiales de laboratorio- visitas y acompañamiento al salón de clase.

La metodología se adapta a condiciones específicas de los países, por ejemplo, Discovery Sensors (en Irlanda), a pesar de inscribirse en este tipo de

actividades, promueve el desarrollo de proyectos de investigación en los jóvenes, a partir de dotar a las instituciones de sensores electrónicos y propuestas de trabajo para su uso.

iii. Fomento de la investigación en niños, niñas y jóvenes

Otro tipo de programas y proyectos son los que promueven la realización de investigaciones o de desarrollos tecnológicos en niños, niñas y jóvenes.

A diferencia de los proyectos ECBI, en estos programas el desarrollo de las investigaciones no forma parte necesariamente de un currículo de enseñanza de la ciencia en las instituciones educativas y los estudiantes cuentan con una mayor libertad en el diseño de sus proyectos investigativos.

Encontramos distintas variantes de este tipo de programas, que dependen del tipo de autonomía que se da a los jóvenes en la selección de los problemas y métodos investigativos.

Un tipo de programas, son aquellos que favorecen la vinculación de los jóvenes a proyectos de investigación científica que se adelantan en las universidades o centros de investigación. Por ejemplo, el programa Ocupação Científica de Jovens nas Férias de Ciência Viva, Portugal, promueve la vinculación de los jóvenes a éstos procesos durante la época de vacaciones.

Otro tipo de programas son los que promueven el desarrollo de investigaciones sobre temas determinados, por ejemplo el Proyecto MEAL Multinational education Project of marine bio-invasions in the Eastern Mediterranean Sea, que involucra a los estudiantes de secundaria de Grecia, Chipre, e Israel en un estudio cooperativo de la contaminación biológica y sus efectos sobre el

ecosistema mediterráneo; el EMAP, *Enviromental Monitoring and Action Project*, de Nueva Zelanda, en donde se fomenta el desarrollo de investigaciones sobre monitoreo ambiental que involucran no solo a los estudiantes y docentes sino también a los padres de familia.

Finalmente, se encuentran programas que ofrecen un mayor grado de independencia en la selección de los problemas y métodos investigativos, favoreciendo el desarrollo de investigaciones y/o desarrollos tecnológicos por los estudiantes. Dentro de este grupo podemos incluir el *Programa Ondas* de Colombia, que tiene como centro el acompañamiento a grupos de estudiantes y a sus maestros, para el desarrollo de procesos investigativos derivados de preguntas que son formuladas por ellos mismos y que se relacionan con sus contextos; *The young researchers "Arrow" program*, de Israel, que promueve el desarrollo de investigaciones propuestas por los estudiantes en los laboratorios del Instituto Weizmann; o el *BAYERBoost* de Nueva Zelanda que entrega fondos para realizar trabajos de investigación durante un período de seis a doce semanas, bajo la dirección de sus organizaciones designadas. A excepción de Ondas, la cobertura de estos programas es bastante limitada, debido a las características mismas de su enfoque.

Otro tipo de experiencias que se pueden incluir dentro de este grupo son los Congresos y Ferias de Ciencia y Tecnología Nacionales Escolares, que tienen estrategias para apoyar a los equipos de estudiantes en el desarrollo de sus proyectos. Entre estos se encuentran el *National Children's Science Congress*, en la India, el *BP Challenge* en Nueva Zelanda, que vincula estudiantes en el desarrollo de proyectos que resuelvan problemas de base tecnológica,

utilizando objetos de uso cotidiano como periódico, cintas y cuerdas; y algunas de las ferias de ciencia promovidas por Intel en distintos países.

2.3.1.2. Programas y proyectos que se dirigen al público escolar pero cuya ejecución no pasa por las instituciones educativas

Dentro de este grupo se incluyen programas y proyectos dirigidos de manera específica a la población escolar y cuya ejecución no requiere procesos de planeación y trabajo conjunto con las instituciones educativas y sus maestros. Estos programas aparecen como un universo de ofertas para los maestros, escuelas y estudiantes, quienes son los que definen las formas de uso y el grado de involucramiento con las experiencias.

i. Programas y proyectos que promueven actividades científicas infantiles y juveniles extraescolares

Se incluyen aquí actividades como campamentos, talleres de verano, actividades lúdicas y recreativas (por ejemplo el *Programa de Actividades Científicas Infantiles y Juveniles* de ACAC, Colombia); las actividades que ofrece el Centro Noruego de Educación Relacionada con el Espacio, que incluye seminarios y conferencias en todos los niveles de la educación en temas relacionados con el espacio, la tecnología espacial, la física espacial, la atmósfera y el medio ambiente y ejecuta el Campamento Espacial Europeo; los programas *After School* en Estados Unidos; las Ferias de Ciencia y Tecnología pensadas como vitrinas para que los estudiantes muestren sus proyectos, pero que no desarrollan estrategias de acompañamiento a su desarrollo (por ejemplo, *Ciencia en Acción*, de la Comunidad Europea); las *Olimpiadas de Ciencia y Matemáticas* y Programas de premios para los estudiantes, por

proyectos escolares, como los ofrecidos por el Programa CREST – CREativity in Science and Technology o el Premio BHP Billiton Science, ambos de Australia.

ii. Programas y proyectos dedicados a la producción de materiales educativos

Otro tipo de programas son los dedicados a la producción de recursos educativos ya sea a través de materiales impresos o multimedia (programas televisivos o de Internet). Algunos ejemplos de proyectos son, el Volvox Project, de la Comunicad Europea, una red de profesores de biología y especialistas de diez países, reunidos con el objetivo de proveer a los profesores de biología de escuela secundaria, protocolos de laboratorio probados, simulaciones, actividades de clase y otros recursos educacionales; Science Is, de Nueva Zelanda un sitio web que fue creado para ayudar a docentes de primaria y secundaria a entender e integrar el sentido de la naturaleza de la ciencia y el desarrollo de las competencias y actitudes científicas, encaminado a desarrollar el Plan de Estudios de este país.

iii. Exhibiciones para estudiantes y maestros

Por otra parte, se identificaron programas dirigidos a adecuar las exhibiciones de los museos de manera que respondan a los objetivos curriculares, como son W5 de Irlanda y el proyecto PENCIL, de la Comunidad Europea. Este último surge con el fin de combinar los programas de investigación académica y la identificación de formas de transformar las actividades informales para la enseñanza de las ciencias. Catorce centros de ciencias (museos) han creado mini-redes con participación de escuelas,

alumnos, asociaciones de profesores, laboratorios de investigación, autoridades educativas y especialistas en comunicación de la ciencia para ejecutar "proyectos piloto" en nuevas formas de llevar a cabo la enseñanza de las ciencias. El proyecto *Learning Experiences Outside The Classroom*, de Nueva Zelanda, un proyecto de apoyo al plan de estudios del Ministerio de Educación que contribuye al desarrollo del plan de estudios y a los vínculos de la escuela con otros programas, tales como zoológicos, museos, parques históricos, galerías de arte, centros de artes escénicas, y centros de ciencia.

iv. Programas centrados en la formación de maestros

Finalmente, se incluye en esta categoría programas y proyectos dirigidos de manera específica a los docentes y con los que se espera impactar en la enseñanza de las ciencias. El *Congreso científico de maestros*, en la India, diseñado para que los docentes presentan sus metodologías para la enseñanza de la ciencia. O el *Centres for Research in Youth, Science Teaching and Learning Program*, Crystal, de Canada. Este programa, actualmente suspendido, ha establecido centros con la cooperación entre investigadores de la educación de las ciencias, las matemáticas y la ingeniería, los profesores de ciencias y las comunidades. En conjunto, el grupo desarrolla un programa para la investigación interdisciplinaria que cumpla con el objetivo de aumentar la comprensión de las competencias y los recursos necesarios para mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias y las matemáticas.

2.3.1.3. Programas y proyectos dirigidos a público infantil y juvenil, desde espacios de educación no formal

Dentro de esta categoría se incluyen programas y proyectos dirigidos a niños y jóvenes, pero que no se relacionan de manera directa con las instituciones educativas.

Esto programas incluyen las Exposiciones de los museos, materiales divulgativos o programas específicos para la formación de ciudadanía. Una experiencia interesante la ofrece el programa Audiencia Pública de Barcelona, España, donde los jóvenes participan y hacen aportes a temas sensibles para la ciudadanía 2005-2006, se centró en ciencia y tecnología.

En general encontramos que los programas se ubican en los dos primeros grupos, los que son ejecutados de manera directa en las instituciones educativas y los que si bien no se ejecutan de manera directa en las IE, tienen como público a los maestros y estudiantes. Cuando hablamos de programas nacionales para el fomento de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil, la institución educativa, entendida en un sentido amplio, es el espacio privilegiado para el desarrollo de las actividades.

Una de las conclusiones que se puede extraer del análisis del conjunto de programas y proyectos dirigidos a fortalecer la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil, es la tendencia a que los espacios tradicionalmente concebidos como de "popularización" de la ciencia (exposiciones, publicaciones, ferias, etc.), incluyan actividades dirigidas de manera directa al público educativo e incorporen, por tanto, algunos de los objetivos del ámbito de la educación formal. Las visiones tradicionales de la

popularización de la ciencia, herederas de un modelo de déficit simple de la comunicación, en las que se entendía como estrategias dirigidas al acercamiento lúdico a la ciencia y a la tecnología (dejando como contraparte la idea que la ciencia escolar era, por oposición, aburrida), ha ido cediendo ante discusiones propias de la enseñanza de la ciencia y, también, ante el reconocimiento, de que gran parte del público que tienen los programas de popularización es el escolar.

Encontramos que, en términos generales, los programas para el fomento de la ciencia y la tecnología en el público infantil y juvenil, van a incorporar un modelo de déficit complejo, caracterizado por el reconocimiento de la importancia del desarrollo de una cultura científica y tecnológica en los distintos ámbitos de la vida de los individuos; por la necesidad de asegurar una comprensión no sólo de los resultados de la ciencia, sino también de cómo opera y se produce esta; y una revaluación de las relaciones entre la comunicación de la ciencia y los procesos de educación no formal.

La incorporación de modelos democráticos de comunicación se hicieron menos evidentes, si bien se encontraron algunos programas y proyectos que apuntan claramente en esta línea (por ejemplo Audiencia Pública de Barcelona y algunos programas que promueven procesos de investigación centrados en la resolución de problemas contextuales, como Ondas).

A continuación se presentará un análisis más detallado para el caso de los 26 programas y proyectos para los cuales se recogió información con mayor profundidad.

2.3.2. Panorámica de los programas y proyectos similares a Ondas

Dados los criterios para la selección de estos programas, vamos a encontrar que todos los seleccionados se ubican dentro de la categoría de los que en su implementación trabajan de manera directa con las instituciones educativas. En ellos se encontró una variedad de conceptos y objetivos que giran en los ámbitos de la apropiación, alfabetización, comprensión pública, comunicación, y popularización de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, se pueden encontrar y agrupar algunas estrategias que se comparten y que reflejan las tendencias que se desarrollan en este tipo de programas.

Colaboración y articulación. Para la mayoría de los proyectos es importante contribuir al diseño de estrategias de educación, comprensión y comunicación de la ciencia para favorecer al cambio y la innovación de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, en algunos casos utilizando un enfoque fundamentado en la investigación o la indagación, para que, incluso, éste aporte a la construcción de una cultura en ciencia y tecnología y aumento de capacidades e impacto en la definición de la política. También se proponen que estas estrategias pueden aumentar la colaboración y articulación de las escuelas, el público en general, las instituciones científicas y tecnológicas, y las industrias para consolidar la participación de todos los sectores de la sociedad, en el estímulo de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil.

La formación de maestros. Como elemento importante a mencionar es que para que se cumplan los propósitos anteriores se detectó que la mayoría de los programas y proyectos conciben como elemento importante el mejorar la

formación docente, a través de la presencias en las escuelas, para fortalecer la experiencia de los maestros con el objeto de que promuevan en sus estudiantes el interés hacia la investigación, la indagación, experimentación y la argumentación. Incluso, algunos de ellos, se han fijado como meta principal el dotar a todos los maestros con un programa en ciencias completo, flexible y fácil de usar, incluyendo aprendizaje colaborativo, discurso de los estudiantes y evaluación y uso de metodologías instructivas efectivas, incluyendo aprendizaje activo práctico, indagación, integración de disciplinas y contenidos de áreas. Para ello, todos los programas revisados diseñan, producen y/o distribuir materiales pedagógicos, tanto físicos o virtuales, que apoyen sus propuestas con el fin de desarrollar y ejecutar estrategias de formación dirigidas a los niños, niñas y jóvenes, maestros y asesores.

Motivación hacia los niños, niñas y jóvenes. Otro elemento que se pudo detectar el es que hace referencia a uno de los impactos de los programas y proyectos. Sobre ese aspecto se encontró que con mucha frecuencia se hace referencia a que éstos son:

- Promover una actitud positiva hacia las carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas para motivar a los jóvenes a seguir carreras innovativas, identificando y cultivando su talento para aumentar el número de estudiantes que estudian esas áreas.
- Estimular el interés por las disciplinas científicas (incentivar vocaciones) a partir de entender qué significa hacer ciencia y hacer

matemáticas y cuál es su utilidad e importancia en la formación ciudadana.

- Facilitar en los niños y niñas y jóvenes un proceso de descubrimiento de aquellas capacidades que puedan potenciar y de limitaciones que puedan superar, en el ámbito del quehacer científico, tecnológico y de innovación.
- Profundizar el conocimiento en áreas científicas para lograr aprendizaje.
- Apoyar a los niños de todo el país a visualizar el futuro de la nación y ayudar a construir generaciones sensibles y ciudadanos responsables.
- Promover el proceso de generación de conocimiento entre los y las jóvenes de las instituciones educativas mediante la construcción de algunos espacios (Clubes de ciencia, Ferias de Ciencia y Tecnología).
- Mejorar el rendimiento en los alumnos en las actividades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

Comprensión de la ciencia y la tecnología. Este aspecto es visto de manera distinta dentro de cada programa y proyecto, pero se detectan elementos frecuentes que vale la pena mencionar. Se percibe que en la mayoría de los programas y proyectos se intenta fomentar en los estudiantes una actitud diferente hacia las ciencias (desmitificarla), crear una conciencia acerca de las posibilidades que brindan la ciencia y la tecnología para el estudio, solución o replanteamiento de situaciones problemáticas de nuestra sociedad, estimular el temperamento científico y el aprendizaje de metodologías

científicas, o hacer sentir que la ciencia está alrededor y que se puede obtener conocimiento y resolver muchos problemas relacionados con los procesos de aprendizaje del ambiente social y natural. Basados en eso, se encuentran algunos referentes sobre los que se considera generan los programas en los niños, niñas y jóvenes. Es común encontrar que algunos de ellos mencionan que estimulan el *espíritu científico*, a través de la realización de investigaciones, entendido a éste como el desarrollo de habilidades, aptitudes creatividad, destrezas o competencias científicas y tecnológicas y valores ciudadanos que ayuden a vincularlos con el mundo científico, con la tecnología y la innovación.

Por otro lado, otros afirman que para lograr esa comprensión de la ciencia y la tecnolgía es necesario fomentar la generación de un *pensamiento crítico* que logre consolidar una actitud científica basada en las necesidades socioculturales y ambientales que son propias de su región y del país, o aumentar las capacidades de ese pensamiento con una variedad de actividades como la observación, la medición, la identificación de propiedades, y en experimentos controlados sobre la vida, la tierra y conceptos de las ciencias físicas. Sin embargo se puede afirmar que la mayoría de ellos consideran que los estudiantes aprenden ciencia "haciendo" y que para ello se les involucra en actividades investigativas.

Divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología. Uno de los rasgos encontrados fue que la mayoría de los programas y proyectos fomentan la creación de eventos o espacios para que los niños, niñas y jóvenes puedan interactuar y den a conocer sus trabajos realizados. Con ellos se intenta

fomentar una instancia de divulgación y popularización de los hallazgos hacia la comunidad y generar un ambiente apropiado para la divulgación de los conocimientos científicos y tecnológicos que se producen a partir de los proyectos de investigación de los estudiantes mediante la realización de foros o Ferias de Ciencia y Tecnología.

2.3.2.1. Programas que promueven un intercambio entre los científicos y la escuela

Dentro de este grupo se ubican los programas *Los científicos van a la escuela* del Programa Alfabetización Científica de Argentina y *Scientists in School* de CSIRO *Education* de Australia. Sus propósitos son promover una mayor articulación entre las escuelas y las instituciones científicas y tecnológicas, mejorar la formación de docentes a través de la presencia en las escuelas de los científicos, fortalecer la experiencia de maestros con el objeto de promover en los estudiantes la indagación, experimentación y la argumentación, motivar a los estudiantes en su aprendizaje de la ciencia y crear vocaciones hacia la ciencia y la tecnología.

El científico cumple un papel de asesor y orientador, tanto para el maestro y como para los niños, con respecto a diversas nociones científicas y su enseñanza. Dentro de las actividades que éstos desarrollan en la escuela se incluye presentaciones y demostraciones, excursiones, asesorías y trabajos a distancia, diseño e implementaciones de proyectos de indagación científica de carácter curricular, creación de campañas que tengan una injerencia directa en las aulas, participación en las Ferias de Ciencia y Tecnología, y popularización de las ciencias. También, el científico puede ayudar en la planificación y diseño de estrategias y unidades didácticas relacionadas con

el currículum escolar u observar alguna clase del maestro con el fin de mejorarla.

Uno de los propósitos principales de estos programas es mejorar la participación del maestro en el salón de clase a través de las asesorías que brinda el científico. El científico transmite los conceptos, modelos e ideas acerca del mundo natural y la manera de investigarlo.

2.3.2.2. Programas que desarrollan la metodología ECBI

Otro tipo de programas son aquellos que surgieron como iniciativas en la década de los 90 y fueron propuestos y sustentados en la participación de centros dedicados a estimular la educación científica (por ejemplo, el *National Science Resources Center* en Estados Unidos), academias de ciencias en el mundo (Academia Francesa de Ciencias o Academia de Ciencias de Chile) y universidades (*Lawrence Hall of Science* de la Universidad de California). Dichos programas, denominados *Programas de la Ciencia Basados por Indagación*, tienen un rol importante y han logrado aceptación, apoyo e incorporación –en algunos países– en su sistema educativo. Los programas revisados para este trabajo son: *Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación* (Chile), *Science and Technology for Childrens* (STC), *Full Option Science System* (FOOS), *Insights* (Estados Unidos) *Hagamos ciencia* (Panamá), *La main à la pâte* (Francia), *Pollen Project* (algunos países de la comunidad europea[7] y *Primary Connections* (Australia). Para Colombia se

[7] El programa se está llevando a cabo en Bruselas (Bélgica), Tartu (Estonia), Saint-Etienne (Francia) Berlín (Alemania), Perugia
(Italia), Ámsterdam (Holanda), Loures (Portugal), Girona (España), Estocolmo (Suecia), Leicester (UK), Vac (Hungría), Ljubljana (Eslovenia).

incluyó el *Programa Pequeños Científicos*, coordinado por la Universidad de los Andes. Sin embargo, una característica de este programa es que no ha sido incorporado completamente al sistema educativo como sí sucede con los inicialmente mencionados.

Muchos de los objetivos de estos programas coinciden en que es importante la renovación de la enseñanza de la ciencia y la tecnología en las escuelas primarias para promover la educación basada en un proceso de investigación científica, además de lograr que los niños, niñas y maestros y maestras puedan generar sus propias explicaciones sobre los fenómenos y problemáticas planteadas. Se considera que los estudiantes aprenden ciencia "al hacerla" y que para ello se les involucra en actividades investigativas usando materiales que usan diario, además de equipamientos básicos de ciencia (por ejemplo, guías y kits de materiales entregados por los programas). Otros objetivos son:

- Lograr la transformación de las escuelas para que se conviertan en centros de promoción, divulgación y valoración de la ciencia. De esa manera se puede hacer de la ciencia una actividad más agradable y próxima a todos los miembros de la comunidad.
- Articular a personas e instituciones de la comunidad para que aporten los conocimientos en al ámbito de la didáctica y de la ciencia.

Como rasgo importante se debe mencionar que los programas presentan una diversidad de conceptos cuando se refieren al logro principal del programa. Por ejemplo, para *Pequeños científicos* consiste en aumentar en niños, niñas y jóvenes el espíritu científico, las habilidades de comunicación oral y escrita, el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas, y valores

ciudadanos. Para Science and Technology for Childrens (SCT) es aumentar las capacidades de pensamiento crítico de los estudiantes participando en una variedad de actividades como la observación, la medición, la identificación de propiedades, y en experimentos controlados sobre la vida, la tierra y conceptos de las ciencias físicas. Para Full Option Science System (FOSS) es generar una comprensión de la ciencia ofreciendo a todos los estudiantes experiencias científicas que sean apropiadas para sus etapas de desarrollo cognitivo y sirvan como base para ideas más avanzadas que los preparen para la vida en un mundo científico y tecnológico complejo. Para el Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación es que los niños, guiados por sus maestros y maestras, tengan la oportunidad de experimentar el placer de investigar y descubrir, que se apropien de las formas de pensamiento que subyacen a la búsqueda científica y desarrollen formas de convivencia que estimulan la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y el respeto por las ideas del otro. Y para Hagamos ciencia de Panamá es fomentar en los estudiantes una actitud diferente hacia las ciencias, profundizar el conocimiento en áreas científicas y lograr aprendizajes.

Para cumplir con dichos objetivos, la mayoría de esos programas usan, bajo un enfoque que han denominado sistémico, diversas estrategias o componentes entre las que se encuentran:

Una componente curricular en donde se desarrollan y adaptan materiales para uso en clase. Muchos programas usan unidades didácticas desarrolladas en Estados Unidos por el National Science Resources Center (NSRC) y editadas como materiales en el Science and Technology for Childrens o Insigths. Sin

embargo, es importante reconocer que algunos de ellos, caso de los programas en Francia o Chile, han elaborado sus propios materiales lo cual les ha permitido tener una relación amplia con el sistema educativo de su país.

Una componente de desarrollo profesional en donde se establecen los talleres y encuentros de desarrollo profesional para los diversos actores que participan en el programa. Entre ellos se ofrecen talleres de capacitación inicial, profundización y de educación continua para maestros y monitores, acompañamiento en el salón de clase, procesos de desarrollo curricular, intercambios de experiencias en congresos de docentes y congresos de monitores.

Una componente sobre el uso de materiales que consiste en asegurar con el uso de los materiales (módulos) y kits en el salón de clase, la correcta implementación del enfoque pedagógico.

Otra componente se refiere a realizar esfuerzos para involucrar la participación la comunidad, tanto de la escuela como fuera de ella. Se generan dinámicas para que científicos de distintas disciplinas y universidades participen y conozcan a los niños y sus profesores.

Dentro de la mayoría de este tipo de programas y proyectos, la investigación es entendida como un proceso que se encuentra entre una indagación estructurada y una guiada. En la primera, el estudiante no sabe qué resultados esperar y los procedimientos, las actividades y materiales son otorgados con una estructura, en donde los estudiantes pueden descubrir relaciones y hacer generalizaciones a partir de los datos recolectados. En la segunda, al estudiante se le da un problema para investigar, pero desarrolla

los procedimientos y métodos para descubrir conceptos y principios. Se considera que, para el caso de los niños que participan en este tipo de programas, resulta fundamental guiar los procesos con miras a lograr avances rápidos en la comprensión de los aspectos fundamentales del mundo permitiéndole recorrer, de alguna forma, una parte del camino que ha recorrido el mundo científico en un tiempo razonable. De esa manera, en estos programas la indagación es vista como una serie de procesos interrelacionados en los cuales los profesores, científicos y estudiantes proponen preguntas sobre el mundo natural e investigan fenómenos. Haciendo eso, los estudiantes adquieren conocimiento y desarrollan un rico entendimiento de conceptos, principios, modelos, y teorías. Los estudiantes aprenden ciencia en formas que reflejan "la manera en la cual la ciencia y el científico trabajan actualmente".

Dentro del enfoque planteado y adaptado por la mayoría de los programas, aunque entre ellos existen diferencias que se verán más adelante, el docente debe proponer, a partir de una cuestión de los estudiantes (pero no siempre es así), las situaciones para comenzar con una investigación o indagación. Él debe guiar a los estudiantes y discutir con ellos los diversos puntos de vista, poniendo atención en el manejo del lenguaje, y también debe proponer las conclusiones válidas de los resultados, establecer el punto de referencia respecto al conocimiento científico y vigilar que el aprendizaje sea incremental.

El enfoque pedagógico seguido, principalmente por La main à la pâte de Francia, Pequeños científicos de Colombia y el proyecto europeo Pollen, está

constituido por diez principios, en los cuales intervienen las componentes mencionadas anteriormente. Los primeros seis de los diez principios se establecieron para trabajar el proceso de indagación con los niños y los cuatro restantes para que la participación de las comunidades. Es así que se tiene:

1. Los niños observan un objeto o un fenómeno del mundo real, cercano y sensible y experimentan sobre él.
2. En el curso de sus investigaciones, los niños argumentan y razonan, exponen y discuten sus ideas y resultados, construyen sus conocimientos, ya que una actividad puramente manual no basta.
3. Las actividades propuestas a los alumnos por el maestro están organizadas en secuencias con miras a una progresión de los aprendizajes. Reflejan programas y dejan una amplia participación a la autonomía de los alumnos.
4. Un tiempo mínimo de dos horas por semana está dedicado a un mismo tema durante varias semanas. Se garantiza una continuidad de las actividades y los métodos pedagógicos sobre el conjunto de la escolaridad.
5. Los niños llevan cada uno un cuaderno de experiencias con sus propias palabras.
6. El objetivo mayor es una apropiación progresiva, por los alumnos, de conceptos científicos y de técnicas operativas, acompañada por una consolidación de la expresión escrita y oral.

7. Tanto las familias, como a veces, el barrio son solicitados para el trabajo realizado en clase.
8. Localmente, algunos colaboradores científicos (universitarios, grandes escuelas) acompañan el trabajo de la clase poniendo a disposición sus habilidades.
9. Localmente, los Institutos Universitarios de Formación de Docentes ponen su experiencia pedagógica y didáctica al servicio del docente.
10. En el sitio de internet, el docente puede obtener módulos para poner en práctica, ideas de actividades, respuestas a sus preguntas. También puede participar en un trabajo cooperativo dialogando con colegas, formadores y científicos.

Para los seis primeros momentos, que es donde se considera se genera un proceso de indagación, se consideran los siguientes ocho momentos que deben seguir los niños, maestros y monitores.

a) En la *situación inicial* se debe alentar a un cuestionamiento de los estudiantes para lograr la declaración de un problema científico a resolver. Éste puede surgir por la observación de un fenómeno o de una pregunta "fructífera" y productiva o la manipulación de algún objeto.
b) Los niños se deben interrogar sobre lo observado o manipulado.
c) Por medio de un trabajo colectivo, deben crear representaciones sobre el tema. El papel del maestro debe ser tal que ayude en la formulación de preguntas y opiniones, brindar algunas aclaraciones, dar más

referentes a los estudiantes, confrontar ideas, clasificar los cuestionamientos, considerando todas las preguntas y las justificaciones.

d) Una vez que se han establecido todas las preguntas, se pasa a la etapa en donde se deben elaborar las hipótesis y la investigación a desarrollar. En esa etapa se deben procesar las preguntas y se deben plantear las hipótesis que posiblemente darán respuesta al problema de investigación. Como elemento principal se encuentra crear los protocolos para validar dichas hipótesis éstos pueden ser por medio de la experiencia, la observación, encuestas o investigación documental.

e) Se considera que la etapa de investigación inicia con la experimentación y la investigación documental que tienen como propósitos la de confrontar las hipótesis planteadas por medio de experimentos que ayuden a generar conclusiones, en este momento los niños deben proponer cómo probar su hipótesis utilizando los métodos (protocolos) escogidos.

f) Después los estudiantes deben poner a prueba su hipótesis con el método escogido (se hace mucha referencia a esta prueba debe ser experimental).

g) Una vez que se haya terminado la etapa de experimentación, se debe realizar una conclusión en la que se compararán los resultados y confrontará el conocimiento de los estudiantes. La modalidad de trabajo propuesta es con la participación de toda la clase.

h) En este momento el papel del maestro consiste en analizar las relaciones entre los resultados obtenidos por los grupos de trabajo, ayudar a la creación de experimentos complementarios si existe algún desacuerdo, elaborar las conclusiones de manera colectiva, formular los escritos en donde los estudiantes mencionen el nuevo conocimiento que han logrado construir. Así, si la hipótesis no es válida se regresa al punto (c), pero si la hipótesis es valida se concluye y se retiene el conocimiento.

A pesar de compartir los enfoques y presupuestos teóricos, y la misma denominación –ECBI-, en los programas revisados, existen diferencias en cuanto al entendimiento de los que representa el trabajo de investigación e indagación. Es por ello que vale la pena rescatar algunos de esos elementos para tener una mejor noción de la interpretación de esas dos actividades. Las diferencias más importantes se pudieron detectar en los programas de Chile, Panamá, Estados Unidos y Australia, en los cuales se plantea que el proceso de indagación está contenido en un ciclo de aprendizaje.

Para el *Programa de Enseñanza Basada en Indagación* en Chile, la pedagogía debe estar orientada a la apropiación de la metodología y al enfoque de ciencia por parte de los participantes. Su estructura contempla como centro a los alumnos y sus aprendizajes. Las sesiones planteadas en sus materiales están estructuradas con base al ciclo del aprendizaje, entendido como una secuencia recurrente de cuatro fases:

a. *Focalización.* Los niños, niñas y jóvenes piensan en un problema, comparten sus ideas, se hacen preguntas y predicen resultados.

b. *Exploración.* Los niños, niñas y jóvenes realizan observaciones, experimentan y registran sus resultados.

c. *Reflexión.* Los niños, niñas y jóvenes analizan la relación entre sus predicciones y los resultados observados.

d. *Aplicación.* Los niños, niñas y jóvenes utilizan el aprendizaje recientemente adquirido para resolver un problema nuevo.

Se considera que en todo momento de cada una de las cuatro fases se les estimula a los estudiantes a comunicar sus ideas y experiencias, así como a aprender de otros.

En el programa *Science and Technology for Childrens* de Estados Unidos, la pedagogía usada está basada en la premisa de que los niños aprenden más de manera voluntaria y retienen aprendizaje por más tiempo cuando están conectados a experiencias e información que ya tienen y conocen sobre el mundo. Cada unidad de sus materiales está basada en el ciclo el cual comprende las mismas fases que el programa chileno.

En el programa *Hagamos ciencia* de Panamá la pedagogía basada en indagación que propone hace énfasis en el cambio de las formas tradicionales de enseñar y busca una relación activa y crítica de los alumnos con las ciencias. En sus materiales se reconoce una secuencia en el aula que se basa en el siguiente ciclo de aprendizaje:

a. El docente introduce el tema a la clase por medio de preguntas para conocer las ideas previas de los alumnos y alumnas.

b. Los estudiantes realizan una lluvia de ideas en la que exponen sus pensamientos sobre el tema.

c. El maestro o maestra anima a los estudiantes a generar predicciones sobre el fenómeno que estudiarán.

d. Los niños y niñas –trabajando en grupos de cuatro estudiantes– conducen actividades de experimentación en clase para comprobar o descartar sus predicciones.

e. El o la docente abre el espacio para analizar los resultados obtenidos y contrastarlos con las predicciones. El estudiante analiza y genera su propio aprendizaje de una forma más significativa y duradera.

f. Finalmente, niños y niñas presentan sus resultados al grupo y socializan su aprendizaje.

Por otra parte, en el programa australiano *Primary Conections* se parte de la premisa de que los estudiantes aprenden mejor cuando se les permite trabajar en explicaciones creadas por ellos mismos a través de una variedad de experiencias de aprendizaje estructuradas por el maestro. Así, para generar en los estudiantes las conexiones entre lo que saben y la nueva información, en sus materiales se pueden encontrar que plantean cinco fases:

a. *Comprometer:* cada unidad comienza con una lección que mentalmente compromete a los estudiantes con una actividad o pregunta. Captura su interés, ofrece una oportunidad para que expresen lo que saben sobre el concepto o que sean desarrolladas habilidades, y les ayuda a hacer conexiones entre lo que saben y las nuevas ideas.

b. *Explorar:* Los estudiantes realizan actividades prácticas en las cuales ellos pueden explorar el concepto o la habilidad. Ellos se enfrentan al problema o al fenómeno y lo describen en sus propias palabras. Esta fase permite a los estudiantes adquirir experiencias comunes que pueden usar para ayudarse unos a otros a asimilar nuevos conceptos o habilidades.

c. *Explicar:* Solo después que los estudiantes exploren el concepto el docente presenta los conceptos y términos usados por los estudiantes para desarrollar explicaciones para el fenómeno que están experimentando. El aspecto significativo en esta fase es que la explicación sigue a la experiencia.

d. *Elaborar:* Esta fase da la oportunidad para que los estudiantes apliquen lo que han aprendido a nuevas situaciones y también para desarrollar una comprensión más profunda del concepto, o un mayor uso de la habilidad. Es importante para los estudiantes discutir y comparar sus ideas con los demás durante esta fase.

e. *Evaluar:* La fase final da la oportunidad para que los estudiantes revisen y reflexionen sobre su propio aprendizaje y las nuevas habilidades y comprensiones. Es también cuando los estudiantes demuestran evidencia de cambios en su comprensión, creencias y habilidades.

Dentro de los programas se logra distinguir el planteamiento de que para que se desarrolle una educación exitosa en ciencia se requiere de maestros para ser apoyada, no solo con recursos curriculares, sino también con aprendizaje

profesional para aumentar su conocimiento pedagógico en la enseñanza de la ciencia y el conocimiento. También se coloca especial énfasis en el uso del cuaderno de ciencias y los materiales, no sólo como unas herramientas que facilitan el registro cuidadoso de observaciones y datos, sino también por su capacidad para promover el desarrollo de pensamiento científico, facilitar la comunicación asociada a la indagación y poner en evidencia las actitudes científicas.

Cabe mencionar que también se detectaron y analizaron programas que, aunque no pertenecen a los denominados *Programas ECBI*, plantean que dentro del trabajo que elaboran hacen uso de la investigación y de la indagación para mejorar las competencias en ciencia y tecnología en los niños, niñas y jóvenes. Podemos citar entre ellos al *Programa Explora: proyecto "Tus competencias en ciencias"* de Chile y a *Sinus-Transfer* de Alemania. Una de las distinciones más importantes que se pueden hacer es que mientras el programa alemán se encuentra inserto en las escuelas y sistema educativo, el proyecto chileno se ve como una iniciativa para la promoción de la "valoración de la ciencia y la tecnología en el ámbito de la educación no formal". Las estrategias entre los programas son similares y, ambos, apuntan a la creación y entrega de kits de materiales y carpeta de actividades para trabajar con los estudiantes, apoyar la formación de docentes en nuevas metodologías, asistir de manera presencial y en línea a los docentes y alumnos, y dar seguimiento y monitoreo a las actividades, y promover la formación de formadores.

En el programa Sinus-Transfer se trabajan con cuatro competencias: profesional, metodológica, auto-competencia y social. La estructura de las unidades propuestas para cada módulo existentes en sus materiales consiste en ciclos creados por cuatro etapas:

a. Proponer el problema: usualmente lo hace el profesor, pero de acuerdo con el ciclo que se puede repetir, posiblemente los estudiantes sugieran ellos mismos una nueva propuesta para crear el problema de sus conocimientos adquiridos previamente, o el problema puede ser propuesto en cooperación. La formulación del problema no debe contener ninguna idea de cómo solucionarlo.

b. Aproximación individual: los estudiantes trabajan individualmente o en grupos pequeños sobre un periodo de tiempo. El docente actúa como un observador y consejero. Durante ese tiempo el docente puede escoger de varias ideas y aproximaciones y nombrar los candidatos para la presentación.

c. Presentación de resultados: los estudiantes seleccionados presentan sus trabajos. Esas presentaciones son luego comparadas, discutidas y evaluadas. El docente debe intervenir lo menos posible y solamente actuar como guía si es necesario. Incluso proposiciones erróneas deben ser discutidas. Las ideas que van más allá de la aproximación original son particularmente valoradas.

d. Resumiendo lo aprendido: los docentes resumen todos los resultados para obtener una conclusión final.

Por su parte para el programa chileno, las actividades propuestas en la carpeta de actividades permiten que los alumnos puedan experimentar por sí mismos, que trabajen en equipo y desempeñen distintos roles a lo largo del proceso. Uno de los propósitos es la elaboración de un producto de investigación que haga tangible el esfuerzo de los estudiantes y dé cuenta de las competencias desarrolladas. Sus materiales están compuestos por actividades de aprendizaje que facilitarán la adquisición de las competencias. El proyecto se sustenta en un modelo de competencias relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación que consta de 11 competencias: siete de ellas técnicas y cuatro transversales. Las competencias técnicas se refieren a aquellas cuya adquisición permite logros directamente vinculados con el quehacer científico; y las transversales se refieren a los comportamientos contributivos y complementarios para un desempeño integral en este ámbito.

Si bien es cierto que los programas revisados y colocados en esta categoría hacen un planteamiento y uso de diversas estrategias para suscitar los procesos de investigación e indagación en la que intervienen diversos actores, se debe resaltar que las unidades planteadas en sus materiales pedagógicos están diseñadas para llevarse a cabo con la orientación de los maestros y maestras participantes. Además, se puede percibir que en la mayoría de esos materiales las estructuras pedagógicas se ofrecen a los participantes para ser aplicadas, no permitiendo en algunos momentos la apertura a nuevos planteamientos o problemas investigación o indagación.

2.3.2.3. Programas dirigidos al fomento de la investigación en niños, niñas y jóvenes

Dentro de esas iniciativas podemos mencionar al *Programa Ondas de Colombia* y a *National Children's Science Congress* de India.

El primero tiene como propósito fundamental fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil[8]. Sus objetivos están enmarcados: (1) en la contribución al diseño de políticas y estrategias de educación y comunicación, para fomentar la cultura en ciencia y la tecnología, (2) en la promoción y consolidación de la participación de todos los sectores de la sociedad en el estímulo de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil y (3) en la generación de procesos de movilización social y comunicación, para concientizar acerca de la importancia de una educación para la ciencia y la tecnología y su incidencia en el desarrollo local, regional y nacional. Para cumplir con esos objetivos la metodología de Ondas consiste en el desarrollo de investigaciones realizadas por los grupos de investigación confirmados por niños y sus maestros, con el acompañamiento de instituciones y personas vinculadas con el desarrollo científico y tecnológico de las regiones del país. Así se pretende incentivar la investigación como estrategia pedagógica que, para llevarla a cabo, se define un proceso constituido por las siguientes fases:

Fase 1: En la que se lleva a cabo la participación en las convocatorias, la conformación de grupos de investigación, la formulación de las preguntas y el

---

[8] La información sobre el Ondas contenida en esta sección se extrajo de los documentos producidos por el Programa.

planteamiento del problema. Esta fase incluye el primer momento el cual incluye:

Se organizan los grupos de investigación, en donde la organización de grupos depende de los intereses de los estudiantes acompañados por los maestros y maestras.

a. Se selecciona, después de un ejercicio en grupo, la pregunta de investigación. El maestro es formado en el programa para que deje que los alumnos originen una lluvia de preguntas que originen el trabajo de investigación.

b. Se plantea el problema de investigación, en donde se considera que todos los aprendizajes en los cuales se fundamenta la investigación como estrategia pedagógica se hacen presentes en esta etapa para construir el problema de investigación, en donde los niños, niñas y jóvenes deben reconocer que el conocimiento es una construcción social.

El segundo momento se refiere a la definición de las líneas temáticas de investigación y a la asignación de asesores a los grupos de investigación.

Fase 2: se lleva a cabo el acompañamiento para el diseño y recorrido de la trayectoria de indagación que los niños, niñas y jóvenes han construido con la comunicación de su maestro y asesor, éste incluye un tercer momento:

a. Una vez que el grupo ha construido su problema de investigación, éstos se conforman en líneas temáticas, las cuales organizan a los grupos que trabajan sobre temas comunes para crear el acompañamiento por medio de un asesor especializado en la disciplina. Para crear las trayectorias

de indagación que ayuden a resolver el problema; el asesor debe tener en cuenta que la solución, a través de la indagación, debe partir de realizar un trabajo colaborativo donde estén involucradas las múltiples miradas del grupo.

El *cuarto momento* es el recorrido de las *trayectoria de indagación* durante la cual los grupos desarrollan su proceso investigativo. Durante el tiempo que dura la investigación el papel importante del acompañante (asesor) es crear un espacio propio para cada uno de los niños que participan (cada uno tiene un rol) desde donde deben llevar a cabo la experiencia metodológica. Este momento tiene mucha importancia, ya que en ella los participantes construyen el conocimiento. Por ello, se plantea desde el programa que se debe garantizar rigor metodológico para dar cuenta de los resultados y de los aportes de todos los participantes. También, en todo momento los maestros y asesores se convierten en co-investigadores capaces de proponer procesos y metodologías para desarrollar la indagación. Por otro lado, es importante resaltar que el cuaderno de notas se convierte en una herramienta fundamental para todos los miembros del grupo de investigación, ya que en él se registran la experiencia y la práctica de hacer investigación.

Fase 3: tiene como propósito realizar el acompañamiento e investigación para la producción de saber y conocimiento, y su divulgación.

En el *quinto momento* se considera que cada uno de los actores ha logrado, durante el recorrido de la trayectoria de indagación, recuperar, producir y elaborar algunos elementos de reflexión sobre su investigación. Durante este momento se deben registrar algunos resultados surgidos por la metodología

empleada. El aprendizaje se basa en la capacidad de síntesis de la información creada por los diversos actores participantes.

El *sexto momento* está definido como la apropiación del conocimiento producido en donde se deben comunicar los resultados obtenidos durante el proceso de investigación. En este momento los niños, niñas y jóvenes deben ir a su comunidad inmediata para realizar eventos de socialización, de tal manera que el saber producido por ellos se entienda en el contexto específico y les de elementos para comprender la dimensión social de conocimiento.

El *séptimo momento* es la consolidación de las comunidades de conocimiento y saber, en el cual los grupos se organizan en líneas y redes de actores, temáticas y territorios.

Cabe mencionar que todas esas actividades se desarrollan contemplando seis componentes transversales que sirven para mantener y fortalecer la investigación como estrategia pedagógica:

- *Formación.* En ella se propone formar a sujetos investigadores, tanto a maestros (as) co-investigadores, niños y asesores en la construcción, apropiación, transformación, distribución, almacenamiento y uso del conocimiento científico y tecnológico. Además, se considera que desarrollan en los participantes habilidades sociales, cognitivas y comunicativas.
- *Organización.* En ella se maneja una estructura que permite el encadenamiento de personas, instituciones y conocimientos, a partir de la constitución de líneas de investigación temáticas que dan forma a las

redes de asesores, maestros, tutores y equipos de investigación infantiles y juveniles, locales y regionales. Con la organización se intenta construir una estructura permanente para generar una cultura de la ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil y la capacidad de fomentarla a través de la movilización social.

- *Comunicación.* Esta componente se encamina a difundir información del programa y socializar las experiencias, procesos y resultados de investigaciones.
- *Virtualización.* En ella se plantea el uso de las tecnologías de información y comunicación para la producción y divulgación del conocimiento.
- *Sistematización.* Abre la posibilidad de recuperar el legado histórico representado en instituciones, rutas, experiencias, logros y dificultades, lo cual permite definir nuevos caminos para el abordaje de lo pedagógico y lo investigativo en el programa.
- *Acompañamiento y seguimiento.* Con ella se forma el espacio de formación para maestros y para asesores (que pueden ser en lo disciplina o pedagógico) para generar un intercambio de experiencias y se desarrollen mejores estrategias para trabajar con los niños y jóvenes.

Estos procesos y componentes se complementan con materiales pedagógicos (manuales para niños, niñas y jóvenes, y para asesores, Cajas de herramientas para maestros, Guías para proyectos) que tiene como propósito el intercambio y conocimiento de experiencias realizadas en todo el país, y generar

reflexiones importantes en torno al fomento de la cultura en ciencia, tecnología e innovación en el contexto nacional y brindan las bases conceptuales y metodológicas para entender las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la vida diaria.

Como elemento importante que se debe mencionar, es que en este programa también se utiliza el término indagación para poder resolver los problemas de investigación planteados por los niños, las niñas y los jóvenes por medio de la creación de las denominadas trayectorias de indagación. Ésta es entendida como un proceso donde se reconoce el rigor del proceso metodológico de la ciencia, pero se percibe que adquiere su especificidad en las mediaciones que son construidas durante cada una de sus fases planteadas para lograr un tipo de conocimiento propio y específico de los grupos de edad, las cuales garanticen el desarrollo y las posibilidades de aprendizaje de los integrantes de los diferentes grupos de investigación.

El segundo programa, National Children's Science Congress (NCSC) tiene como propósito fundamental "ofrecer y crear un foro a los jóvenes científicos de India para que sigan su curiosidad natural y para que mejoren y exploren su creatividad experimentando sobre problemas abiertos". Pero también contempla:

(1) Hacer sentir que la ciencia está alrededor y que se puede obtener conocimiento y resolver muchos problemas relacionados con los procesos de aprendizaje del ambiente social y natural;

(2) Apoyar a los niños de todo el país a visualizar el futuro de la nación y ayudar a construir generaciones sensibles y ciudadanos responsables; y

(3) Estimular el temperamento científico y el aprendizaje de metodologías científicas para observar, recolectar datos, experimentar, analizar, y presentar resultados.

El NCSC se lleva a cabo anualmente en el mes de diciembre y, después de un escrutinio a nivel distrital y nacional donde se seleccionan los mejores investigaciones. Como dato importante se puede mencionar que cada año se escoge un tema específico para desarrollarse en el congreso y los niños deben estar pendientes para realizar sus proyectos relacionados con tema elegido y con los subtemas identificados. El proceso inicia con la entrega del libro de actividades para ayudar a guiar a los docentes y a los niños. Después, un grupo de niños puede plantear su proyecto con la ayuda de científicos, docentes, coordinadores de clubes de ciencias escolares, activistas de ciencias, etc. Los docentes también reciben guías y una orientación especial sobre el tema del congreso cada año.

Para ser seleccionadas para el Congreso, las investigaciones deben cumplir una serie de criterios: ser novedosas, potencialmente traducible a modelos de trabajos, prototipos y procesos, estar basada en un principio científico conocido, y tener viabilidad comercial y técnica. Los proyectos que cumplen con esos criterios son seleccionados y obtienen apoyo financiero para ser desarrollados.

Como cuestiones fundamentales a mencionar es que se hace énfasis en crear un grupo de personas con ideas similares y que pertenezcan a una misma escuela o comunidad, que la interacción con la comunidad y la cooperación se realice en todo el proceso, que se busque la asesoría adecuada con docentes,

miembros de las familia o científicos que ya hayan participado en el programa. También, dentro de la pedagogía planteada, se propone que un proyecto científico es el estudio de un problema con el objetivo de encontrarle una solución y que involucra la definición de problemas, la formulación de hipótesis, la observación, la recolección de datos a través de encuestas o experimentación, el análisis y las conclusiones.

Otros de los programas analizados dentro de este grupo, son aquellos que se apoyan la creación de espacios para que se generen las condiciones adecuadas para que entre los estudiantes, maestros, científicos y comunidad en general se establezcan los procesos para crear proyectos investigativos. Se debe mencionar, por ejemplo, el trabajo que se desarrolla en las ferias, festivales en ciencia y tecnología y clubes de ciencias.

Dentro de los primeros programas se pueden encontrar a la Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología en Perú y a la Feria Explora de Ciencia, Tecnología e Innovación organizada y propuesta por el Centro Explora en la ciudad de Medellín en Colombia. Dentro de los objetivos que proponen esos dos tipos de ferias sobresalen: estimular aptitudes, la creatividad, el desarrollo de habilidades y capacidades científicas y tecnológicas en los alumnos de las instituciones educativas; propiciar en los alumnos y profesores el uso adecuado de la metodología científica, por medio de procesos de investigación e indagación, para obtener respuestas apropiadas y soluciones prácticas a los problemas de su entorno; generar un ambiente apropiado para la popularización y divulgación de los conocimientos científicos y tecnológicos que se producen a partir de los proyectos de investigación de los

estudiantes mediante la realización de una Feria de Ciencia y Tecnología que siga los lineamientos de la Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería.

Un elemento importante, que se debe analizar con más detalle y en donde se establece la diferencia con los proyectos presentados anteriormente, son los pasos en los cuales se generan las investigaciones de los niños, niñas y jóvenes. En las experiencias analizadas, se perciben procesos en los que se intenta involucrar a científicos, maestros y comunidad general. Sin embargo, se percibe que la participación de los maestros es escasa o marginal, dando más prioridad a la asesoría u orientación disciplinar que puede dar el científico e investigador o a la selección por parte de esos expertos de los mejores trabajos. También se considera que se le da una mayor preferencia a la presentación de los trabajos finales en eventos que son considerados de popularización o divulgación de la ciencia.

Dentro de esas dinámicas de realización de proyectos de investigación, también existen programas que tienen como fin apoyar la realización y participación de los niños, niñas y jóvenes en Ferias Científicas y Tecnológicas. Dentro de esas se pueden destacar al programa Estudiantes como Científicos de Costa Rica o a los STEMClubs del Reino Unido.

El primero básicamente es una capacitación específica –mediante un curso-taller- para los educadores de las ciencias básicas, las matemáticas o las ciencias sociales, que están interesados en desarrollar procesos de investigación estudiantil y apoyar a los estudiantes en las Ferias de Ciencia y Tecnología. Sin embargo es importante mencionar algunos aspectos en cuanto al proceso de investigación que promueve. Para el programa la investigación

inicia generando en los estudiantes algunas experiencias desencadenantes y un discurso reflexivo en el salón de clases. Al discurso reflexivo se le considera como un método para guiar la discusión en el aula de las experiencias desencadenantes, mediante el cual los estudiantes son motivados a dar sus propias explicaciones acerca de fenómenos científicos. El discurso reflexivo propuesto por el programa posee las siguientes características:

a. La atención se centra en aquello que los estudiantes saben o creen. El docente debe solicitar y obtener esa información.

b. El docente acepta en forma neutral las preguntas y respuestas de los estudiantes. No debe dar ningún indicio de que un estudiante está o no en el camino correcto. En cambio, para mantener la discusión viva, el docente motiva a los estudiantes a opinar.

c. Cuando un estudiante propone una explicación o una nueva pregunta, el docente devuelve esta contribución al estudiante y agrega una pregunta de seguimiento apropiada, o incluso algunas frases cortas para estimular o hacer más profundo el razonamiento del estudiante.

d. Siempre que un estudiante utilice un término científico en una explicación, el docente le solicita que explique su significado en términos sencillos. Esta atención a las definiciones asegura que todos los involucrados en la discusión entiendan cómo se está usando el término.

e. Todas las explicaciones se anotan en la pizarra. Para cerrar la discusión, el docente pide a los alumnos seleccionar aquellas que

consideren las tres mejores explicaciones. Estas luego se convierten en ideas centrales para las preguntas de investigación y las hipótesis.

La metodología de investigación propuesta en este programa se pueden sintetizar en las etapas: observación, planteamiento de la pregunta de investigación y las hipótesis, revisión de la bibliografía y marco teórico, diseño de la metodología a seguir, etapas de prueba, recolección y análisis de los resultados y datos, conclusiones y divulgación científica. También se propone que el seguimiento de los procesos, desde la revisión de la bibliografía y la creación del marco teórico sea escrito en la bitácora de los estudiantes.

Los STEM Clubes es un programa generado para apoyar la iniciativa educativa STEM (*Science, Technology, Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) en el Reino Unido y que tiene como objetivo general permitir a los niños a explorar, investigar y descubrir temas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en un ambiente de aprendizaje. Para ello, hace uso de diversas estrategias que tienen como propósito el generar el contacto entre los maestros, los niños y los científicos para elaborar proyectos de investigación que pueden participar en competencias o en Ferias de Ciencia y Tecnología.

Por otra parte, existen algunas propuestas que intentan rescatar y articular el trabajo que se está desarrollando en las instituciones educativas en materia de enseñanza o creación de semilleros de investigación. Ejemplo de ello, lo tenemos en la conformación del Red de profesores de Maloka: proyecto nodos temáticos en Colombia, cuya orientación es reconocer y sistematizar las

prácticas pedagógicas de colegios de Bogotá para que a partir de allí se genere el concepto de Ciudad Educadora. Y la RedColsi también en Colombia que intenta desarrollar la gestión de recursos para invertir en procesos formativos y de desarrollo de los estudiantes organizados institucionalmente en semilleros de investigación, redes temáticas, redes institucionales o redes interinstitucionales y nodos departamentales.

3. La Evaluación de los Programas y Proyectos para el Fomento de la Ciencia y la Tecnología

45 de los 163 programas o proyectos analizados refieren algún proceso de evaluación. Si bien en sólo pocos casos se obtuvo información detallada sobre los objetivos y metodología de las evaluaciones, el sólo hecho de reportarlo en la página web, muestra un interés en esta actividad. Este dato es un elemento interesante en tanto estudios anteriores habían dado cuenta de la poca evaluación de los programas y proyectos en comunicación de la ciencia.

A partir de la información recabada podemos identificar algunos caminos seguidos para la evaluación de programas y proyectos que, al igual que ONDAS se desarrollan como programas nacionales y que se dirigen a acercar la ciencia y la tecnología a la población infantil y juvenil. Una primera gran categorización, es la que diferencia la evaluación del logro de los estudiantes de la evaluación de los programas y proyectos.

3.1. El primer camino, la evaluación del logro de los estudiantes

3.1.1. Los parámetros de comparación internacional

A nivel internacional se han desarrollado una serie de proyectos de evaluación que permiten realizar comparaciones sobre el impacto que tienen los sistemas de educativos en el desarrollo de competencias científicas de los niños, niñas y jóvenes.

El primero de estos proyectos es el *Trends in Mathematics and Science Studies* (TIMSS), liderado por la Asociación Internacional para la Evaluación del

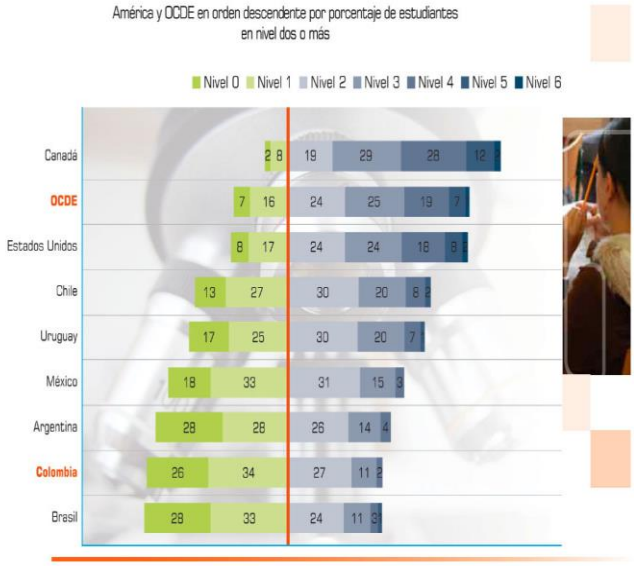
Logro Educativo (IEA). Tiene como propósito medir el conocimiento y las habilidades de los estudiantes en ciencias y matemáticas alineado con el currículo de los países participantes. La evaluación se realiza en estudiantes de 4º y 8º grado y arroja descripciones de lo que los estudiantes conocen y pueden hacer en las áreas a través de promedios y niveles de desempeño. Los descriptores están organizados en cuatro tipos: Avanzado, Alto, Intermedio y Bajo. TIMSS se ha aplicado a nivel internacional en 1995, 1999, 2003 y 2007, y Colombia ha participado en las versiones de 1995, en donde se evaluaron los estudiantes de 8º grado, y de 2007 en donde se evaluaron los de 4º y 8º.

El segundo gran proyecto internacional lo constituye PISA, *Programme for International Student Assessment*, desarrollado por la OCDE desde 1997 y que tiene como propósito brindar a los países miembros, la posibilidad de "examinar, de forma periódica y en un marco común internacional, los resultados de los sistemas de educación, medidos en función de los logros alcanzados por los alumnos. Su intención es ofrecer una nueva base de diálogo político y colaboración para definir y materializar los objetivos educativos, a través de métodos innovadores que reflejen las competencias consideradas fundamentales para la vida de los adultos"[9]. La evaluación se enfoca en dar cuenta hasta que punto los estudiantes pueden aplicar conocimientos y habilidades en la solución de problemas en contextos de la vida real y arroja resultados en términos de promedios y niveles de desempeño

[9] OECD, *Programme for International Student Assessment*, en: http://www.oecd.org, consultado enero 16 de 2010.

de estudiantes en cada una de las áreas de evaluación: lectura, ciencia y matemáticas (ver Gráfico No: 3).

Grafico No. 3. Resultados comparativos de los países de la región en las pruebas PISA 2006, en el área de competencias científicas. FUENTE: ICFES



- **Nivel 0 y 1:** Los estudiantes no cuentan con capacidades suficientes para desarrollar actividades propias de la sociedad del conocimiento ni para acceder a estudios superiores.
- **Nivel 2:** Empiezan a demostrar competencias que les permite participar efectiva y productivamente en la sociedad contemporánea.
- **Nivel 3 y 4:** Están por encima del nivel mínimo y están en capacidad de realizar actividades cognitivas complejas, aunque no con un nivel óptimo.

PISA se aplica desde el año 2000 y en cada una de sus aplicaciones ha

puesto énfasis en una de las áreas. En 2006 se enfatizó la evaluación de las competencias científicas y será nuevamente el tema central para 2015. Uno de los cambios importantes de la evaluación 2006 es que la evaluación de la competencia científica incluyó la evaluación de conocimientos, habilidades y actitudes hacia la ciencia.

Colombia ha participado en las versiones 2006 y 2009. La aplicación en 2015 es una buena oportunidad para evaluar que tanto avanza el país a través de sus apuestas pedagógicas y el mejoramiento de los logros de los jóvenes en competencias científicas.

En el contexto latinoamericano, la UNESCO ha creado el LLECE *Laboratorio Lationoamericano de la Calidad Educativa* y, en 1997 realiza el primer estudio comparativo sobre la calidad educativa en educación básica primaria, en el que participan 13 países de la región y en el que se evalúan las áreas de lenguaje y matemáticas en niños de 3º y 4º grado. El *Segundo Estudio Regional y Comparativo* (SERCE) se aplicó de manera muestral en 2006 e incluyó la evaluación de los desempeños de los niños en las áreas de lectura y escritura, matemáticas y ciencias y resultados sobre los factores asociados al desempeño educativo. Colombia participó en las dos versiones de la prueba.

En los tres casos descritos, los estudios indagan sobre información contextual de los países en los que se desarrollan.

3.1.2. La evaluación del logro de los estudiantes en Colombia

Uno de los propósitos del sistema educativo colombiano en la educación básica y secundaria es afianzar un sistema de calidad con tres componentes: 1. la definición de referentes, en donde se responde a la pregunta ¿qué es lo que debe lograr el estudiante como resultado de su paso por el sistema educativo? 2. la evaluación del logro en sus distintos niveles, en donde se responde a la pregunta ¿qué tanto se ha avanzado en ese propósito? y 3. el diseño de propuestas de mejoramiento, en el que se fomentan programas y proyectos que apunten a alcanzar los logros propuestos en los referentes.

Dentro de este esquema, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha construido unos estándares de competencias para ciencias, que incluyen las ciencias sociales y naturales; ha definido algunas estrategias y proyectos para fomentar el desarrollo de las competencias científicas, en donde la investigación, realizada por niños, niñas y jóvenes, se ha convertido en el centro del proceso (por ejemplo, proyectos como Expediciones Botánicas e Historia Hoy adelantados por el MEN) y se ha consolidado un sistema de evaluación del logro a través de evaluaciones censales a través de las Pruebas Saber.

En 2009 se aplicó la tercera versión de las Pruebas Saber, con un avance muy importante respecto a las versiones anteriores: por primera vez se ha logrado que las pruebas estén alineadas a los estándares en ciencias naturales. Las Pruebas Saber arrojan información puntual sobre qué tanto se ha avanzado en el desarrollo de las competencias básicas en cada establecimiento educativo, tomando como base de comparación los resultados

de los estudiantes al final de la educación básica primaria (5º) y secundaria (9º). Saber evalúa tres grupos de competencias: lenguaje, matemáticas y ciencias naturales y a la vez los factores asociados a los logros de aprendizaje.

Uno de los aspectos importantes para destacar de Saber es que posibilita información a cada establecimiento educativo sobre los resultados obtenidos por sus estudiantes, además de datos desagregados para las entidades territoriales y nacionales.

A pesar de los avances en el tema de la evaluación en las dos últimas décadas, ésta no ha estado exenta de críticas:

1. La medición de logro tiene como objetivo poner a prueba los conocimientos, habilidades y actitudes que son esenciales para la participación plena en la sociedad. Sin embargo, los formatos de las pruebas –de lápiz y papel– permite evaluar sólo un subconjunto de éstas.
2. Las pruebas evalúan sólo unas pocas áreas del currículo escolar: lectura, matemáticas y ciencias naturales. Son excluidos los desempeños de los estudiantes en otros temas, como historia, geografía, idiomas, las artes y las humanidades.
3. La evaluación de las competencias destaca que estas pueden ser adquiridas no sólo en la escuela, sino también de las experiencias y las influencias de la vida familiar, amigos, medios, etc. Sin embargo, los resultados son muchas de las veces interpretados como consecuencia del sistema escolar solamente.

4. Las pruebas suponen que todos los estudiantes, dondequiera que vivan, están igualmente preparados para trabajar bien en ellas. Las diferencias culturales, sociales, económicas y personales no se analizan.

A pesar de sus limitaciones, la evaluación constante del logro educativo a través de SABER, se convierte en una opción clara para evaluar cuál es el impacto que tienen programas como ONDAS en el desarrollo de las competencias en los niños, niñas y jóvenes de educación básica y su contribución al mejoramiento de la calidad educativa.

La utilización de SABER en el contexto del programa, debe ser realizada en el contexto de otras evaluaciones de desempeño más amplias, tomando en cuenta que (1) ONDAS se ha centrado en el desarrollo de capacidades y no de competencias[10] y (2) que muchos de los resultados e impactos que pretende el programa en los niños, niñas y jóvenes, no pueden ser analizados con las pruebas en su estructura actual.

3.2. El segundo camino: la evaluación de los programas y proyectos y sus estrategias

Uno de los hallazgos importantes del Estado del Arte, es la constatación del papel cada vez más importante que juega la evaluación y la investigación en el desarrollo de los programas y proyectos. Hasta hace pocos años, la evaluación de los programas y los proyectos dirigidos a temas de comunicación y apropiación social de la ciencia y la tecnología, era una actividad bastante rara no sólo en el contexto latinoamericano, sino también

[10] Si bien la distinción entre ambos no es explicita en los documentos elaborados por el programa, el término competencias no aparece en los materiales y es frecuente el señalamiento de que el programa desarrolla capacidades y no competencias.

en el internacional. Sin embargo, el siglo XXI evidencia una renovada y clara preocupación en el tema, en donde se promueven diferentes enfoques, abordajes y funciones para la evaluación. Algunas de las experiencias de evaluación analizadas, arrojan resultados muy interesantes a la hora de pensar el tema de la organización del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas.

3.2.1. La evaluación entendida como un proceso permanente del programa, dirigida a brindar información para su desarrollo y expansión

El programa australiano *Primary Connections* ha puesto en marcha desde su implementación en las instituciones educativas, un amplio sistema de evaluación dirigido a aportar información sobre la eficacia de las estrategias para el cumplimiento de sus objetivos. El sistema de evaluación y monitoreo del programa, incluye el acompañamiento permanente *in situ*, y se dirige a responder a preguntas de investigación sobre: (1) la eficacia de las estrategias desarrolladas, (2) los cambios en las estrategias que son necesarios aplicar para la puesta en marcha de la siguiente etapa y (3) el nivel de logro de los estudiantes en la alfabetización científica.

Algunos aspectos que son importantes de recalcar en esta propuesta:

1. La evaluación es un proceso permanente en el desarrollo del programa.
2. Es entendida como un proceso de investigación sobre cómo se desarrollan las distintas estrategias del programa.
3. Brindan recomendaciones muy concretas que permiten hacer transformaciones puntuales al programa para cada etapa y que son operados en la siguiente etapa y también evaluados.

4. La evaluación contribuye a afianzar los objetivos del proyecto. Da confianza sobre la línea de trabajo seguida.
5. Permite dar visibilidad a una estrategia política seguida por la instancia encargada de su puesta en marcha y asegura que las alianzas permanezcan.
6. Brinda información necesaria para la expansión del programa.

3.2.2. La evaluación de los proyectos y programas como mecanismo para la evaluación del logro de la política

Desde la segunda mitad de 2004 el programa irlandés Discovery Science & Engineering (DSE), definió un conjunto de indicadores para el programa, a la vez que se identificó un rango de indicadores de producto y de impacto para cada proyecto, que han sido monitoreados y evaluados de manera permanente.

Uno de los problemas fundamentales que enfrenta la evaluación del programa y que es compartido por programas similares incluido Ondas, es lo poco realista que resulta pensar que se pueda cuantificar el objetivo último de un programa de sensibilización como DSE: el aumento en el número de jóvenes que se dedican a la ciencia y la ingeniería en Irlanda. El calendario es muy largo –diez a quince años de actividades dirigidas a estudiantes– por lo que cualquier grupo de objetivos no proporcionaría información útil para la toma de decisiones relacionadas con el programa. Para superar este escollo, el sistema de evaluación de DSE parte de suponer que el objetivo a largo plazo se logrará si los objetivos más específicos de las actividades del programa tienen éxito: la sensibilización de la ciencia y la ingeniería entre

los estudiantes, el aumento en su disposición y posibilidades para el estudio de estos temas, y el fomento de una actitud más positiva entre quienes pueden influir en estas elecciones de carrera, en particular profesores y padres. La evaluación, por tanto se desarrolla con relación a metas específicas para las actividades encaminadas a lograr estos efectos.

Además de los procesos de seguimiento y monitoreo de los proyectos que conforman el programa e incluyen la realización de encuestas sobre percepción, grupos focales y medición del rating, en 2009 se realizó una evaluación global del programa como una estrategia dentro de la política nacional y que se guió alrededor de las siguientes preguntas:

1. ¿Ha logrado DSE sus objetivos?
2. ¿Los objetivos actuales de DSE son los objetivos correctos?
3. ¿DSE podría tener un impacto más significativo y, en caso afirmativo, en qué áreas específicas?
4. ¿Qué nivel de recursos es adecuado para garantizar que la DSE tenga un impacto significativo?
5. ¿Dónde debería estar situado DSE, administrativa y físicamente, con el fin de maximizar su impacto?

El proceso de evaluación consta de dos partes: la primera, una consultoría independiente que realizó una evaluación sobre las operaciones, la gestión y la gobernanza de DSE. La segunda, la organización de un panel internacional, integrado por expertos en ciencia y educación en ciencias, que

revisó las evaluaciones elaboradas por la consultoría, consultó con las partes interesadas y realizó recomendaciones para mejorar la eficacia del programa.

Lo interesante de la estrategia es que da mucha más libertad a los evaluadores para conceptualizar sobre aspectos administrativos del programa, y para sugerir cambios y transformaciones incluso en la forma de operación y conformación del equipo directivo. Sin embargo esta ventaja, también puede considerarse como una desventaja por el hecho de que las recomendaciones finales recaigan sobre un grupo que no pertenece al país, ni conoce el programa, lo que puede hacer que las recomendaciones no necesariamente estén ajustadas al contexto.

Algunos aspectos que son importantes de recalcar en esta propuesta:

1. Encontramos diferencias sustantivas cuando se trata de evaluar un programa como estrategia política y cuando se realizan evaluaciones del programa tomando como punto de partida los proyectos que lo conforman.
2. Desarrollar evaluación implica necesariamente proponer estrategias que sean confiables. El análisis del mercado, del raiting, las encuestas, a pesar de que permiten dar una visión del programa en términos generales, arrojan muy poca información comprensiva de los resultados, sobre el porqué se obtiene lo que se obtiene.
3. Los procesos de evaluación de los programas de este tipo incluyen como componente la investigación académica.
4. La evaluación de la política trasciende la evaluación del impacto en el

sistema educativo y se sitúa en una discusión más amplia que tiene que ver con objetivos nacionales ligados al desenvolvimiento de la ciencia y la tecnología en el país.

3.2.3. La evaluación de los programas en función al sistema educativo: la relación entre estándares educativos y los programas

En 1996 se publican en Estados Unidos los Estándares Nacionales de Educación en Ciencias. Desde ese momento, se convirtieron en el centro de la reforma educativa en la enseñanza de la ciencia en ese país y han tenido repercusiones en el mundo entero. Programas como FOSS, STC o Insights, tienen sus bases en la formulación de dichos estándares. La reforma no sólo ha permitido la creación de programas de entrenamiento a docentes y la producción de distintos tipos de materiales educativos para la enseñanza de la ciencia en todos los niveles educativos, sino que también ha estado acompañado por un robusto cuerpo de investigación y evaluación de los proyectos, que ha permitido recoger bastante información sobre el impacto de los programas.

Uno de los aspectos que es importante destacar en estos programas, es que la evaluación no se encuentra separada de la investigación académica y más aún, la investigación es la que la constituye. Estas investigaciones son realizadas por distintas universidades y centros de investigación dentro del marco de programas de investigación educativa.

Las preguntas de investigación se dirigen a dar cuenta de los logros en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes; los cambios en las prácticas docentes; la efectividad de determinados materiales en relación con

otros; el impacto de alguno de los programas en grupos poblacionales específicos y los estudios comparativos para dar cuenta del impacto de determinados programas en relación con otros.

Ejemplos de estas investigaciones:

1. Estudio aleatorio de los efectos del andamiaje de la Guía de Instrucción en Indagación en el logro en Ciencia de los Estudiantes. (2005) Imperial County Schools, California.
2. Efectos de un Currículo de Ciencia basado en un Kit de materiales y en el Desarrollo Profesional Intensivo en Ciencias en el Logro en Ciencias de los estudiantes de escuela elemental. (2005) Universidad de Rhode Island.
3. Ciencia basada en la indagación en grados medios: Evaluación del aprendizaje en la reforma sistémica urbana. (2004) Universidad de Arizona y Universidad de Michigan.
4. Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia en las clases, usando currículos basados en Hands-On o en los libros de texto. (2008) Universidad Estatal de California, Northridge.
5. Mejora del logro en ciencia en escuelas de educación media urbanas de alta pobreza. (2006) Universidad Johns Hopkins.

FUENTE: *National Science Resources Center*[11]

[11] Investigación y Estudios de Caso en la Reforma Educativa en Ciencias. Disponible en National Science Resources Center. Disponible en: www.nsrconline.org/pdf/CaseStudies_QuasiExp.pdf , consultado en enero 16 de 2010.

La metodología utilizada varía dependiendo de la pregunta de investigación, sin embargo se encuentran: estudios de control aleatorio, diseños cuasi-experimentales, estudios de caso y estudios cualitativos[12].

Tal vez los aspectos más importantes a destacar de esta apuesta investigativa y que debe ser tenida a la hora de organizar y pensar el Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas, son:

1. La investigación académica se convierte en un aliado importante en el tema de la evaluación de los programas.
2. Al involucrar al sector académico en la evaluación, se generan una serie de opciones que permiten aumentar la masa crítica en torno al tema educativo. Se facilita la conformación de grupos y programas de investigación con posibles repercusiones en todo el sistema educativo.

3.2.4. La evaluación de la expansión de un programa a otros contextos

A pesar de que el programa francés La main à la pâte posee un sistema de evaluación robusto que incluye algunos de los aspectos considerados en el análisis de los programas anteriores, para este apartado se presenta una de las estrategias incluidas dentro del sistema: la dirigida a constatar hasta qué punto, en el proceso de expansión del programa a otros países, con marcadas diferencias culturales y de estructuración del sistema educativo, éste logra mantener sus lineamientos generales.

[12] Ibid.

En 2005, ante la problemática de la diversidad en la forma en la que se estaban implementado los programas, y ante la necesidad de que otros grupos de científicos y educadores consideraban seriamente la posibilidad de iniciar proyectos similares, se desarrolló en Estocolmo el *Workshop on Evaluation of Inquiry-Based Science Education Programme* que fue organizado por el Inter Academy Panel[13] y apoyado por la *Royal Swedish Academy of Sciences*. En términos generales, las conclusiones planteadas fueron: (1) que se aplicara la metodología ECBI para mejorar la calidad y el significado de la educación científica y (2) poner el problema de la evaluación como elemento importante para explorar la posibilidad de crear un instrumento internacional que proporcionara asistencia a los proyectos que desearan someterse a una evaluación, y para cumplir los requisitos mínimos para poner en práctica ese ejercicio.

También se contempló que la evaluación de los proyectos ECBI debería lograr dos objetivos principales:

1. Mejorar la eficacia de la enseñanza de las ciencias, mediante la identificación de los aspectos que deben ser corregidos, o que deben fortalecerse.
2. Responder a la rendición de cuentas para justificar los recursos a la sociedad en la aplicación de esa metodología[14].

---

[13] El Inter Academic Panel es una asociación creada por 93 asociaciones de ciencia del mundo.

[14] *Science Education: Workshop Evaluation of Inquiry-Based Science Education Programme* (Stockholm, 21-23 September 2005).

Para darle seguimiento al trabajo desarrollado en el taller de Estocolmo, se organizaron otros dos eventos, uno en Río de Janeiro en Brasil y otro en Santiago en Chile en los meses de mayo y septiembre de 2006.

El *Taller sobre Evaluación de la Educación en Ciencias Basada en Indagación* desarrollado en Río de Janeiro, concluyó:

1. La evaluación se debe considerar como un componente importante de los proyectos ECBI y se debe incluir en la planificación.
2. En las etapas iniciales de implementación de los proyectos ECBI, la evaluación debe considerarse principalmente formativa.
3. Algunos de los procedimientos que se pueden usar para evaluar son las visitas a los salones de clase y la observación de las actividades.
4. Se recomienda que los proyectos ECBI usen pruebas para la valoración del estudiante que ya existen a nivel nacional u estatal.
5. Se recomienda que la evaluación de los programas de indagación incluya aspectos importantes como el estudio del lenguaje y de las matemáticas, el impacto sobre actitudes y capacidades de mejorar la ciudadanía.

Para la tercera reunión se discutió el *Report of the Working Group on International Collaboration in the Evaluation of Inquiry-Based Science Education (IBSE) Programs* (*Informe sobre Colaboración Internacional sobre Evaluación de los Programas ECBI*)[15], con el propósito de construir un acuerdo

[15] Este reporte después se amplió en el *Rapport du Groupe de travail sur la Collaboration Internationale pour L'Évaluation des Programmes D'Enseignement Scientifique Fondés sur L'Investigation* (ESFI)

para llevar a cabo la propuesta planteada. En el documento se señala que la evaluación juega un papel muy importante para la implementación del programa, partiendo de reconocer que ésta pasa por varias etapas: *implementación temprana*, donde solamente un pequeño número de clases y escuelas participan y no todas las componentes del programa están operando. O se le puede ver en una *implementación avanzada* donde el programa ha sido establecido en un mayor número de escuelas y la mayoría de sus componentes están siendo desarrolladas.

En esta línea, se asume como modelo evaluativo el que distingue la evaluación *formativa* de la *sumativa* y que se aplica dependiendo del nivel de desarrollo de la implementación del programa. La asunción de este modelo, que es muy común en la evaluación educativa, es muy interesante para el Programa Ondas dada su propia dinámica de expansión a nivel departamental:

1. La *evaluación formativa*: Utilizada en las etapas tempranas de implementación del programa que proporciona información acerca de cómo ésta puede ser mejorada.
2. La *evaluación sumativa*: Utilizada en las etapas posteriores de implementación y proporciona información sobre el logro de los estudiantes sobre los aprendizajes, las habilidades y actitudes hacia la investigación y los conceptos de la ciencia, además de información sobre los procesos que se generan en el salón de clase. También puede incluir la comparación de programas ECBI con otros programas de educación

científica, lo cual requiere del diseño de una cuidadosa evaluación, de la elección de los programas y las clases a comparar.

Para Ondas, el esquema puede ser similar. Dados los distintos niveles de consolidación de la propuesta en los departamentos, la evaluación formativa puede ser una herramienta muy útil para dotar a los equipos departamentales de información que les permitan evaluar las dinámicas de implementación de las distintos procesos y estrategias del programa y definir posibles rutas de mejoramiento. Por su parte, la evaluación sumativa, que puede ser aplicada una vez se haya realizado la evaluación formativa y se hayan implementado las rutas de mejoramiento, se realiza para evaluar los resultados en los logros de los jóvenes en el desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia y la tecnología[16].

3.2.5. La evaluación en Ondas

El Programa Ondas ha sido evaluado de manera directa en 2005, cuando la Universidad Externado hace la evaluación de impacto del programa (Dimaté, s.f.), y de manera indirecta en dos ocasiones, en el contexto de evaluaciones sobre las políticas nacionales en ciencia y tecnología: el primero de ellos es de 2004, cuando se analiza el programa en el contexto de las experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología (Castañeda y Franco, 2004) y el segundo, publicado en 2006, en el contexto de la evaluación de

[16] Una descripción más amplia de evaluación sumativa y evaluación formativa, se encuentra desarrollada en el punto anterior dedicado a los tipos de evaluación : « La evaluación en función del propósito que persigue ».

las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología del SNCYT colombiano en el período 1990-2004 (Daza et al, 2006).

Los enfoques metodológicos de las evaluaciones han sido distintos dependiendo de las preguntas y necesidades de las evaluaciones: la evaluación de Ondas dentro del contexto de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil de Colombia, privilegió un enfoque cualitativo a través de análisis documental y estudios de caso (Castañeda y Franco, 2004); en la evaluación de Ondas dentro del contexto de los programas y proyectos de comunicación pública de la ciencia y la tecnología, apoyados o adelantados por COLCIENCIAS, se realizó a partir de análisis documental (Daza et al, 2006); finalmente, la evaluación de impacto del Programa realizada por Dimaté y colaboradores, utilizaría métodos de tipo cuantitativo y cualitativo y utilizaría como herramientas de recolección de información la aplicación de cuestionarios, la realización de entrevistas y grupos focales, las visitas de campo y el análisis documental.

La evaluación de coordinada por Dimaté, a pesar de que se concibió inicialmente como una evaluación de impacto, al no contar con una línea de base, finalmente resultó en una evaluación de los resultados del programa en sus dos primeras fases (2001-2004) y se constituye en la línea de base para futuras evaluaciones:

> por el efecto que el programa ha tenido en los beneficiarios directos, no es posible asumir plenamente la evaluación, desde dicha perspectiva (de impacto) por cuanto no se partió de una línea de base que permitiera ofrecer con mayor

> precisión información sobre el impacto y, en esa medida, sólo los resultados que estamos presentando se convierten en esa línea de base que posibilitaría la evaluación de impacto en posteriores oportunidades. (Dimaté et al, 2005:11).

Por otra parte, el Programa cuenta desde sus inicios (incluso desde sus antecedentes) con un muy importante sistema de seguimiento y monitoreo de las acciones del programa, que con el tiempo, ha complejizado y afinando las estrategias de recolección de información sobre el programa y los procesos de rendición de cuentas.

Ondas tiene recogida la información de una serie de datos gruesos de su operación desde el primer momento que empezó su gestión: número de departamentos, municipios, instituciones educativas, niños, niñas y jóvenes vinculados, proyectos presentados, aprobados y financiados, maestros y asesores vinculados, entidades que conforman los distintos comités, monto de aportes nacionales y departamentales, etc. A partir de la Reconstrucción colectiva y cómo un producto del ejercicio de virtualización, se construyó el nuevo *Manual operativo del programa* (2008) dirigido a recoger información detallada de cada uno de los procesos de operación del programa, que cuenta con al menos 25 registros para la sistematización de información y que representan 218 indicadores[17]. Los cuatro informes de gestión del programa, 2001-2002, 2001-2003, 2003-2006, 2006-2008, se convierten en una

[17] En la mayoría de los casos más que indicadores se trata de información recopilada que es susceptible de transformarse en indicadores.

memoria de los distintos procesos vividos en el programa, sus apuestas y sus transformaciones (Lozano et al, 2010b:89).

Por otra parte, desde 2005, el programa desarrolla procesos de evaluación interna constante a través de la conformación de los distintos comités: Comité Nacional, Comité Académico de Ondas, Comité Técnico Nacional, Comités Departamentales y los Equipos Pedagógicos Departamentales y los Equipos Pedagógicos Regionales, gran parte de cuyos resultados se sistematizan en el informe de Reconstrucción colectiva del Programa. (COLCIENCIAS, 2009: 71-78). Además, la inclusión de la sistematización como un componente importante de la implementación de su metodología de IEP, hace que incluso los niños, niñas, jóvenes y maestros, tengan a su cargo la realización de actividades para la evaluación.

Algunos aspectos que son importantes de recalcar en esta propuesta:

1. La evaluación interna y el seguimiento y monitoreo son procesos permanentes en el desarrollo del programa.
2. Se asume como una actividad en la que deben participar todos los actores.
3. Brinda información para la redefinición permanente del programa.

4. Conclusiones

La metodología seguida en el desarrollo del Estado del Arte nos permite identificar algunas tendencias generales sobre los programas y proyectos para el fomento de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes. Los resultados son de tipo indicativo y de ninguna manera concluyentes, fundamentalmente porque la información a la que se tuvo acceso a través de las páginas web y es probable que no refleje aspectos conceptuales y metodológicos en profundidad de las experiencias o de los resultados que se obtienen a partir de su implementación.

4.1. Tendencias respecto a la prevalencia de los programas en el mundo:

- El fomento de la ciencia y la tecnología en públicos infantiles y juveniles emerge como una de las nuevas preocupaciones en los sistemas educativos y de los organismos dedicados a la promoción de la ciencia y tecnología de los países. En 40 de los 68 países seleccionados, casi el 60% de la muestra, se lograron identificar a través de la metodología planteada, programas o proyectos dirigidos de manera específica al fomento de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil. La mayor parte se encuentran en América y Europa, si bien en Oceanía se identificaron 15 programas en tan sólo los dos países que se incluyeron en la selección. En el continente africano, únicamente Sudáfrica tiene una política amplia en el tema, que se refleja en la existencia de seis programas, algunos de ellos de cobertura nacional. En

Asía, los países con un mayor número de los mismos son China, Israel, Japón e India.

4.2. Tendencias respecto a las entidades que los ejecutan:

- La mayor parte de los proyectos y programas son realizados en el marco de alianzas entre distintas entidades, si bien un elemento determinante es que, en la mayor parte de estas experiencias, los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT) y en un segundo lugar, los Ministerios de Educación o sus equivalentes, juegan un rol determinante ya sea como promotores de la experiencia o como instituciones que avalan o apoyan el desarrollo de los proyectos.
- El desarrollo de los programas y proyectos se muestra como una opción para aumentar la colaboración y articulación de las escuelas, el público en general, las instituciones científicas y tecnológicas, y las industrias para consolidar la participación de todos los sectores de la sociedad, en el estímulo de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil.
- Los aliados más importantes del Estado en el logro del objetivo, lo constituyen las Academias de Ciencia, las Asociaciones para el Avance de la Ciencia y las Universidades. En un renglón menor de participación se encuentra el sector productivo, si bien en algunos países son un aliado importante.
- La experiencia de la Comunidad Europea muestra la fortaleza del desarrollo de proyectos realizados en colaboración entre varios países

vecinos: no sólo se potencia el número de programas sino también favorece el desarrollo de abordajes distintos.

- En este sentido se puede decir, que el fortalecimiento de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil es asumida como una función del Estado.

4.3. Tendencias respecto a los objetivos y estrategias:

- Una de las conclusiones que se puede extraer del análisis del conjunto de programas y proyectos dirigidos a fortalecer la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil, es la tendencia a que los espacios tradicionalmente concebidos como de "popularización" de la ciencia (exposiciones, publicaciones, ferias, etc.), incluyan actividades dirigidas de manera directa al público educativo e incorporen, por tanto, algunos de los objetivos del ámbito de la educación formal. Las visiones tradicionales de la popularización de la ciencia, herederas de un modelo de déficit simple de la comunicación, en las que se entendía como estrategias dirigidas al acercamiento lúdico a la ciencia y a la tecnología (dejando como contraparte la idea que la ciencia escolar era, por oposición, aburrida), ha ido cediendo ante discusiones propias de la enseñanza de la ciencia y, también, ante el reconocimiento, de que gran parte del público que tienen los programas de popularización es el escolar.
- Encontramos que, en términos generales, los programas para el fomento de la ciencia y la tecnología en el público infantil y juvenil, van a incorporar un modelo de déficit complejo, caracterizado por el

reconocimiento de la importancia del desarrollo de una cultura científica y tecnológica en los distintos ámbitos de la vida de los individuos; por la necesidad de asegurar una comprensión no sólo de los resultados de la ciencia, sino también de cómo opera y se produce esta; y una revaluación de las relaciones entre la comunicación de la ciencia y los procesos de educación no formal.

- La incorporación de modelos democráticos de comunicación se hicieron menos evidentes, si bien se encontraron algunos programas y proyectos que apuntan claramente en esta línea (por ejemplo Audiencia Pública de Barcelona y algunos programas que promueven procesos de investigación centrados en la resolución de problemas contextuales, como Ondas).
- La Institución Educativa, con sus niños, jóvenes y maestros, aparecen como el espacio por excelencia para el desarrollo de los programas y proyectos dirigidos al fomento de la ciencia y la tecnología en el público infantil y juvenil. La distinción fundamental se establece entre aquellos que trabajan de manera directa con las instituciones escolares y los que si bien, están dirigidos a público escolar, su ejecución no pasa por las instituciones educativas. En estas dos categorías se ubica el mayor número de programas.
- Para la mayoría de los proyectos estudiados en profundidad (26) es importante contribuir al diseño de estrategias de educación, comprensión y comunicación de la ciencia para favorecer al cambio y la innovación de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, utilizando estrategias diversas que pueden incluir el establecimiento de relaciones

entre científicos y escuelas, el desarrollo metodologías centradas en la indagación, el fomento de la investigación escolar o la producción de materiales educativos.

- Los programas basados en la metodología de enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI) es una de las mas importantes en expansión. Desde su surgimiento en Estados Unidos en la década de los 80 hasta la fecha, se ha desarrollado en casi 30 países, como Suecia, China, Australia. En América Latina ha sido adaptado en Colombia, Panamá, Chile, México, Venezuela, Brasil y Argentina. A pesar de compartir los enfoques y presupuestos teóricos, y la misma denominación –ECBI-, en los programas revisados, existen diferencias en cuanto al entendimiento de los que representa el trabajo de investigación e indagación, que obedecen a procesos de adaptación a las necesidades locales.
- Otro tipo de programas y proyectos de gran importancia, son los que promueven la realización de investigaciones o de desarrollos tecnológicos en niños, niñas y jóvenes. A diferencia de los proyectos ECBI, en estos programas el desarrollo de las investigaciones no forma parte necesariamente de un currículo de enseñanza de la ciencia en las instituciones educativas y los estudiantes cuentan con una mayor libertad en el diseño de sus proyectos investigativos. Encontramos distintas variantes de este tipo de programas, que dependen del tipo de autonomía que se da a los jóvenes en la selección de los problemas y métodos investigativos.

- Una estrategia frecuente se dirige a la formación docente desde la perspectiva de que maestros mejores formados contribuyen al fomento de la ciencia y la tecnología de los niños, niñas y jóvenes. En algunos casos los programas se han fijado como meta principal el dotar a todos los maestros con un programa en ciencias completo, flexible y fácil de usar, incluyendo aprendizaje colaborativo, discurso de los estudiantes y evaluación y uso de metodologías instructivas efectivas, incluyendo aprendizaje activo práctico, indagación, integración de disciplinas y contenidos de áreas. Todos los programas revisados en profundidad, diseñan, producen y/o distribuir materiales pedagógicos, tanto físicos o virtuales, que apoyen sus propuestas con el fin de desarrollar y ejecutar estrategias de formación dirigidas a los niños, niñas y jóvenes, maestros y asesores.

4.4. Tendencias respecto a la evaluación:

- 45 de los 163 programas o proyectos analizados, aproximadamente el 60% de la muestra, refieren algún proceso de evaluación. Si bien en sólo pocos casos se obtuvo información detallada sobre los objetivos y metodología de las evaluaciones, el sólo hecho de reportarlo en la página web, muestra un interés en esta actividad. Este dato es un elemento interesante en tanto estudios anteriores habían dado cuenta de la poca evaluación de los programas y proyectos en comunicación de la ciencia.
- Se identifican dos aproximaciones al tema evaluativo, una que hace referencia a la medición del logro de los estudiantes en ciencias que ha

nivel internacional toma fuerza a partir de los estudios comparativos internacionales como PISA, TIMSS, y que se convierte en una forma de evaluar los resultados del sistema educativo y otra, que da cuenta de los procesos de evaluación de los programas.

- Frente a las formas de evaluación de los programas, se encontraron diferencias respecto a los objetivos y enfoques metodológicos: la evaluación entendida como un proceso permanente del programa, dirigida a brindar información para su desarrollo y expansión; la evaluación de los proyectos y programas como mecanismo para la evaluación del logro de la política; la evaluación de los programas en función al sistema educativo: la relación entre estándares educativos y los programas, y la evaluación de la expansión de un programa a otros contextos. En todas estas experiencias es posible identificar aprendizajes útiles a la hora de pensar un Sistema de Evaluación Permanente para el Programa Ondas.

Bibliografía

Allen, R. *Improving Science Achievement at High-Poverty Urban Middle Schools.* Science Education, Vol. 90 Número 6. pp. 1005-1027. Noviembre 2006.

Calvo, H. 2003. *Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud.* México: UNAM.

Castañeda, E., y L. B. Franco. 2004. *Generación C y T. Análisis de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia.* Bogotá : Colciencias – Unesco.

CIRCA Group. *Literature Review of Monitoring and Evaluation of Dosciver Science and Ingeneering.* Irlanda. Febrero 2008.

COLCIENCIAS- FES- ICBF (2006). *Niños. Niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas.* Bogotá: Colombia.

COLCIENCIAS, (s.f.). *Caja de herramientas. Ondas de ciencia y tecnología. Investigar desde la escuela.* Bogotá: Colombia.

COLCIENCIAS. 2002. *Manual Operativo del Programa Ondas.* Bogotá: Colombia.

COLCIENCIAS. 2007. *Informe de gestión Junio 2006- Junio 2007.* Bogotá: Colombia.

COLCIENCIAS. 2009. *Informe de la reconstrucción colectiva del Programa ONDAS. Búsquedas de la Investigación como estrategia pedagógica. Período 2006 – 2008.* Bogotá: COLCIENCIAS – Fundación FES.

Daza, S., Arboleda, T., Rivera, A., Bucheli, V. y J.F. Alzate. (2006). *Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Colombiano: 1990-2004*, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Bogotá: Colombia.

Departament for Education and Skills. 2006. *Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Programme Report.* Reino Unido.

Dimaté, C. (sf). *La ciencia, la tecnología y la innovación en las culturas infantiles y juveniles de Colombia. Evaluación de impacto del Programa Ondas*, Bogotá: Colciencias.

Dimaté, C., Queruz, E.L., Arcila, M.A. y D.G. Valencia. 2005. *Evaluación de impacto del Programa Ondas. Informe final. Universidad Externado de Colombia.* Facultad de Ciencias de la Educación. Bogotá: Colombia.

Durant, J. *Participatory technology assessment and tue democratic model of the public understanding of science.* En: Science and Public Policy, volumen 26, número 5, octubre 1999, páginas 313 - 319, Beech Tree Publishing, Inglaterra.

Felt, U., *When societies encounter "their" sciences: Conceptualising the relationships between sciences and publics*, en Felt, Ulrike (editor), Optimising Public Understanding of science and technology. Final Report, 2003, pp. 16-46. Versión electrónica.

Foley, B. 2008. *Students' Attitudes towards Science in Classes Using Hands-On or Textbook Based Curriculum.* AERA.

FORFÁS, *An Evaluation of Discover Science and Engineering*. Irlanda. Mayo 2009.

Gregory, J., y S. Miller. 1998. *Science in public: communication, culture, and credibility*. New York: Plenum press.

Hackling, M. (2005). *Primary Connections: Stage 2 Trial: Research Report*. Australia: Australian Academy of Science.

Hackling, M. 2008. *Impact of Primary Connections on students' science processes, literacies of science and attitudes towards science*. Australia: Australian Academy of Science.

Harlem, W. y J. Allende. 2006. *Rapport du Groupe de travail sur la Collaboration Internationale pour L'Évaluation des Programmes D'Enseignement Scientifique Fondés sur L'Investigation (ESFI)*. Chile: Fundación paral Estudios Biomédicos Avanzados de la Facultad de Medicina.

HM Treasury, Department of Trade and Industry, Department for Education and Skills. *Science and innovation investment framework 2004-2014:next steps*. Reino Unido. Marzo 2006.

Irwin, A. y B. Wynne. 1996. *Misunderstanding of science. The public reconstruction of science and technology*. Gran Bretaña: Cambridge University Press.

López Cerezo, J. A., Méndez J. y O. Todt, "Participación pública en Ciencia y Tecnología. Problemas y perspectivas" en Revista Arbor, V. CLIX, no. 627, marzo de 1998, pp. 279-308.

Lozano, M. y C. Sánchez-Mora (editoras). 2008. *Evaluando la comunicación de la ciencia. Una perspectiva latinoamericana.* México: CYTED, AECI, DGDC-UNAM.

Lozano, M., 2005. *Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello.* Bogotá: Convenio Andrés Bello.

Marx, R. y P. Blumenfeld. 2004. *Inquiry-based science in the middle grades: Assessment of learning in urban systemic reform.* Journal of Research in Science Teaching. Vol. 41, Número 10 , pp. 1063 – 1080. A Wiley Company.

Massarani, L., *A divulgaçao científica no Rio de Janeiro: Algumas reflexões sobre a década de 20.* Tesis de maestría. Río de Janeiro, IBCT-ECO/UFRJ, 1998.

OECD. *PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow's World.*

Roqueplo, P. 1983. *El reparto del saber*, Barcelona: Gedisa.

Vanosdall, R. y M. Klentschy. *A Randomized Study of the Effects of Scaffolded Guided-Inquiry Instruction on Student Achievement in Science.* Chicago, Illinois. Abril 2007.

Wynne, B. 1995. *Public Understanding of Science.* En: Handbook of science and technology studies. Jasanoff, S. et al. Sage Publicaciones, Estados Unidos, páginas 361 – 388.

Young, B. y S. Lee. *The Effects of a Kit-Based Science Curriculum and Intensive Science Professional Development on Elementary Student Science*

Achievement. Journal of Science Education and Technology. Volumen 14, Números 5-6. pp. 471-481. Springer Netherlands. / diciembre de 2005.

ANEXOS

ANEXO 1. Ficha de Recolección de Información Inicial

Ficha de Proyecto	
Continente:	País:
Nombre:	
Institución oferente:	
Dirección web:	
Ámbito:	
Público al que se dirige:	
Cobertura:	
Descripción:	
Evaluación:	
Observaciones:	

ANEXO 2. Ficha de Recolección de Información para Programas y Proyectos

FICHA DE EXPERIENCIAS			No:
Nombre:			
País de origen:			
Entidad responsable:			
Descripción de la entidad:			
Contacto:		Correo electrónico:	
Teléfono:		Dirección:	
Página web:		Fax:	
Fecha iniciación:		Fecha de terminación:	
Réplicas en otros países:			
Ámbito de apropiación:			
Internacional Nacional Regional			

Otros: _____

Actores vinculados a la experiencia

Estudiantes de educación básica

Docentes de colegio

Gobernantes locales

Entidades públicas

Entidades o empresas privadas

Docentes universitarios

Investigadores

Público general

Secretarías de educación pública

Academias de ciencias

Museos

Descripción

Síntesis del programa:

Propósitos:

Historia de la iniciativa

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

Propuesta pedagógica:

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

Materiales disponibles:

Evaluación
Estrategias de seguimiento y monitoreo: **Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):** **Responsables de la evaluación:**

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Sistema de Evaluación Permanente Programa Ondas Fase 1

DOCUMENTO No. 2

Catálogo de Programas y Proyectos para el Fomento de una Cultura de la Ciencia y la Tecnología en Niños, Niñas y Jóvenes

Panorámica Mundial

Autores:

Mario Mendoza Toraya

Mónica Lozano

John Reyes

Equipo Investigador:

Mónica Lozano (Investigadora - coordinadora)
María Fernanda Delgado Portela (co-investigadora)
Mario Mendoza Toraya (co-investigador)
John Reyes (asistente de investigación)

Bogotá, Diciembre de 2010

Tabla de contenido

Introducción…… 7

Metodología para la selección de los programas y proyectos incluídos en el catálogo…. 8

Recolección de la información…….. 9
Análisis de la información…….. 15

Programas y proyectos del mundo para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes…… 16

Programas y proyectos en África…… 17
Egipto…….. 18
EQUIP 2 / Egypt Education Reform Project (ERP) – Primary Education, Education Policy & Governance…… 18
Marruecos…….. 19
ALEF: Advancing Learning and Employability for a Better Future (Morocco)…….. 19
Sudáfrica…… 20
Eskom Expo for Young Scientists…….. 20
Primary Science Day…… 21
Science Awareness Platform…….. 22
Rossum Robotics. Design, Engineering and Technology…… 23
Science and Technology Networks…… 24
PUB (Public Understanding of Biotechnology)…….. 25
Programas y proyectos en América…… 26
Argentina…… 27
Los Científicos van a la Escuela …… 27
Proyecto de Alfabetización Científica…….. 35
Programa de Alfabetización Científica para Todos: Portal…….. 36
Del laboratorio a la escuela y de la escuela al laboratorio…….. 37
Ciencia en Marcha…… 38
Brasil…… 39
ABC na Educação Científica -Mão na Massa-……..... 39
Estação Ciência…… 40
Eu na USP jr…….. 41
Canadá…… 42
Programa CRYSTAL (Centres for Research in Youth, Science Teaching and Learning Program)…….... 42
Programa SPARK (Students Promoting Awareness of Research Knowledge)…… 43
Actua…… 44
Scientists and Innovators in the Schools…… 45
Chile…… 46
Programa Explora- Tus Competencias en Ciencias …… 46
Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación……..... 64
Museo Nacional de Historia Natural…….. 88
Valoraciencia…… 89
Proyecto Pecera……..... 90
Colombia…… 91
Pequeños Científicos…… 91
Programa Ondas…… 107
Red de profesores de Maloka: Proyecto Nodos Temáticos……..…… 120
Red Colombiana de Semilleros de Investigación RedCOLSI…….. 126

Feria de Ciencia, Tecnología e Innovación. Parque Explora…… **137**
Programa Nacional de Actividades Científicas - PNAC (ACAC)…… **152**
Maloka: Red de Profesores…… **153**
Buinaima…… **154**
Costa Rica…….. **155**
Estudiantes como Científicos…… **155**
Programa Nacional de Jóvenes Talento para el Estímulo de las Vocaciones en Ciencia, Tecnología e Innovación…… **167**
Cuba…… **172**
Jornadas científicas infantiles. Acuario Nacional de Cuba…… **172**
Estados Unidos…… **173**
Programa Ciencia y Tecnología para los Niños (STC)…… **173**
FOSS (FULL OPTION SCIENCE SYSTEM)…… **185**
Programa Insights…… **198**
Life Sciences Learning Center…… **217**
Proyecto PISCES…… **218**
Project 2061…… **219**
Afterschoolalliance Program…… **220**
After-School Science PLUS…… **221**
Ethics Primer – NWABR…… **222**
I³ Project…… **223**
Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE)…… **224**
SEDL National Center for Quality Afterschool…… **225**
Engineering byDesign™ Program (EbD)…… **226**
The National Girls Collaborative Project…… **227**
Guatemala…… **228**
Converciencia…… **228**
México…… **229**
Programa Jóvenes hacia la investigación…… **229**
Programa Adopte Un Talento (PAUTA)…… **230**
Sistemas de Enseñanza Vivencial e Indagatoria de la Ciencia (INNOVEC)…… **231**
Panamá…… **232**
Hagamos Ciencia: Programa de Enseñanza de las Ciencias basada en la Indagación…… **232**
Feria Científica Nacional del Ingenio Juvenil…… **241**
Perú…… **242**
Programa Nacional de Popularización de la Ciencia, Tecnología e Innovación. Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología…… **242**
Trinidad y Tobago…… **258**
Creativity and Innovation Camps…… **258**
Caribbean Youth Science Forum…… **259**
Uruguay…… **260**
Programa de Popularización de la Cultura Científica…… **260**
Venezuela…… **271**
Festival Juvenil de la Ciencia…… **271**
Programa Casas de Ciencia, Tecnología e Innovación, Mérida…… **272**
Varios…… **273**
Programa de Educación en Ciencias de la Red Interamericana de Academias de Ciencia…… **273**
Programa "Go creative"…… **274**
Generation 21 (Discovery Box)…… **275**
Programas y proyectos en Asia…… **276**
China…… **277**
Beijing Youth Science Creation Competition…… **277**
Science Education Enters Community…… **278**
National Science Popularization Day…… **279**
The Outline of the Action Plan for the Nation's Science Literacy…… **280**
Dow Corning Science Day---Fascinating Silicone in Life…… **281**

HansBrain (Learning by Doing (LBD))…….. 282
Hong Kong…… 283
MentorPlace…….... 283
Engineers Week / STEM workshops…….. 284
India……... 285
Congreso Nacional Infantil de Ciencia (NCSC NATIONAL CHILDREN'S SCIENCE CONGRESS)…. 285
Congreso Nacional de Docentes de Ciencia (NTSC)…… ……... 302
Initiative for Research & Innovation in Science (IRIS)…… 308
EurekaChild…… 309
Innovation of Science Pursuit for Inspire Research Program (INSPIRE)…… 310
Sikshana Fundation…….. 311
Empowering Youth through Geo- Informatics & Participation for Local Area Development (EYGIPLAD)…….... 312
Indonesia…… 313
DBE2/Indonesia: Decentralized Basic Education, Teaching & Learning…… 313
Israel…… 314
"Women Scientists of Today and Tomorrow" Webmentoring Project…….. 314
The young researchers "Arrow" program…….. 315
Science Buds Program…… 316
SciTech Israel Scientific Summer Camp…….. 317
MEAL Project (Multinational education project of marine bio-invasions in the eastern Mediterranean Sea)…….. 318
Japón…… 319
Child Research Net (CRN)…… 319
Science Education Assistant Allocation Project…… 320
Science Partnership Project(SPP)…….. 321
Kazajstán…… 322
New project on Education for Sustainable Development in the Republic of Kazakhstan…….. 322
Tailandia……... 323
Junior Science Talent Project (JSTP)…… 323
Varios……... 324
Habitat Water…… 324
Community Involvement Programme…… 325
Eco-Minds……... 326
Programas y proyectos en Europa……... 327
Alemania…… 328
SINUS Transfer …… 328
Azerbaijan……... 342
BP Launches Interactive Science Project…… 342
Visualise Science…….. 343
Bulgaria……... 344
Step by Step Program Foundation/Bulgaria…….. 344
España …… 345
Ciencia en la Ciudad…… 345
Audiencia Pública……... 346
LAMAP…… 347
Divulga Biotec…… 348
Francia…… 349
La main à la pâte……... 349
Irlanda……... 375
Discover Science & Engineering (DSE) …… 375
Discover Primary Science…… 396
Chalkbytes…….. 397
Rural Primary School Science Program…… 398
Discover Sensors…….. 399
Letonia…… 400

Step by step…… 400
Lituania…… 401
Mokslasplius…… 401
Noruega…… 402
NAROM - Nasjonalt Senter for Romrelatert Opplæring (Norwegian Centre for Space Related Education)…… 402
Portugal…… 403
Ciência na cidade. Proyecto del Programa Ciência Viva…… 403
Ocupação Científica de Jovens nas Férias del Programa Ciência Viva…… 404
Reino Unido…… 405
Programa STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS)…… 405
STEM CLUBS …… 418
CREST STAR INVESTIGATORS (Creativity in Science and Technology)…… 430
CREST (Creativity in Science and Technology)…… 431
Primary Science Quality Mark (PSQM)…… 432
Science Learning Centers…… 433
Triple Science Support Programme…… 434
STEM Online Directories…… 435
Chemistry at work…… 436
Science and Engineering Ambassador Programme -STEMNET: Science, Technology, Engeneerig and Mathematics Network…… 437
Science and Engineering Clubs Pilot, After-School Science and Engineering Clubs…… 438
Suecia…… 439
Programa NTA (Naturvetenskap och Teknik för Alla – Ciencia y Tecnología para Todos)…… 439
Turquía…… 440
Beautiful Science…… 440
TÜBA Science Education…… 441
TUBITAK. support programs…… 442
PROMISE. promotion of migrants in science education in Turkey…… 443
Varios…… 444
Proyecto Pollen…… 444
Proyecto EuHOU (European Union Hans-On The Universe)…… 458
Proyecto ESCITY (Europe, Science and the City)…… 459
PENCIL (Permanent European Resource Centre for Informal Learning)…… 460
Science on stage (Ciencia en Acción)…… 461
RoSaCe (Road Safety Cities in Europe)…… 462
A Europa das Descobertas e das Invenções Científicas…… 463
Form-it: Take Part in Research!…… 464
Nucleus…… 465
CISCI -Cinema and Science…… 466
Volvox…… 467
ESTI -European Science Teaching Initiative…… 468
E-learning in science and environmental education…… 469
Science in Schools -Enhancing Science Education in Schools…… 470
DEEEP (development education exchange in Europe project)…… 471
ESERO European Space Education resource office project…… 472
European Network of Innovative Schools (ENIS)…… 473
Innovative Technology for Collaborative Learning and Knowledge Building (ITCOLE) project… 474
Beautiful Science…… 475
MUVEnation…… 476
E-START…… 477
Energy is our future…… 478
Programas y proyectos en Oceanía…… 479
Australia…… 480
Csiro Education. Scientists in School…… 480
Primaryconections: "Uniendo la Ciencia con el Conocimiento"…… 492

CSIRO's Double Helix Science Club…… **504**
CSIRO's Science Education Centres …… **505**
CSIRO's Teacher resources …… **506**
CREST – CREativity in Science and Technology …… **507**
Nueva Zelanda…… **508**
Enviromental Monitoring and Action Project (EMAP)…… **508**
Alpha Series …… **509**
BP Challenge…… **510**
CREST – CREativity in Science and Technology - New Zealand …… **511**
Learning Experiences Outside The Classroom (LEOTC)…… **512**
Neighbourhood Engineers Awards…… **513**
Science Is…… **514**
BAYERBoost…… **515**
Science Learning Hub…… **516**
Varios…… **517**
Intel® Education Initiative …… **517**
Programas y proyectos mundiales…… **518**
Programa GLOBE…… **519**
Proyecto Global de Micro Ciencia…… **520**
FuTuRo…… **521**

Anexo 1. …… **522**

Introducción

Por iniciativa del Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología de Colombia, Colciencias, en julio de 2009 se inició el proceso de elaborar la propuesta conceptual y metodológica para la construcción del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas, que es la estrategia de la institución para el desarrollo de la cultura científica en niños, niñas y jóvenes del país.

La elaboración de esta propuesta conceptual y metodológica, incluyó como uno de los elementos centrales del trabajo, la realización de un Estado del Arte sobre programas y proyectos similares a Ondas, ejecutados en el mundo, de manera que se pudiera identificar propuestas de evaluación que contribuyeran a la reflexión nacional sobre el tema.

El presente documento recoge uno de los productos que sale de la elaboración del Estado del Arte y es un catálogo descriptivo de 171 proyectos y programas dirigidos al fomento de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil y que pertenecen a 68 países de los cinco continentes. 26 de estos programas y proyectos son descritos a profundidad dada su convergencia con Ondas.

En el catálogo se presenta en primer lugar la metodología utilizada para seleccionar los programas y/o proyectos, así como para la recolección y el análisis de la información. En la segunda parte se incluyen las fichas con información básica sobre los programas y/o proyectos seleccionados. La información está organizada alfabéticamente por continentes, países y nombres, para el caso de los programas descritos a profundidad, en el índice aparecen los nombres marcados con negrilla.

Metodología para la selección de los programas y proyectos incluidos en el catálogo

Se realizó un estudio exploratorio utilizando como metodología el *desk review* (con información de fácil acceso, en corto tiempo y sin visitas a los países). Para la selección de programas y/o proyectos se definieron los siguientes criterios para la recolección de la información:

1. Documentar (a) Proyectos o Programas Nacionales a nivel mundial para el fomento de la ciencia y la tecnología en la escuela básica y media. (b) Proyectos o Programas Nacionales a nivel mundial para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes desde la educación informal y (c) Estrategias de evaluación del logro educativo en ciencias a nivel mundial.

2. La información se recolecta a partir de fuentes documentales de fácil acceso (páginas web) y, en caso de que sea necesario, contacto directo con los representantes de los programas.

3. Los programas o proyectos deben estar vigentes a 2009.

Para el mapeo de los proyectos y programas, de los 241 países del mundo, se seleccionaron para el mapeo 71 países a partir de los siguientes criterios: (a) Países que participaron en *PISA 2006 – Competencias científicas para el mundo del mañana*; (b) Países de América Latina y el Caribe (fundamentalmente aquellos que tiene experiencias reportadas en redes internacionales como Red Pop); (c) Organizaciones internacionales que desarrollan programas en el tema: UNESCO, Academias y Asociaciones Científicas, ICSU (*International Council for Science*). La inclusión del criterio de países latinoamericanos y del Caribe, obedece al direccionamiento estratégico que Ondas ha dado a estos países en la Línea de Internacionalización Programa. Igualmente, por el interés que despiertan sus programas y por la necesidad de buscar más información para el continente (África) se incluyó algunos países adicionales (Egipto, Marruecos, Túnez, Israel e India). La Tabla 1 muestra los países seleccionados por continente:

Tabla 1. Países seleccionados para la recolección de información de programas o proyectos

África	América	Oceanía	Asia	Europa	
Egipto**	Argentina*	Australia	Corea	Alemania	Letonia
Marruecos**	Brasil*	Nueva Zelanda	Hong Kong	Austria	Liechtenstein
Sudáfrica**	Canadá		Indonesia	Azerbaiyán	Lituania
Túnez	Chile Colombia		Israel	Bélgica	Luxemburgo
	Costa Rica		Japón	Bulgaria Croacia	Montenegro
	Cuba*		Jordania	Dinamarca	Noruega
	Ecuador*		Kirguizistán	Eslovenia	Países Bajos
	Estados Unidos		China	España	Polonia Portugal
	Guatemala*		India**	Estonia	Reino Unido
	México		Qatar	Federación Rusa	República Checa
	Nicaragua*		Tailandia	Finlandia	República Eslovaca
	Panamá*		Israel**	Francia	Rumania
	Perú*			Grecia	Serbia
	Trinidad y Tobago Uruguay			Hungría	Suecia
	Venezuela*			Irlanda	Suiza
				Islandia	Turquía
				Italia	

**Países que no presentaron PISA pero se incluyen por estar en RED POP o ser latinoamericanos.*
*** Países del resto del mundo que no presentaron PISA pero se incluirán en el mapeo.*

Recolección de la información

La recolección de la información tenía dos objetivos fundamentales: por un lado, aportar información que permitiera caracterizar los programas y proyectos dirigidos a promover una cultura de la ciencia y la tecnología desde la educación formal y no formal, enfatizando las formas de evaluación y por otro, organizar un catálogo que permitiera a los interesados, contar con una información básica sobre el tema. Los pasos seguidos en esta etapa fueron los siguientes:

i. Adecuación del instrumento de recolección de información para los programas

Se realizó una revisión y adaptación del instrumento utilizado para la recolección de información que sirvió de base al desarrollo de la investigación sobre políticas, programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología en los países del Convenio Andrés Bello (Lozano, 2005).

Para el mapeo inicial en los 68 países, se definieron los siguientes descriptores (ver Anexo 1: *Ficha de recolección de información inicial*).

a. Continente (América, África, Asia, Europa, Oceanía)
b. País
c. Nombre del programa o proyecto

d. Dirección en internet
e. Ámbito (educación, apropiación)
f. Institución o instituciones que lo ofrece. Tipo de institución que lo promueve (Organismo de Ciencia y Tecnología, Ministerio de Educación, Academias y Asociaciones de Ciencia, Otros)
g. Cobertura (local o nacional)
h. Población beneficiaria (niños, jóvenes, niños y jóvenes, maestros y establecimientos educativos)
i. Evaluación (información sobre si se tiene o no información sobre evaluación del programa o proyecto)
j. Breve síntesis del programa o proyecto
k. Observaciones

Para la búsqueda en profundidad de los programas y proyectos seleccionados a partir del mapeo, se complementó la ficha (ver Anexo 1: *Ficha de recolección de información a profundidad para programas y proyectos*). Los descriptores de esta ficha son:

a. Nombre
b. País de origen
c. Entidad responsable
d. Descripción de la entidad
e. Contacto
f. Correo electrónico
g. Teléfono
h. Dirección
i. Fax
j. Fecha de inicio y terminación
k. Ámbito (educación o apropiación)
l. Actores vinculados
m. Descripción: síntesis del programa o proyecto y propósitos
n. Estrategias utilizadas en términos de metodología
o. Propuesta pedagógica
p. Población que atiende

q. Materiales disponibles

r. Evaluación: estrategias de seguimiento y monitoreo, tipos de evaluación utilizadas y responsables de la evaluación.

También, para cada una de los programas y proyectos se elaboró un código de indentificación que estuvo compuesto por:

a. Las dos primeras letras del nombre del continente (Tabla 2).

b. Las dos primeras letras del nombre del país (Tabla 2).

c. Los identificadores Py o Pg para proyecto o programas respectivamente.

d. El número de proyecto o programa para cada uno de los países.

e. El número de ficha.

Tabla 2. Abreviaciones de nombre de continentes o países.

País o contiente	Abreviación
África	Af
Egipto	Eg
Marruecos	Ma
Sudáfrica	Sud
América	Am
Argentina	Ar
Brasil	Br
Canadá	Ca
Chile	Ch
Colombia	Co
Costa Rica	Cr
Cuba	Cu
Estados Unidos	EU
Guatemala	Gu
México	Mx
Panamá	Pa
Perú	Pe
Trinidad y Tobago	TT
Uruguay	Ur
Venezuela	Ve
Asia	As
China	Cn
Hong Kong	HK
India	In
Indonesia	Id
Israel	Is
Japón	Jp
Kazajstán	Ka
Tailandia	Td
Europa	Eu
Alemania	Al
Azerbaijan	Az
Bulgaria	Bg
España	Es
Francia	Fr
Irlanda	Ir
Letonia	Le

Lituania	Li
Noruega	No
Portugal	Po
Reino Unido	RU
Suecia	Su
Turquía	Tu
Oceanía	Oc
Australia	Au
Nueva Zelanda	NZ
Programa mundiales	Pm
Varios	Va

ii. Mapeo de la información en el mundo

En esta fase se realizó un levantamiento general sobre programas y proyectos de educación científica y tecnológica y apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes. Esta primera fase permitió identificar un total de 171 programas y proyectos. De estos, 28 corresponden a redes continentales y 4 redes intercontinentales. En la Tabla 3 se documenta el número de programas por país y continente.

Tabla 3. Países seleccionados para la recolección de información de programas y número de programas identificados en cada uno de los países**

África (8)	América (52)	Oceanía (15)	Asia (28)	Europa (56)	
Egipto (1)	Argentina (5)	Australia (6)	Corea (0)	Alemania (1)	Letonia (1)
Marruecos (1)	Brasil (4)	Nueva Zelanda (9)	Hong Kong (2)	Austria (0)	Liechtenstein (0)
Sudáfrica (6)	Canadá (4)		China (6)	Azerbaiyán (2)	Lituania (1)
Túnez (0)	Chile (4)		Indonesia (1)	Bélgica (0)	Luxemburgo (0)
	Colombia (5)		Israel (5)	Bulgaria (1)	Montenegro (0)
	Costa Rica (2)		Japón (3)	Croacia (0)	Noruega (1)
	Cuba (1)		Jordania (0)	Dinamarca (0)	Países Bajos (0)
	Ecuador (0)		Kirguizistán (0)	Eslovenia (0)	Polonia (0)
	Estados Unidos (14)		India (7)	España (4)	Portugal (2)
	Guatemala (1)		Qatar (0)	Estonia (0)	Reino Unido (9)
	México (3)		Tailandia (1)	Federación Rusa (0)	República Checa (0)
	Nicaragua (0)		Varios (3)	Finlandia (0)	República Eslovaca (0)
	Panamá (2)			Francia (1)	Rumania (0)
	Perú (1)			Grecia (0)	Serbia (0)
	Trinidad y Tobago (2)			Hungría (0)	Suecia (1)
	Uruguay (1)			Irlanda (6)	Suiza (0)
	Venezuela (2)			Islandia (0)	Turquía (4)
	Varios (3)			Italia (0)	Varios (22)

** *Se debe incluir 4 programas que pertenecen a redes intercontinentales.*

iii. Selección de programas para búsqueda de información a profundidad

Se definieron los siguientes criterios para seleccionar del universo de programas y proyectos, aquellos más afines al programa Ondas: (1) que los programas tuvieran como énfasis el desarrollo de programas y proyectos basados en la investigación en niños y jóvenes, (2) que incluyera un componente de formación de maestros, (3) que explicitará estrategias de evaluación y seguimiento y (4) que se relacionara con el sistema educativo (ver Tabla 4). Igualmente se incluyeron aquellos programas y proyectos que si bien no cumplían todos los requisitos anteriormente expuestos, estaban incluidos como programas y proyectos pares de Ondas dentro de la estrategia de Internacionalización y que fueron invitados a la reunión realizada en Colciencias los días 10 y 11 de Septiembre de 2009, "Formación de docentes que forman niños y jóvenes en la investigación".

Tabla 4. Criterios para selección de los programas

CATEGORÍA	DESCRIPTOR
Metodología del programa o experiencia	Se establecen una serie de estrategias metodológicas en las que intervienen y participan actores como niños, jóvenes, profesores, investigadores.
Estrategia pedagógica	El programa tiene definida una estrategia pedagógica en la que intervienen niños o jóvenes, profesores, asesores.
Evaluación y seguimiento	El programa cuenta con experiencias de evaluación y/o seguimiento que se presentan como parte de la información en la red.
Sistema educativo	La experiencia tiene como uno de sus propósitos el mejoramiento del logro académico. Está fuertemente vinculado al sistema educativo.

iv. Recolección de información en profundidad sobre programas seleccionados

La definición de los criterios anteriormente descritos, permitió la selección de 26 programas y proyectos para la búsqueda de información a profundidad (ver Tabla 5). Para sistematizar la información encontrada, se registró la información en *la Ficha de recolección de información para programas y proyectos* (ver Anexo 1). La fuente principal para la información fue las páginas Web de los programas y los proyectos. En algunos casos se intentó contactar a los coordinadores de los programas, sin embargo no se recibió respuesta oportuna, lo que obligó a restringir la información a la que aparecía en la web.

Tabla 5. Programas y proyectos que se han caracterizado a profundidad

CONTINENTE	PAÍS	INSTITUCIÓN	NOMBRE DEL PROGRAMA
América	Argentina	Ministerio de Educación Nacional y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva	*Los científicos van a la escuela*
América	Colombia	Universidad de los Andes – Centro de Investigación y Formación en Educación	*Pequeños científicos*
América	Colombia	Maloka	*Red de profesores de Maloka: proyecto nodos temáticos*
América	Colombia	Red Colombiana de Semilleros de Investigación RedCOLSI	*Red colombiana de semilleros de investigación*
América	Colombia	El Parque Explora con el apoyo de la Secretaría de Educación del Municipio de Medellín.	*Feria Explora*
América	Colombia	Departamento Colombiano de Ciencia y Tecnología COLCIENCIAS	*Programa Ondas*
América	Costa Rica	Intel® Educación y Ministerio de Educación Pública	*Estudiantes como científicos*
América	Costa Rica	Laboratorio Nacional de Nanotecnología LANOTEC Centro Nacional de Alta Tecnología-CENAT	*Programa de Jóvenes Talento para el Estímulo de las Vocaciones en Ciencia, Tecnología e Innovación*
América	Chile	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT	*Programa Explora: proyecto "Tus competencias en ciencias"*
América	Chile	Ministerio de Educación con la colaboración de la Academia de Ciencias de Chile y la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile	*Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación*
América	Estados Unidos	National Science Resources Center	*Science and Technology for Childrens (STC)*
América	Estados Unidos	Universidad de California: Lawrence Hall of Science	*Full Option Science System-FOSS*
América	Estados Unidos	Education Development Center	*Insights*
América	Panamá	SENACYT	*Hagamos ciencia: Programa de enseñanza de las ciencia basada en la indagación*
América	Perú	El Ministerio de Educación, a través de la DIPECUD; y el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), mediante la Dirección de Ciencia y Tecnología.	*Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología*
América	Uruguay	Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICYT)	*Programa de Popularización de la Cultura Científica*
Asia	India	Department of Science & Technology-Nation Council for science & Technology Communication	*National Children's Science Congress*
Asia	India	Department of Science & Technology-Nation Council for science & Technology Communication	*National Teacher´s Science Congress*
Europa	Alemania	Leibniz Institute for Science Education at Kiel University, the Math Department of Bayreuth University and the State Institute of School Education and Educational Research in Munich.	*SINUS-Transfer*
Europa	Francia	Academia de Ciencias (Francia) con el apoyo del	*La main à la pâte*

		Ministerio Nacional de Educación y de la Delegación Interministerial	
Europa	Irlanda	Forfás a nombre de la Oficina de Ciencia y Tecnología del Departamento de Empresa, Comercio y Empleo del Gobierno de Irlanda	*Discover Science & Engineering*
Europa	Reino Unido	Department for Children, Schools and Families	*Science, Technology, Engineering and Mathematics Programme (STEM)*
Europa	Reino Unido	Department for Children, Schools and Families	*STEMNET Clubs*
Europa	Varios	Academia Francesa de las Ciencias con el apoyo de la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea (Sexto Programa Marco)	*Pollen Proyect*
Oceanía	Australia	CSIRO (The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization)	*CSIRO Education*
Oceanía	Australia	Australian Government Department of Education, Employment and Workplace Relations (DEEWR)	*Primary Conections*

Análisis de la información

Para el análisis de la información está se clasificó en tres grandes grupos: el primero, que tiene la información general de los 171 programas y proyectos; el segundo, que tiene información detallada sobre los 26 programas y proyectos seleccionados para la búsqueda de información en profundidad y tercero, la información sobre la evaluación.

Para el análisis del primero grupo de información se privilegiaron los siguientes descriptores (1) Continente, (2) País, (3) Programa, (4) Entidad que lo ejecuta, (5) Público al que se dirige, (6) Estrategias y (7) Si reporta o no evaluación.

Para el análisis del segundo grupo de información se privilegiaron los siguientes descriptores (1) Continente, (2) País, (3) Programa, (4) Entidad que lo ejecuta, (5) Inclusión en la política, (6) Origen del programa (7) Ámbito, (8) Público al que se dirige, (9) Materiales, (10) Inversión, (6) Estrategias, (responde a la pregunta: ¿cómo opera?), (7) Seguimiento y evaluación, (8) Metodología de la evaluación, (9) Quién realiza la evaluación, (10) Indicadores para la evaluación, (11) Resultados de la evaluación.

En el catálogo no se incluyen los resultados del análisis de la información, la cual forma parte del documento *Estado del Arte sobre Programas y Proyectos del Mundo Dirigidos a Fortalecer la Cultura de la Ciencia y la Tecnología en Niños, Niñas y Jóvenes,* (Lozano, M., Mendoza, M., Delgado., 2010).

Programas y proyectos del mundo, para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes

PROGRAMAS Y PROYECTOS EN ÁFRICA

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AfEgPy1-1
CONTINENTE: África	PAÍS: Egipto
NOMBRE: EQUIP 2 / Egypt Education Reform Project (ERP) – Primary Education, Education Policy & Governance	
INSTITUCIÓN OFERENTE: USAID	
DIRECCIÓN WEB: ; http://www.equip123.net/ http://www.equip123.net/webarticles/anmviewer.asp?a=356&z=16; http://www.equip123.net/webarticles/anmviewer.asp?a=366&z=28	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El programa busca asegurar la calidad de la educación para todos los niños egipcios en las escuelas. Entre las consideraciones más importantes que hace el programa se encuentra la idea de que la reforma a la educación básica (SBR) es un proceso de reconocimiento de la escuela como el agente de cambio a través del cual la calidad de la educación puede ser alcanzada, y que la calidad educativa lleva al desarrollo intelectual, social, psicológico y físico de los niños. El objetivo del proyecto es empoderar la comunidad educativa para que esta diriga sus propios procesos de cambio. Esta iniciativa esta basada en una sociedad entre el gobierno, la escuela y la sociedad civil; y su meta es proveer a la escuela con las destrezas y el conocimiento que necesitan para implementar los estándares egipcios para la acreditación de las escuelas. Como la actividad principal que el programa describe para la consecusión de sus objetivos esta apoyar a las escuelas y a las comunidades para hacer los cambios necesarios para producir resultados positivos en las destrezas cognitivas, sociales y comportamentales de todos los estudiantes.	
EVALUACIÓN: No Reporta http://www.equip123.net/webarticles/anmviewer.asp?a=403&z=113	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AfMaPy1-2
CONTINENTE: África	PAÍS: Marruecos
NOMBRE: **ALEF: Advancing Learning and Employability for a Better Future (Morocco)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: USAID	
DIRECCIÓN WEB: http://www.alef.ma/spip.php?rubrique2	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: La misión del proyecto ALEF es contribuir a reforzar la calidad de la fuerza de trabajo de Marruecos, dándole a los jóvenes herramientas que respondan a las necesidades del mercado laboral. ALEF trabaja con entidades públicas y privadas con el fin de fortalecer y dar relevancia a la educación básica y a la formación vocacional. Uno de los objetivos del proyecto es construir la capacidad educacional de las instituciones.	
EVALUACIÓN: Si: http://www.alef.ma/spip.php?article260	
OBSERVACIONES: El proyecto USAID/ALEF es un proyecto de cooperación bilateral entre Marruecos y los Estados Unidos. El proyecto es financiado por USAID.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AfSudPg2-4
CONTINENTE: África	PAÍS: Sudáfrica
NOMBRE: **Eskom Expo for Young Scientists**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Intel Sudáfrica, Department of Science and Technolology, South African Agency for Science and Technology Advancement	
DIRECCIÓN WEB: http://www.exposcience.co.za/index.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Eskom es una exposición o feria de ciencias donde los alumnos tienen la oportunidad de mostrar sus proyectos a otros sobre sus propias invetigaciones científicas. En la Exposición, los alumnos pueden discutir su trabajo con jueces, educadores y alumnos de otras escuelas, con los padres y con otras personas interesadas. Al participar en la exposición los estudiantes aumentan su conocimiento sobre las ventajas de la ciencia y amplían sus conocimientos y sus horizontes científicos. Este programa se realiza en varias regiones de Sudáfrica. Su principal objetivo es desarrollar científicos capaces de identificar problemas, analizar información, encontrar soluciones y comunicar resultados efectivamente.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: PROYECTO INTEL	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AfSudPy1-5
CONTINENTE: África	PAÍS: Sudáfrica
NOMBRE: **Primary Science Day**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: South African Agency for Science and Technology Advancement (SAASTA)	
DIRECCIÓN WEB: http://www.saasta.ac.za/primaryscience/about.shtml	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y niños	
COBERTURA: Local: Gauteng, Limpopo y Eastern Cape. Se proyecta convertirlo en una iniciativa nacional.	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Primary Science Day es una iniciativa que provee a los educadores y los alumnos de los grados 6 y 7 de recursos con contenidos interactivos para trabajar un día del año con algún tema. El tema principal desde 2006 ha sido el de la "Electricidad". Con el fin de garantizar que las actividades para ese día se realiacen, la Asociación elabora un taller para que los profesores los lleven acabo. El objetivo de los talleres es también de explicar, interactuar con el educador y distribuir kits de la ciencia y materiales para el día. Mientras que los educadores están equipados con un kit de recursos y materiales, los estudiantes deberán presentar toda la experiencia en un material que también se les reparte. MATERIALES: En la página, en la sección de recursos, es posible encontrar una gran cantidad de materiales para trabajo en el aula, en las áreas temáticas del proyecto.	
EVALUACIÓN: Sí. http://www.saasta.ac.za/primaryscience/reach.shtml	
OBSERVACIONES: Este proyecto forma parte de las distintas iniciativas que desarrolla la Unidad de Educación de la SAASTA. Otros proyectos son: Olimpiada Nacional de la Ciencia, Semana Nacional de la Ciencia y Role Modeling Campaing. Por otra parte, la Unidad *Science Awareness Platform's*, desarrolla proyectos dirigidos a incentivar el compromiso público con la ciencia y la tecnología: Observatory Tour, Forensic Science Laboratory, Science Teacher's Forum, TechnoYouth, Computer Laboratory, Resource Center, Night Tour. Finalmente, la Unidad de Comunicación de la Ciencia, desarrolla los siguientes proyectos: African Science Comunication Conference, EasyScience, Public Understanding Biothecnology Program, SA Science Lens Competition, SASCON (SA Science Communication Network) y Youngh Science Writer's Competition.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AfSudPg3-6
CONTINENTE: África	PAÍS: Sudáfrica
NOMBRE: **Science Awareness Platform**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: South African Agency for Science and Technology Advancement	
DIRECCIÓN WEB: http://www.saasta.ac.za/scienceawareness/about.shtml	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños, jóvenes, público en general.	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: La visión de la plataforma Sience Awareness es intentar presentar y motivar a los sudafricanos para que se acerquen al mundo de la ciencia, estimular el interés en la ciencia en los jóvenes de Sur África, la comunicación de la ciencia hacia los públicos y la promoción de carreras SET(Ciencia, Ingenierías y Tecnologías). El propósito es traer, por medio de experiencias interactivas, la ciencia a la vida de las personas. Los objetivos son: la participación del público para que adquiera una conciencia sobre la ciencia y la tecnología; proporcionar el estudio de la ciencia y la tecnología por medio de exposiciones(muestras), talleres e instalaciones en los centros de ciencia del país; motivar a los jóvenes para que sean creativos y poder identificar los posibles talentos para la investigcación científica. El programa desarrolla programas para educadores, estudiantes y el público en general.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: LA PLATAFORMA TIENE CUATRO ÁREAS EN LAS QUE SE ENFOCA: PROGRAMAS, EXHIBICIONES, REDES Y EVENTOS.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:**AfSudPy2-7
CONTINENTE: África	PAÍS: Sudáfrica
NOMBRE: **Rossum Robotics. Design, Engineering and Technology**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Rossum	
DIRECCIÓN WEB: http://rossum.co.za/;	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Rossum Academia tiene como objetivo crear una nueva generación de ingenieros, diseñadores e inventores, brindando a los estudiantes la oportunidad de comprender la ciencia, la tecnología y la ingeniería a través de la exploración. El programa está destinado a niños de 6 - 18 años. El enfoque principal es la robótica, ya que combina diseño, resolución de problemas y trabajo en equipo con los conceptos en matemáticas, la ciencia y la tecnología. Pero también ofrecen cursos de todo, desde la física a la creación de juegos 3D. Apoyado por el ScienceCentre en Sudáfrica.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AfSudPg4-8
CONTINENTE: África	PAÍS: Sudáfrica
NOMBRE: **Science and Technology Networks**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: South African Agency for Science and Technology Advancement	
DIRECCIÓN WEB: http://www.saasta.ac.za/scienceawareness/networks.shtml	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Público general	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El programa principalmente cubre proyectos e iniciativas del Departamento de Ciencia y Tecnología que se relacionan con el tratamiento de temas y con proporcionar capacidades a los centros de ciencia del país dentro de alguna comunidad. El programa cubre un número de proyectos e intenta desaroollar una nueva red de centros de ciencia. El proyecto ha sido conducido en fases. La fase 1 de este proyecto fue puesta en práctica con la comunidad de centro de ciencia a escala nacional y esto cubrió los siguientes talleres: gestión de proyecto, escritura de oferta de proyecto, finanzas para no directores financieros, márketing de dirección, e interconexión de habilidades. La fase 2, parcialmente, ha sido puesta en práctica. Los talleres de ciencia fueron conducidos en varios lugares a escala nacional. El principal objetivo del programa es que a través de la Red, se aumenten las redes en los centros de ciencias local e internacionalmente, mientras se desarrolla a la vez una remarcable capacidad sobre ellos.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AfSudpg5-9
CONTINENTE: África	PAÍS: Sudáfrica
NOMBRE: **PUB (Public Understanding of Biotechnology)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Department of Science and Technology, South African Agency for Science and Technology Advancement	
DIRECCIÓN WEB: http://www.pub.ac.za/index.php	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños, jóvenes, público en general.	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Es un programa puesto en marcha por el Departamento de Ciencia y Tecnología que tiene como propósito principal la comprensión pública de la biotecnología con el fin de garantizar un entendimiento de los principios científicos y las cuestiones relacionadas con el potencial de la biotecnología y estimular el debate público en torno a sus aplicaciones en la sociedad. El público objetivo incluye a toda la sociedad, con énfasis en los consumidores, los educadores y alumnos. El objetivo de PUB es proporcionar una única visión sobre la biotecnología para Sudáfrica, en representación de los múltiples actores involucrados y la participación de las personas en todos los niveles de la sociedad. Así mismo, desarrollar conocimientos y crear capacidades en la comunicación sobre estos temas. Garantizar la difusión de información precisa y correcta, y accesibilidad a un amplio rango de público en Sudáfrica. Estrategias: El programa hace énfasis en la participación del público en el debate en lugar de prescribir los puntos de vista concretos, y se centra en nuevos e innovadores enfoques para alcanzar e involucrar a diversos públicos. El programa desarrolla diversos materiales para profesores y alumnos. Las áreas en la que se enfoca incluyen: los medios de comunicación; fuentes para educadores y estudiantes; cursos básicos de entrenamiento en biotecnología; Cursos de entrenamiento para capacitadores; entrenamiento en comunicación para científicos y periodistas; Eventos perfilados a públicos, científicos y académicos; Publicaciones, exhibiciones y competencias; Campañas; Iniciativas sobre arte y ciencia; Aumentar el interes del público; Búsqueda de recursos; Investigación y encuestas; Banco de Información On-line.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

PROGRAMAS Y PROYECTOS EN AMÉRICA

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			**CÓDIGO:** AmArPg1-10
Nombre:	**LOS CIENTÍFICOS VAN A LA ESCUELA**		
País de origen:	Argentina		
Entidad responsable:	Ministerio de Educación Nacional y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva		
Descripción de la entidad:	El Ministerio de Educación de Argentina tiene como propósitos la gestión a nivel nacional para impulsar decididamente el proceso de mejoramiento de la calidad de la educación, como un objetivo político de fondo. La mejora de la calidad de la educación es una cuestión compleja que abarca diferentes dimensiones y que requiere, por lo tanto, ser abordada dentro de una estrategia integral, que permita transformar las condiciones en las que se imparte la educación y resolver los principales problemas imperantes. Dicha estrategia, planteada por el Ministerio de Educación, contempla los siguientes ejes centrales que orientan la gestión del sistema educativo nacional: (1) incrementar el financiamiento de la educación; (2) garantizar las condiciones materiales de la educación; (3) promover la inclusión educativa; (4) mejorar la calidad de la educación: (4.1) mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación obligatoria. (4.2) transformar y mejorar integralmente subsistemas estratégicos de la educación.		
Contacto:	Horacio Tignanelli	Correo electrónico:	htignanelli@me.gov.ar
Teléfono:	54 – 11 – 4129-1000 interno 7462	Dirección:	Dirección de Gestión Curricular y Formación Docente Pizzurno 935, 2° piso, Oficina N° 246 Ciudad Autónoma de Buenos Aires República Argentina
Página web:	http://www.me.gov.ar	Fax:	54 – 11 – 4129-1350
Fecha iniciación:	2008	Fecha de terminación:	No ha terminado.
Réplicas en otros países:	No		
Ámbito de apropiación: Internacional Nacional Regional Otros: _____			

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:
El Año 2008 fue decretado "Año de la Enseñanza de las Ciencias" constituyendo el tema en prioridad de las políticas educativas del país. A tal fin desde el Ministerio de Educación y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, se diseñaron un conjunto de actividades destinadas a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los alumnos y alumnas en el área de las ciencias naturales y la matemática, contribuyendo a su vez al desarrollo de la alfabetización científica de la sociedad.

Entre las actividades previstas por ambos Ministerios para dicho año se destacó el Programa "Los Científicos van a las Escuelas". A partir de esa acción se pretende dar mayor impulso a una de las líneas incluidas en el Programa de Alfabetización Científica que el Ministerio de Educación de la Nación viene implementando, referida al acompañamiento de científicos al trabajo docente en las escuelas. De este modo, el Programa se propone que en cada escuela haya un científico que trabaje directamente con los docentes a través del acompañamiento, asesoramiento y actualización en las áreas de ciencias naturales y matemáticas, con el objetivo de fortalecer su enseñanza.

Dicho Programa comenzó a implementarse a nivel nacional durante el año 2008, con el objetivo de ir fortaleciéndose en los años subsiguientes. Sus características para ese momento fueron:

- Ser un programa de carácter Federal
- Participan investigadores en actividad con amplitud de disciplinas científicas involucradas
- Compromiso de trabajo por parte del investigador de por lo menos un módulo equivalente a 3 meses
- Compromiso de entrega de informe
- 60% de las escuelas sea de educación primaria

Propósitos:

- Formación docente: presencia en las escuelas a través de equipos de acompañamiento didáctico con asesoramiento científico.
- Ciencia - Formación ciudadana: adaptación a los cambios y capacidad de tomar decisiones acerca del rumbo de esos cambios.
- Fortalecer la experiencia de los maestros con el objeto de que promuevan en sus estudiantes el interés hacia la indagación, experimentación y la argumentación
- Promover una mayor articulación entre las escuelas y las instituciones científicas y tecnológicas a partir del acompañamiento de los investigadores al trabajo de los docentes en el aula.
- Estimular el interés por esas disciplinas a partir de entender qué significa hacer ciencia y hacer matemática, y su utilidad e importancia en la formación ciudadana.

- Desmitificar la representación que los estudiantes y docentes tienen respecto del proceso de generación de conocimiento científico, estimulando su valoración como construcción social.
- Incentivar futuras vocaciones científicas.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

a. Difusión

Se prevé la conformación de mesas de trabajo jurisdiccionales **conformadas por:**

- Referentes de los Ministerios de Educación provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Directores de Nivel y Supervisores).
- Referentes de la Dirección de Educación Superior del Área de Ciencias Naturales y Matemática.
- Referentes jurisdiccionales del Programa de Olimpíadas, del Programa de Actividades Científicas y Tecnológicas Juveniles y del Proyecto de Alfabetización Científica.
- Referentes de los Consejos Regionales de Planificación de la Educación Superior (CPRES).
- Representantes de Instituciones Universitarias.
- Directores de Centros Científicos Tecnológicos (CCT).

Asimismo la Comisión Interministerial recurrirá a los mecanismos de difusión habituales utilizados por ambos Ministerios para la comunicación de sus actividades, con el objetivo de llegar a todas las instituciones potencialmente involucradas en esta actividad:

- Consejo Federal de Educación (CFE)
- Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT)
- Secretaría de Políticas Universitarias
- Portal "2008 Año de Enseñanza de la Ciencia" www.educaciencias.gov.ar

b. Convocatoria:

1. Escuelas

Esta mesa de trabajo, que constituiría la instancia jurisdiccional del programa, convocará a las escuelas de los niveles primario y secundario a presentar propuestas para contar con el acompañamiento de científicos en sus respectivos establecimientos.
Las escuelas convocadas presentarán propuestas concretas que den cuenta de qué tipo de intervención esperan de los científicos, la cuales también deberían analizarse en las mesas de trabajo. Estas propuestas podrán adoptar distintas modalidades tales como:

1. Colaboración en el diseño e implementación de proyectos científicos escolares e interescolares.
2. Asesoramiento sobre nociones científicas que se propone enseñar el docente;
3. Colaboración a través de materiales y/o diseños para las experiencias de aula ;
4. Participación en actividades de divulgación y difusión de las ciencias;
5. Asesoramiento y apoyo para el trabajo en el laboratorio.
6. Supervisión de las tareas que se proponen desarrollar en vistas a la participación en eventos especiales como las Ferias de Ciencia o las Olimpíadas.
7. Participación en encuentros con los docentes en los que se trate la enseñanza de las ciencias en el nivel.
8. Participación de algunas clases junto con los docentes, sin suplirlos .

Los científicos podrán invitar a los docentes y alumnos a su ámbito de trabajo, como contrapartida de su visita a la escuela.

En relación a los **temas** abordados, se pretende que cada nivel tenga su especificidad: mientras que en el nivel primario el trabajo girará sobre todo en torno a la construcción de modelos científicos escolares básicos en concordancia en los **Núcleos de Aprendizaje Prioritarios,** en el nivel secundario se buscará abordar con mayor énfasis temas de la nueva agenda científica, que deben instalarse en la escuela para renovar los contenidos de enseñanza, como por ejemplo: la genética y biología molecular, la química de los nuevos materiales, la astrofísica, entre otros.

2. Científicos

Simultáneamente, desde la mesa jurisdiccional se estimulará la presentación de científicos, docentes investigadores y becarios para el trabajo en las escuelas, entre los cuales se seleccionaría el perfil más adecuado para el acompañamiento, en función de las demandas planteadas por dichas instituciones.

Se espera que se implementen los mecanismos para confeccionar un registro de los científicos interesados en participar del programa y a mediano plazo pueda elaborarse un cronograma de actividades en el que quede plasmada la intervención de los referentes en las escuelas que participen del Programa. En esas mesas, debería discutirse el rol de dichos referentes en esas actividades, que deberán enmarcarse en los objetivos del Programa.

En la elaboración del cronograma que elabore la mesa de trabajo debería quedar plasmado el tipo de actividad que se desarrollará en cada escuela, el responsable de la misma y la fecha estimativa de realización, por ejemplo en un cuadro del tipo:

Escuela [1]	Actividad [2]	Responsable [3]	Recursos [4]	Costo [5]	Calendario [6]

[1] Identificar la institución: nombre, número, dirección, teléfono, correo electrónico y nombre de las autoridades y los docentes involucrados.
[2] Dar un nombre de fantasía a la actividad, que remita al tema que se tratará y luego una pequeña descripción de qué se trata y de qué manera participarán los estudiantes y los docentes en la misma.
[3] Identificar la institución a la cual pertenece el científico responsable (nombre, dirección, teléfono, correo electrónico, etcétera). Si se trata de un estudiante avanzado, un graduado que colabora en una cátedra o un becario, indicar también al profesor o investigador que lo dirige.
[4] Indicar qué elementos son necesarios para llevar adelante la actividad (un proyector de diapositivas, una computadora, materiales de laboratorio, etcétera).
[5] Indicar la fecha en que se realizará esa actividad, duración neta de la actividad y el horario en que se llevará adelante. Explicitar si la actividad será un proceso continuo (entonces indicar el lapso durante el cual se hará), si son actividades unitarias pero que se repiten, o bien, se trata de eventos singulares sin repetición.

Los científicos pueden plantear acciones de difusión de sus actividades específicas (muestras, conferencias, charlas, exposiciones, visitas especiales, etcétera) y participar también en el diseño y organización de jornadas abiertas a la comunidad.

Es decir, no hay sustitución de roles. El científico que va a la clase, no reemplaza al maestro ni actúa como

referente del saber. Lo acompaña y apoya. El docente es el responsable del ritmo de la sesión y la pedagogía, como también de sostener la autoridad en el seno de la clase. En la escuela, el conjunto de actividades de acompañamiento científico, debe respetar los ritmos escolares.

En el caso que se trate de un proceso no debería extenderse por más de seis meses, tal el período previsto que podría cubrir la financiación del mismo.

c. Financiamiento:

Se ha previsto financiamiento conjunto por parte de ambos ministerios. Dicho financiamiento sería transferido a las respectivas jurisdicciones a través de los Ministerios de Educación provinciales, Universidades, y/o Instituciones científicas o tecnológicas de acuerdo a la modalidad que adopte dicha actividad en cada jurisdicción.

El financiamiento previsto permitirá destinar un pago como reconocimiento simbólico en forma de viático para la participación de aquellos científicos que acompañen el trabajo en las escuelas, durante un período aproximado de 6 meses.

Propuesta pedagógica:

El aula se concibe como un espacio que permite a los alumnos:

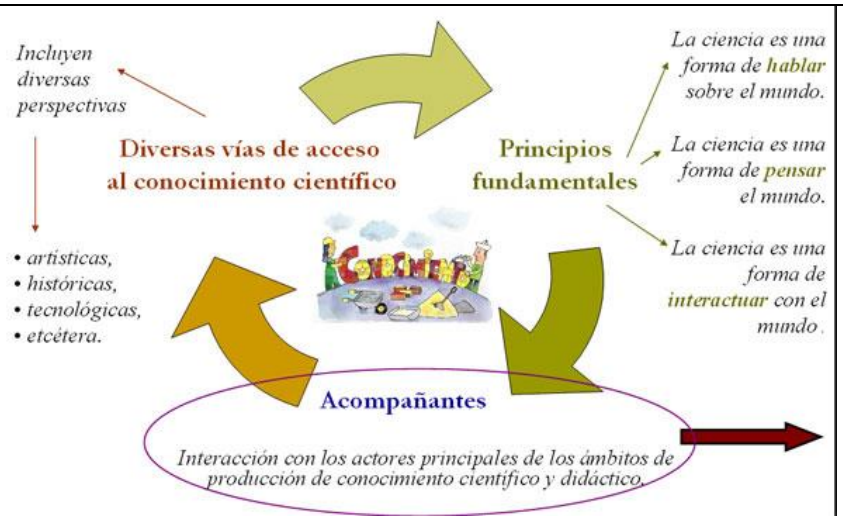
- Interactuar con los seres vivos, los fenómenos, los objetos y los materiales, a través de observaciones, exploraciones y diseños de investigación escolar.
- Explicitar y contrastar sus ideas acerca de las observaciones y experiencias realizadas con sus pares y maestros.
- Sistematizar los nuevos conocimientos y elaborar explicaciones cada vez más cercanas a los modelos científicos básicos aceptados.

Se parte de un concepto amplio de alfabetización que incluye aprendizajes básicos de distintos campos de conocimiento y no restringe su alcance sólo al conocimiento de la lengua.

Implica una combinación dinámica de actitudes y valores, habilidades cognitivas y de manipulación, conceptos, modelos e ideas acerca del mundo natural y la manera de investigarlo.

Se trata de un proceso de construcción de una imagen actualizada de la ciencia, de la actividad científica, de los modelos científicos, y su historicidad, que sea a la vez, funcional para los destinatarios.

Se busca generar situaciones de enseñanza que recuperen las ideas y experiencias de los chicos con los fenómenos naturales, para que vuelvan a preguntarse sobre ellos y a elaborar explicaciones y respuestas, utilizando modelos potentes y generalizadores de la ciencia.



Sobre los acompañantes:

Producción de conocimiento científico	Producción de conocimiento didáctico
Acompañamiento científico	Acompañamiento didáctico
Centros de investigación	Institutos de Formación Docente (IFD)
Profesores de disciplinas científicas	Profesores de didáctica de las ciencias
Investigadores	Profesores de disciplinas científicas
Personal de apoyo a la investigación	Profesores de práctica de la enseñanza

- Los acompañantes trabajan en conjunto con los docentes de un grupo de escuelas primarias, pertenecientes a la misma jurisdicción. En una primera etapa, se piensa en escuelas que se hallen dentro del radio de influencia de los IFD a los que pertenecen los profesores involucrados en el dispositivo. Luego, se amplia a escuelas de toda la jurisdicción.
- Cada acompañante tiene un mínimo de cinco escuelas a su cargo en cada etapa del Programa. Se trata de un número sugerido, puede ser superior, de acuerdo al plan que se elabore en cada jurisdicción.
- Se trabaja fundamentalmente sobre el trayecto curricular vinculado con los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de Ciencias Naturales, y a los diseños curriculares jurisdiccionales. Sea por área, por disciplina o cualquier otra modalidad que tenga la escuela. No es un acompañamiento específico para un proyecto de ciencias o una programación especial (por ejemplo, para las Ferias de Ciencias o eventos similares) sino para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el aula, para toda la clase.
- En una primera etapa del proyecto de acompañamiento didáctico, se concentra la acción sobre el segundo ciclo de la EGB (es decir: 4°, 5° y 6° años/grados, niños y niñas entre los 9 y 11 años de edad).
- Cada encuentro del acompañante con los docentes cubre como mínimo cuatro horas-reloj [Es decir, seis horas-cátedra de 40 minutos cada una. En tres encuentros sumarán 12 horas-reloj o bien 18 horas-cátedra]. Además del trabajo en conjunto, se espera que se organicen tareas no presenciales que involucren como mínimo 10 horas-reloj [Es decir, 15 horas-cátedra. De esta manera, el trabajo de acompañamiento involucrará 33 horas-cátedra.].
- Al menos en un módulo de uno de los encuentros presenciales, el profesor observará alguna de las clases planificadas en conjunto con los docentes.

Características de los encuentros presenciales

• Los encuentros se realizan en las mismas escuelas con todos los docentes del ciclo. Se espera que coordinen contenidos, secuencias y actividades de ciencia escolar que se llevan adelante en las aulas, como así también resignificar las experiencias llevadas a cabo.
• En estos encuentros participan los directivos de las escuelas involucradas, de este modo se garantiza el trabajo a nivel institucional, potenciando los recursos humanos y materiales de la escuela y renovando el compromiso de la carga horaria asignada a las Ciencias Naturales.
• Los encuentros tienen características de taller didáctico, es decir, puedan desarrollarse actividades experimentales asociadas a los temas de Ciencias Naturales que se traten, con el propósito de facilitar su enseñanza en las aulas.
• Los materiales básicos de trabajo durante los encuentros incluyen la colección completa de Cuadernos para el Aula de Ciencias Naturales (de 1° a 6°), módulos del Proyecto de Alfabetización Científica y otros materiales asociados al mismo, y otros materiales curriculares elaborados por la jurisdicción para la enseñanza del área.

Características del trabajo de acompañamiento
• Asesoramiento al maestro con respecto a las nociones científicas y su enseñanza en el grado/año que se desempeñe, como así también en la planificación y diseño de unidades didácticas relacionadas con las propuestas de los "Cuadernos para el aula" de Ciencias Naturales y/o los módulos del Proyecto de Alfabetización Científica.
• Observación didáctica de algunas clases de ciencias naturales con el fin de reflexionar, posteriormente, junto con el docente, acerca del lo ocurrido, discutir sobre posibles alternativas para su mejora.
• En los casos en que la escuela contara con los medios adecuados, el profesor acompañante puede promover la utilización de tecnologías de información y comunicación: intercambios vía Internet, consulta de sitios especializados, trabajos colaborativos, etcétera.
• Ofertar recursos didácticos accesibles para el docente y su clase, por ejemplo, materiales bibliográficos, diseños experimentales, herramientas para la evaluación, etcétera.
• Apoyo para gestionar intercambios con otros actores e instituciones de la comunidad, por ejemplo, salidas de campo, visitas a museos y/o centros de investigación, etcétera.
• Plantear un espacio de reflexión sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel, que involucre pensar sobre la concepción de ciencia, la evolución de los enfoques en su enseñanza y la idea de alfabetización científica, en consonancia con los Núcleos.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
Niños y jóvenes de primaria y secundaria.

Actualmente se está trabajando en 12 de 24 jurisdicciones, lo cual representa contar con 350 informes de científicos involucrados en el Programa.
A partir del 2010 se tiende a que en todas las jurisdicciones se desarrolle la modalidad Acompañamiento Didáctico en escuelas primarias lo que supondrá sumar 300 científicos más.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

2007: Comisión Nacional para el mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática. Recomendación 6: promoción de actividades que integren el trabajo en las escuelas de nivel primario y secundario y el trabajo de los científicos.

2008: Declaración del Año de la Enseñanza de las Ciencias

Creación de la Comisión Interministerial Ministerio de Educación-Ministerio de Ciencia y Tecnología

Materiales disponibles:
Núcleos de aprendizaje prioritarios:
http://www.educaciencias.gov.ar/2008/04/nucleos_de_aprendizaje_priorit.php
Cuadernos para el aula:
http://www.educaciencias.gov.ar/2008/04/cuadernos_para_el_aula.php

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

Seguimiento y Monitoreo

La Mesa Jurisdiccional diseñará acciones de seguimiento, monitoreo y evaluación de las acciones que permitan obtener un resultado de impacto de las mismas. Para este trabajo, así como para las demás tareas a cargo de la Mesa Jurisdiccional, se estará en permanente contacto con los referentes del Programa a Nivel Nacional, a modo de acompañamiento, colaboración y asistencia.
Cada jurisdicción designa un referente que será responsable de la organización y seguimiento del Programa de Acompañamiento Didáctico en dicha jurisdicción.
Asimismo, cada profesor construye una agenda con sus visitas, especificando el trabajo a desarrollar en cada encuentro con los docentes.
En forma general, el Programa de Acompañamiento Didáctico es monitoreado desde la Dirección Nacional de Gestión de la Educación, del Ministerio de Educación de la Nación, desde la Dirección de Educación Primaria y Áreas Curriculares.
Una vez diseñado el esquema de dispositivo a seguir en cada jurisdicción, el referente lo envía al equipo de Coordinación Nacional para su conocimiento y acuerdo.

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):
Comenzó en 2008. No se han encontrado materiales de evaluación.

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmArPy1-11
CONTINENTE: América	PAÍS: Argentina
NOMBRE: **Proyecto de Alfabetización Científica**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Ministerio de Educación	
DIRECCIÓN WEB: http://www.me.gov.ar/curriform/masnatura_ac_mas2.html http://www.me.gov.ar/curriform/masnatura_ac.html http://www.educaciencias.gov.ar/2008/09/materiales_del_proyecto_de_alf.php	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El Proyecto Alfabetización Científica (PAC) está destinado a alumnos y docentes de los primeros años de la escolaridad primaria y esta enmarcado dentro del Programa Integral para la Igualdad Educativa (PIIE),. Son objetivos del PAC la promoción, valoración y divulgación de la ciencia y la tecnología, entendiendo su relación estratégica con el modelo de desarrollo del país, y la mejora de la educación científica en todos los niveles y modalidades para contribuir a la formación de ciudadanos alfabetizados científicamente y despertar vocaciones científicas. El **Proyecto de Alfabetización Científica** se centra en que los niños, sus docentes y familias se acerquen al conocimiento científico y puedan interpretar la ciencia como una actividad humana, de construcción colectiva, que forma parte de la cultura y está asociada a ideas, lenguajes y tecnologías específicas que son el resultado de procesos situados históricamente y, en ese sentido, también de decisiones que se toman en un determinado marco social. Dentro de las estrategias que el programa tiene en cuenta para llevar a cabo estos objetivos se encuentra la elaboración de distintos recursos que contribuyen a avanzar sobre estos propósitos, como por ejemplo módulos didácticos con propuestas de enseñanza basadas en núcleos conceptuales claves de las Ciencias Naturales, realización de actividades de divulgación científica (comunicación de proyectos, espectáculos artísticos, cine debate, actividades de promoción de lectura en ciencias), talleres, etc.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmArPg2-12
CONTINENTE: América	PAÍS: Argentina
NOMBRE: **Programa Alfabetización Científica para todos (portal)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Ministerio de Educación, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva	
DIRECCIÓN WEB: http://www.educaciencias.gov.ar/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y familias	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: En este portal se encuentra la agenda de actividades programadas por los Ministerios de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y el Ministerio de Educación, así como aquellas iniciativas desarrolladas por otros actores del sector público, del sector privado y de las organizaciones de la sociedad civil. El portal permite tener acceso a una variedad de recursos didácticos y de apoyo a docentes y alumnos, tanto como a propuestas de actividades para desarrollar en familia.	
EVALUACIÓN: Sí http://www.educaciencias.gov.ar/archivos/acercade/doc_comision.pdf http://www.educaciencias.gov.ar/archivos/acercade/Documento.pdf	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmArPg3-13
CONTINENTE: América	PAÍS: Argentina
NOMBRE: **Del laboratorio a la escuela y de la escuela al laboratorio**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva	
DIRECCIÓN WEB: http://www.actj.mincyt.gov.ar/lab_esc.php	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El Programa "Del laboratorio a la escuela y de la escuela al laboratorio" tiene como objetivo principal congregar a científicos e integrantes de la comunidad educativa, para que realicen actividades conjuntas relacionadas con el proceso de descubrimiento y producción del conocimiento científico. La intención es que los alumnos y docentes participen en diferentes actividades que vinculen la actividad educativa, en materia de Ciencia y Tecnología , con el trabajo que realizan los investigadores en sus laboratorios de investigación. Estrategias: Dentro de las actividades relacionadas se encuentran las Semanas de la Ciencia y la Tecnología que durante 2003, 2004, 2005 y2006 estuvieron enmarcadas dentro del conjunto de acciones propuestas por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SeCyT), a través del Área de Actividades Científicas y Tecnológicas Juveniles (ACTJ) y, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) con la finalidad de llevar adelante una política de intercambio de conocimientos y metodologías por parte del conjunto de actores involucrados en la comunidad científica y educativa. Las actividades realizadas en las semanas detectan acciones que se enmarcan en el Programa DEL LABORATORIO A LA ESCUELA Y DE LA ESCUELA AL LABORATORIO.	
EVALUACIÓN: Los estudios que se presentan tratan de medir a partir del año 2005 el Impacto social generado, a través de las Ferias Nacionales de Ciencia y Tecnología Juvenil, en la población de niños, adolescentes y adultos que visitan dichas ferias http://www.actj.mincyt.gov.ar/indicadores/indicadores_salta_2006.pdf http://www.actj.mincyt.gov.ar/indicadores/indicadores_formosa_2005.pdf	
OBSERVACIONES: Esta incluido dentro una de las líneas del Programa de Alfabetización Científica del Ministerio de Educación. Los estudios realizados no se han hecho sobre el programa en sí, sino sobre una actividad puntual: las ferias nacionales de ciencia y tecnología juvenil.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmArPy2-14
CONTINENTE: América	PAÍS: Argentina
NOMBRE: **Ciencia en Marcha**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Facultad de Ciencias Exacatas. Univesidad de Buenos Aires	
DIRECCIÓN WEB: http://exactas.uba.ar/perfiles/display.php?estructura=4&desarrollo=0&id_caja=183&nivel_caja=2&id_perfil=10	
ÁMBITO: Popularización	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños (últimos años de secundaria)	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Ciencia en Marcha es un proyecto destinado a que los alumnos de los últimos años del secundario/polimodal participen de actividades especialmente diseñadas, cuyo principal objetivo es que los involucren activamente en la búsqueda de preguntas y de respuestas por medio de la experimentación. Guiados por un grupo de científicos y educadores, los alumnos llegan a sus propias conclusiones y se acercan al modo de pensamiento crítico y riguroso que caracteriza al pensamiento científico. Estrategias: La principal estrategia usada por el equipo de Ciencia en Marcha son las visitas a escuelas durante 4 días consecutivos, aproximadamente 2 hs por día, y guía a 45 participantes de los últimos tres años de la escuela secundaria; realizan actividades de indagación que hacen énfasis en que los participantes descubran, a medida que hacen, mecanismos propios de la investigación científica: la formulación de hipótesis, la experimentación y la generación de modelos experimentales que pueden ser puestos a prueba.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: EL PROGRAMA ES GRATUITO PARA LAS ESCUELAS QUE SE INSCRIBAN EN ÉL.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmBrPy1-15
CONTINENTE: América	PAÍS: Brasil
NOMBRE: ABC **na Educação Científica -Mão na Massa-**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Academia Brasileña de Ciencias, Centro de Divulgación Científica y Cultural de la Universidad de Sau Paulo	
DIRECCIÓN WEB: http://www.cdcc.usp.br/maomassa/ HTTP://WWW.CIENCIAMAO.IF.USP.BR/MNM/OQUE.PHP	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y niños	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El proyecto ABC de educación científicia – Manos en la masa- tiene como objetivo incentivar la enseñanza de las ciencias en las series iniciales de la educación fundamental, utilizando actividades experimentales, propiciando un desemvolvimiento del lenguaje oral y escrito, invirtiendo en la formación de docentes y en la implemantación del proyecto en las aulas de clase. El proyecto tiene iniciativas de educación infantil y de educación para jóvenes y adultos. El programa aborda de forma diferenciada la enseñanza de las ciencias en el ciclo 1 (niños de 7 a 10 años) por medio de una metodología investigativa, en la que el alumno deja de ser un observador – receptor y pasa a participar en la construcción de su conocimiento. Estrategias: el programa utiliza una serie de módulos de enseñanza (materiales escritos con actividades prácticas) que buscan: generar en los niños una pregunta inicial, el levantamiento de hipótesis, la discusión colectiva y el registro de conclusiones. El papel que el docente cumple es de orientador. Módulos: http://www.cienciamao.if.usp.br/mnm/modulos.php	
EVALUACIÓN: No	
OBSERVACIONES: El contacto entre los educadores brasileños y varios miembros del equipo francés del proyecto La main à la pâte , culminó en una propuesta de cooperación entre las Academias de Ciencias de Francia y Brasil para la ejecución de este programa, bajo la dirección general de Ernst Hamburger. El proyecto se inició en mayo de 2001 con un grupo coordinado por Schiel Dietrich que se capacitó en Francia. Se estableció en Brasil, que el proyecto tendría el nombre de "ABC en la Enseñanza de la Ciencia - Las manos en la masa". El programa es coordinado por la Academia Brasilera de Ciencias.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmBrPy2-16
CONTINENTE: América	PAÍS: Brasil
NOMBRE: **Estação Ciência**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Academia Brasileña de Ciencias, Centro de Divulgación Científica y Cultural de la Universidad de Sao Paulo	
DIRECCIÓN WEB: HTTP://WWW.ECIENCIA.USP.BR/ http://www.eciencia.usp.br/atividades/index.html http://www.cienciamao.if.usp.br/mnm/index.php	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y niños	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Estação Ciência – USP (estación de ciencia-USP) es un centro interactivo de ciencias que realiza exposiciones y actividades en las áreas de astronomía, meteorología, física, geología, geografía, biología, historia, informática, tecnología, matemáticas, humanidades, valiendose de cursos, eventos y otras actividades. Su objetivo es la popularización de la ciencia y promover la eduacación científica de forma lúdica. Estrategias: Dentro de los proyectos y actividades que apoya esta el proyecto ***ABC de educación científicia – Manos en la masa-***, proyecto que propone la interacción entre los estudiantes y maestros a través del razonamiento, la investigación y el registro de la actividad experimentla como medio para aprender ciencias. Este proyecto se inició en 2001 con el tema "Agua" con el módulo (material escrito con las actividades prácticas) "Cambio de estado físico" y más tarde con el módulo "flota o se hunde." En 2004 el tema fue "Tierra" y en 2005, y la Escuela de Medio Ambiente, que se compone de actividades en terrario, jardín, huerto y jardín, tipos de contaminación, la composta y la ubicación de los ecosistemas brasileños; ***Clicar***, que es un espacio de educación no formal para niños y adolecentes en situación de riesgo social; ***Núcleo de artes escenicas; Laboratorio Virtual; Exposiciones itinerantes; Experimentoteca***.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: Estação Ciência – USP (estación de ciencia-USP), es un centro interactivo que apoya el proyecto ABC de educación científica –manos en la masa-.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmBrPg1-17
CONTINENTE: América	PAÍS: Brasil
NOMBRE: **Eu na USP jr**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Universidades de las ciudades donde se realiza	
DIRECCIÓN WEB: http://www.usp.br/prc/eunauspjr/index.php	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El programa tiene como objetivos: brindar la oportunidad a alumnos de educación básica de conocer la atmósfera científica y cultural de la Univesidad de Sao Paulo, despertar el interés por el conocimiento de diversas áreas para crear vocaciones, involucrar a los docentes, alumnos y graduados de la universidad a participar en las labores de divulgación de la universidad. Actualmente se está desarrollando en las ciudades de São Paulo, Ribeirão Preto, Bauru, Piracicaba, Pirassununga e São Carlos. Estrategia: el programa **Eu na USP Jr** esta compuesto por módulos y proyectos. Los módulos son dedicados exclusivamente a la eseñanza básica. http://www.usp.br/prc/eunauspjr/modulos.php?campus=1	
EVALUACIÓN: No	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmCaPg1-18
CONTINENTE: América	PAÍS: Canadá
NOMBRE: **Programa CRYSTAL (Centres for Research in Youth, Science Teaching and Learning Program)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada.	
DIRECCIÓN WEB: http://www.nserc-crsng.gc.ca/Promoter-Promotion/CRYSTAL-CREAS_eng.asp	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El programa ha establecido los centros por medio de la cooperación entre investigadores en educación de las ciencias, las matemáticas y la ingeniería, los profesores de ciencias y las comunidades. Uno de sus propósitos es la promoción de la educación y la cultura científica a nivel nacional, regional, provincial y / o local. Una de las tareas del grupo es el desarrollo de programas para la investigación interdisciplinaria que cumplan con: el aumento de las competencias en comprensión y un aumento a los recursos necesarios para mejorar la calidad de la la enseñanza de las ciencias y las matemáticas (K-12), así como enriquecer el desarrollo de los jóvenes canadienses. Los Centros evalúan los conocimientos y desarrollan actividades de divulgación, aplican de manera práctica los resultados de sus investigaciones para el mejoramiento de sus capacidades y de los recursos con los que disponen.	
EVALUACIÓN: Sí http://www.nserc-crsng.gc.ca/_doc/Reports-Rapports/Evaluations/CRYSTAL_Mid-term_Review_Report_eng.pdf	
OBSERVACIONES: Actualmente las universidad que participan son: Universidad de New Brunswick, Universidad de Sherbrooke, Universidad de Manitoba, Universidad de Alberta y la Universidad de Victoria. Cada una de ellas realiza proyectos distintos con la ayuda de profesores y estudiantes de la localidad.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmCaPg2-19
CONTINENTE: América	PAÍS: Canadá
NOMBRE: **Programa SPARK (Students Promoting Awareness of Research Knowledge)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC)	
DIRECCIÓN WEB: http://www.nserc-crsng.gc.ca/Promoter-Promotion/SPARK-ECLATS_eng.asp	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: SPARK es un programa de formación de estudiantes que terminan la secundaria. A través de él, los estudiantes son reclutados, entrenados para escribir historias sobre las investigaciones que se desarrollan en el NSERC. En el programa los estudiantes adquieren las habilidades de escritura y lectura para poder comunicarse adecuadamente. Estrategia: El programa funciona por medio de un asesor, experto en medios y comunicación, el cual le asigna los trabajos que el estudiante puede realizar.	
EVALUACIÓN: Si. http://www.nserc-crsng.gc.ca/_doc/Reports-Rapports/evaluations/SPARK_Evaluation_Report_e.pdf	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmCaPg3-20
CONTINENTE: América	PAÍS: Canadá
NOMBRE: **Actua**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Natural Sciences and Engineering Research Council of Cánada y Universidades de la región.	
DIRECCIÓN WEB: http://actua.ca/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: *Actua* es una organización nacional sin fines de lucro, dedicada a promover en los niños canadienses actividades y experiencias interactivas para el aprendizaje de las ciencias (hands-on), la tecnología y la ingeniería. *Actua* apoya una red de miembros, a través de Canadá, que ofrecen actividades en los campamentos de verano, talleres de extensión comunitaria y otras iniciativas a más de 225.000 jóvenes en 450 comunidades por año. El programa tiene como compromiso hacer la ciencia accesible a todos los jóvenes, a través de sus programas especializados para las niñas y las comunidades aborígenes.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: RECURSOS: HTTP://ACTUA.CA/EN/RESOURCES-PARENTS HTTP://WWW.YESMAG.CA/ HTTP://WWW.KNOWMAG.CA/	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmCaPg4-21
CONTINENTE: América	PAÍS: Canadá
NOMBRE: **Scientists and Innovators in the Schools**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Atlantic Science Links	
DIRECCIÓN WEB: http://atlanticsciencelinks.dal.ca/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Atlantic Science Links es una asociación sin fines de lucro que administra dos programas: *Científicos e innovadores en las escuelas* (SITS) y *Ciencia y Tecnología Awareness Network* (STANet) (actualmente no está en funcionamiento). SITS es fundamentalmente un programa impulsado por voluntarios que ayudan a los estudiantes (grados de primaria a grados 12) para que se entusiasmen e interesen por la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. A través de sus diversos proyectos, el programa SITS pretende proporcionar vínculos entre la educación y las comunidades de Nueva Escocia. En este programa los científicos y tecnólogos visitan las escuelas para realizar diversas actividades.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			**CÓDIGO:** AmChPg1-22
Nombre:	**PROGRAMA EXPLORA- Tus Competencias en Ciencias**		
País de origen:	Chile		
Entidad responsable:	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT		
Descripción de la entidad:	La Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica promueve, fortalece y difunde la investigación científica y tecnológica en Chile, para contribuir al desarrollo económico, social y cultural del país. Fue creada en 1967, bajo el gobierno de Eduardo Frei Montalva, siendo Ministro de Educación Juan Gómez Millas. En sus orígenes, el rol principal fue el de asesorar directamente al Presidente de la República en materias científicas. Conjuntamente, y durante toda su historia, CONICYT ha apoyado la entrega de becas de post-grado y ha financiado proyectos de investigación y desarrollo. También ha cumplido una importante función en la sistematización de la información científica, base fundamental para seguir generando conocimiento. Actualmente, CONICYT orienta sus esfuerzos a fomentar la formación de capital humano avanzado, y al desarrollo y fortalecimiento de la base científica y tecnológica, teniendo en cuenta –como ejes transversales- el desarrollo regional y la vinculación internacional. CONICYT es una institución pública autónoma inserta en el Sistema Nacional de Innovación, que se relaciona administrativamente con el Gobierno a través del Ministerio de Educación.		
Contacto:	José Santiago Arellano y Paula Troncoso Uribe	Correo electrónico:	jarellano@conicyt.cl, ptroncoso@conicyt.cl
Teléfono:	56 2 3654687/ 3654571/ 3654568	Dirección:	Bernarda Morín 566, Providencia, Santiago, Chile.
Página web:	www.explora.cl	Fax:	56 2 6551386
Fecha iniciación:	2007	Fecha de terminación:	No ha terminado
Réplicas en otros países:	No		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general

Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:
"Tus Competencias en Ciencias" es una iniciativa del Programa EXPLORA CONICYT destinada a fomentar el desarrollo de competencias para la valoración de la ciencia y la tecnología en el mundo escolar, a través de una propuesta metodológica de talleres participativos en el contexto de la educación no formal.

Su propósito es ofrecer un espacio para que niños/as y jóvenes desarrollen, desde la educación básica y hasta la educación media, habilidades científicas para: explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; observar, recoger y analizar información relevante; utilizar diferentes métodos de análisis; evaluar los métodos y compartir los resultados.

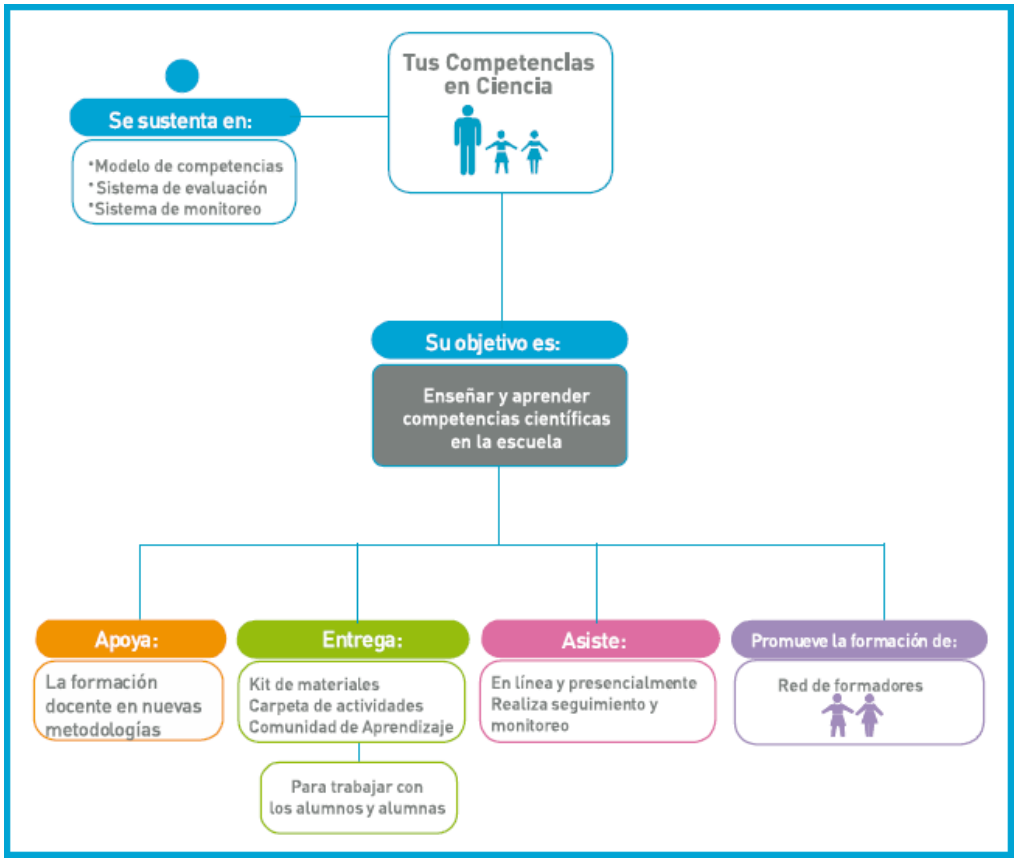
"Tus Competencias en Ciencias" se sustenta en un Modelo de Competencias relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación que consta de 11 competencias: 7 de ellas técnicas y 4 transversales. Con ellas se busca desarrollar en los estudiantes la mirada, el análisis y las actitudes requeridas para enfrentar los cambios de la sociedad actual; del mismo modo ofrece a maestros y maestras un marco de análisis y de trabajo relacionado con dichas competencias.

Cada una de estas competencias se operacionaliza en estándares o criterios de desempeño, en el caso de la técnicas, y conductas asociadas en el caso de las transversales, que otorgan una guía referencial de lo que deben "saber", "saber hacer" y "saber ser" los jóvenes para aproximarse a la valoración de la ciencia y la tecnología.

Propósitos:

- Provocar en los estudiantes el interés por desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes que los vinculen con el mundo científico, con la tecnología y la innovación.
- Facilitar en los niños y niñas y jóvenes un proceso de descubrimiento de aquellas capacidades que puedan potenciar y de limitaciones que puedan superar, en el ámbito del quehacer científico, tecnológico y de innovación.
- Contribuir en el desarrollo de las capacidades requeridas para curiosear, preguntar, trabajar con rigor, ser perseverantes, manejar la incertidumbre, valorar el trabajo con otros, innovar y aprender del proceso de búsqueda, todas condiciones necesarias para hacer ciencia, y para la vida.
- Facilitar la elaboración de un producto de investigación que haga tangible el esfuerzo de los estudiantes y de cuenta de las competencias desarrolladas.
- Fomentar una instancia de divulgación de los hallazgos hacia la comunidad.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:
Las estrategias utilizadas se sustentan en: el modelo de competencias, un sistema de evaluación y uno de monitoreo. De acuerdo con el siguiente diagrama:



http://www.tuscompetenciasenciencias.cl/images/stories/explora/diagrama.gif

Educación básica

1.- Material didáctico
Tus Competencias en Ciencias cuenta con una Carpeta Metodológica que sirve de guía para el monitor y con un kit de materiales didácticos que posibilitan realizar las 30 sesiones, de 90 minutos cada una, que componen el taller.

Las actividades propuestas en Tus Competencias permiten que los y las estudiantes puedan experimentar por sí mismos, que trabajen en equipo y desempeñen distintos roles a lo largo del proceso.

La Carpeta Metodológica se organiza en tres unidades y el monitor o monitora puede elegir la ruta que considere pertinente.

Actividades de Aprendizaje , unidad de INDAGACIÓN

AA1: Juegos en el parque de los sentidos
AA2: Preguntas que no van a la basura
AA3: Y...¿ Ahora qué?
AA4: ¿Pueden las casas resistir un terremoto?

AA5: La oreja en bandeja
AA6: Misión a la Tierra
AA7: Misterios bajo tierra
AA8: Menú a la carta
AA9: El detective biológico
AA10: Veredas y verdades de una esquina con novedades
AA11: A río revuelto, ideas poco claras
AA12: ¡ Ha llegado carta !
AA13: El charlatán del barrio
AA14: Sacando piedras del camino
AA15: Energía para ahorrar

2.- Formación de monitores

Los monitores y monitoras seleccionados/as para Tus Competencias en Ciencias asisten a una capacitación presencial de 21 horas que incorpora módulos expositivos y participativos referidos a:

• Enfoque de competencias
• Metodología pedagógica
• Materiales didácticos
• Actividades de aprendizaje
• Estrategia de evaluación
• Sistema de apoyo tutorial

Durante el 2007, participaron en esta experiencia alrededor de 700 profesores y científicos de todo el país quienes al finalizar su capacitación enfrentaron el desafío de liderar un Taller, instancia en que participaron cerca de 14.000 niños y niñas. En el 2009 se capacitarán 600 facilitadores de segundo ciclo de enseñanza Básica, beneficiando a 12.000 niños y niñas de 5° a 8° de Enseñanza Básica.

3.- Talleres Tus competencias

Esta es la instancia en que niños/as realizan las actividades de aprendizaje orientados por el monitor/a. Cada sesión cuenta con las guías de trabajo y los materiales.

Las actividades que desarrolla cada Taller tienen una duración de 90 minutos y se ejecutan utilizando el material didáctico basado en competencias. Se propicia una metodología activa, orientada a que los niños y niñas sean sujetos de su aprendizaje.

4.- Sistema tutorial

El sistema tutorial de Tus Competencias en Ciencia tiene dos componentes: Comunidad de Aprendizaje y el Seguimiento de la Experiencia.

La Comunidad de Aprendizaje es un espacio virtual de intercambio de experiencias entre los y las monitores que implementan los talleres. En la comunidad virtual también existen herramientas de planificación que permiten organizar el trabajo y registrar los avances.

El Seguimiento de la Experiencia se realiza a través de tutores regionales que apoyan y acompañan la labor

de monitores y monitoras.

Educación media

1.- Material didáctico

A partir del Modelo de Competencias se realizó una traducción formativa que organiza el material didáctico en dos Unidades. La primera unidad, llamada de Indagación y la segunda unidad, llamada de Experimentación.

La iniciativa Tus Competencias en Ciencias de enseñanza media (TCC EM) contiene un conjunto de medios e instancias de aprendizaje - sistema de aprendizaje integrado - los cuales adquieren un sentido de organicidad y secuencia a través del proceso que se ha diseñado para su implementación.

Cuenta con una Carpeta Metodológica que sirve de guía para el facilitador y con un kit de materiales didácticos que posibilitan realizar 25 sesiones, de 90 minutos cada una, que se implementan en el taller. El proceso de aprendizaje se estructura en una combinatoria de 21 sesiones presenciales y 4 espacios virtuales atendiendo a que los estudiantes a los cuales va dirigida la iniciativa, tienen la característica de ser nativos digitales; han ido creciendo a la par con las nuevas herramientas tecnológicas y con el desarrollo de la nueva Internet 2.0, que se caracteriza por el trabajo on line colaborativo y la creación de redes sociales.

Actividades de Aprendizaje

AA1 : Rebotes de cambio
AA2 : Dime como escribes y te diré quién eres
AA3, Etapa 1: ¿Qué secreto esconden los alimentos?
AA3, Etapa 2
AA3, Etapa 3
AA4, Etapa 1: Y ...¿De qué depende?
AA4, Etapa 2
AA5, Etapa 1: ¿ Sube o no sube?
AA5, Etapa 2
AA6, Etapa 1: Filtrando soluciones
AA6, Etapa 2
AA7, Etapa 1: ¿Qué canta una canción?
AA7, Etapa 2
AA8 : Comunic - Arte (o el arte de comunicar)
AA9: Luz, cámara ... acción!
AA10 : Me sirve, no me sirve, me sirve, no me sirve... ¡Me sirve!
AA11 : La caña de pescar, dependerá del pez que quiero atrapar
AA12 : En la cancha se ven los científicos
AA13 : Si no ordenamos, no llegamos
AA14 : Una granito de arena para la ciencia
AA15 : Señoras y señores, con ustedes ... ¡ Nuestra investigación !

2.- Formación de monitores

Los facilitadores y facilitadoras seleccionados/as para Tus Competencias en Ciencias asisten a una capacitación presencial de 24 horas que incorpora módulos expositivos y participativos referidos a:

Enfoque de competencias
Metodología pedagógica
Materiales didácticos
Actividades de aprendizaje
Estrategia de evaluación
Sistema de apoyo tutorial

Durante el año 2007, participaron en esta experiencia alrededor de 700 profesores y científicos de todo el país quienes al finalizar su capacitación enfrentaron el desafío de liderar un Taller, instancia en que participaron cerca de 14.000 niños y niñas.

En el año 2008 se capacitaron 600 facilitadores/as, beneficiando a 12.000 niños y niñas de 5° a 8° de Enseñanza Básica.

Ahora, año 2009, se han capacitado 300 facilitadores de enseñanza media, pertenecientes a la RM, V y VIII Región.

3.- Taller Tus Competencias

Esta es la instancia en que los jóvenes realizan las actividades de aprendizaje orientados por el facilitador/a, en el marco de un taller extraprogramático.

Las actividades que desarrolla cada Taller tienen una duración de 90 minutos y se ejecutan utilizando el material didáctico basado en competencias. Se propicia una metodología activa, orientada a que los jóvenes sean sujetos de su aprendizaje.

Se propicia que cada Taller cuente con un número de aproximadamente 20 participantes, por decisión voluntaria.

Las sesiones presenciales pueden realizarse en la sala de clases y las sesiones virtuales deben contar con un laboratorio de computación.

4.- Sistema Tutorial

El sistema tutorial de Tus Competencias en Ciencia tiene dos componentes: apoyo virtual y presencial.

La Comunidad de Aprendizaje es un espacio virtual de intercambio de experiencias entre los y las facilitadores que implementan los talleres, a la vez que propicia la constitución de redes. En la comunidad virtual también participan los estudiantes adscritos a los talleres.

La tutoría presencial se realiza a través de encuentros regionales que apoyan y acompañan la labor de facilitadores y facilitadoras.

Propuesta pedagógica:
Las acciones formativas se desarrollan a partir de un modelo de competencias para la valoración de la ciencia, tecnología e innovación, tanto en el ámbito de las Ciencias Naturales, las Ciencias Sociales y la Tecnología.

Se entiende por “competencia” como la capacidad para responder exitosamente ante una demanda compleja o llevar a cabo una actividad o tarea. Esta definición considera que no hay competencia si los conocimientos no son acompañados de habilidades para el desempeño de la misma y de actitudes que la hagan posible.

Vale decir una competencia define los conocimientos, las habilidades y las actitudes necesarias para lograr un desempeño.

Las competencias que promueven el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes asociadas a la ciencia, la tecnología y la innovación, buscan que el estudiante desarrolle recursos que le permitan explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; observar y obtener información; definir, utilizar y evaluar diferentes métodos de análisis; compartir los resultados; formular hipótesis; y proponer soluciones; a la vez que utilizar herramientas e instrumentos tecnológicos. Éstas son aproximaciones a lo que haría un científico social o natural para conocer y comprender el entorno del mundo en el que está inserto.

Para ello se definen los estándares mínimos necesarios para cada competencia.

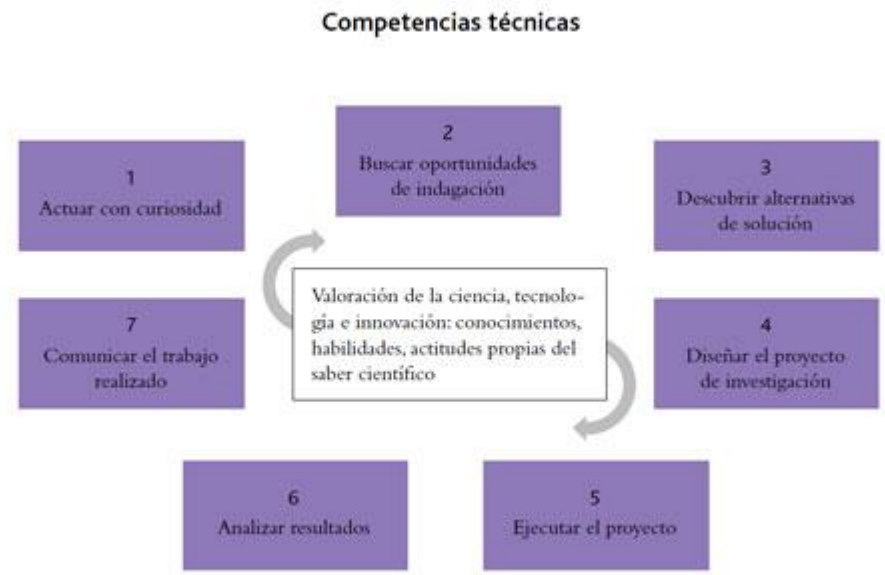
¿Qué son los estándares de competencias?
Son criterios claros que permiten conocer lo que deben internalizar los niños y niñas, definiendo el punto de referencia de lo que deben saber, saber hacer y saber ser, para aproximarse en la valoración de la ciencia y la tecnología. Por lo tanto son guía referencial para que las instituciones escolares –urbanas y rurales, públicas y privadas– ofrezcan una misma calidad básica de educación en el logro de estas competencias. Dichos estándares se traducen en conductas observables previamente definidas.

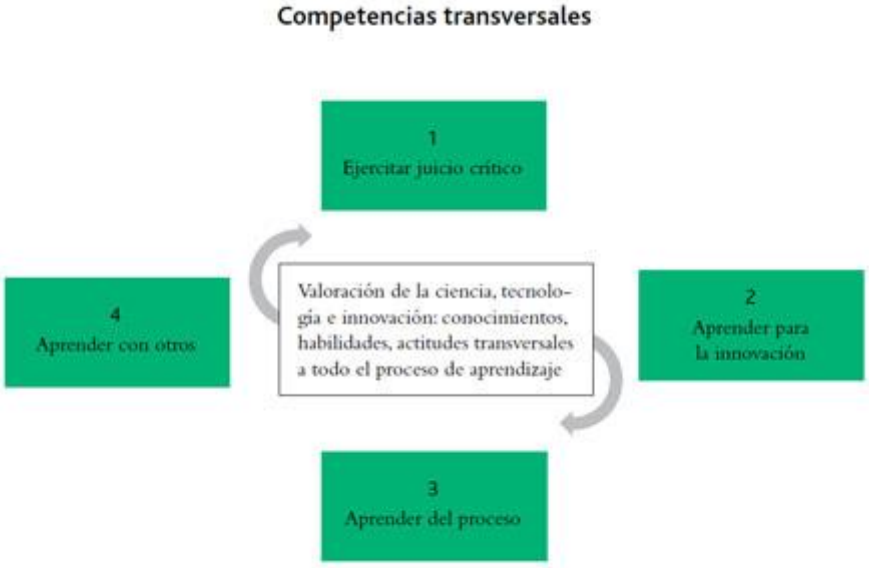
En términos generales se espera que el Modelo de Competencias:

- Promueva el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes requeridas para explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; observar y obtener información; definir, utilizar y evaluar diferentes métodos de análisis, compartir resultados y proponer soluciones, entre otras.
- Corresponda a aproximaciones de lo que haría un científico social, un científico natural o un científico del ámbito tecnológico para poder comprender, entender y conocer el entorno del mundo natural, físico, químico, tecnológico y social.
- Facilite que un ciudadano del siglo XXI entienda la ciencia, la tecnología y la innovación, con un conocimiento crítico y argumentado sobre las implicaciones de su desarrollo para el futuro de la humanidad en un mundo sostenible.

Para la construcción del modelo se realizaron las siguientes etapas:
a) Análisis de modelos internacionales y nacionales de competencias vinculadas
a Educación en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación, especialmente las experiencias de Colombia, Canadá y Australia.
b) Definición de estándares de competencias de ciencias, tecnología e innovación, utilizando metodología de entrevista de incidentes críticos.
c) Construcción de un catálogo de competencias, donde cada perfil de competencias permita distinguir: la definición operacional, las actividades claves y los indicadores conductuales.
d) Validación con informantes claves del mundo científico y educativo.

El modelo define las siguientes competencias:





Como puede apreciarse, este modelo incorpora competencias técnicas y transversales. Las técnicas se refieren a aquellas cuya adquisición permite logros directamente vinculados con el quehacer científico; y las transversales se refieren a los comportamientos contributivos y complementarios para un desempeño integral en este ámbito.

El objetivo que orienta este modelo, entonces, es establecer lo que los niños y niñas deben aprender y saber hacer con lo que aprenden, de acuerdo a parámetros internacionales y nuevas exigencias de la sociedad contemporánea, a partir de estándares que proponen el desarrollo de competencias básicas para que los futuros ciudadanos puedan valorar su entorno, vivir y participar democráticamente y tener conocimientos en áreas significativas, para posteriores desempeños.

En este contexto, se postula a cada estudiante como un sujeto libre, activo, capaz de orientar su descubrimiento personal a partir de sus propias necesidades de formación. Las actividades de aprendizaje que se proponen apelan a su condición de protagonista y lo invitan a transitar un camino de crecimiento en torno a las diversas competencias que exige el quehacer científico, traducidas en un saber práctico. Este mismo rol activo permitirá al estudiante darse cuenta por sí mismo de las competencias que requiere, de las que posee y de las que debe incorporar o reforzar, para potenciar al máximo sus capacidades.

El formador, por su parte, desempeñará el rol de animador de las actividades de aprendizaje que realizarán los estudiantes. Se espera que éste sea capaz de disponer de toda su experiencia al servicio de esta propuesta de desarrollo y aprendizaje, de modo que pueda conducir eficientemente el trabajo de los niños y les proporcione una ayuda efectiva en la adquisición de las competencias que contempla el modelo.

Especial importancia tiene también en esta metodología la formación de pequeños equipos de trabajo, al momento de realizar las actividades de aprendizaje. Estos equipos, constituidos como unidades de discusión, permiten a los niños y niñas plantear diversas interrogantes y generar desafíos cognitivos que difícilmente un estudiante podría resolver en solitario. No se postula que estas discusiones alcancen conclusiones predeterminadas, sino sólo que permitan dimensionar el desafío de la actividad científica, tecnológica o de innovación que estén desarrollando.

Más tarde –y como resultado del trabajo individual y de equipos pequeños– la didáctica que se propone incorpora la discusión grupal ampliada a objeto de producir un efecto socializador del aprendizaje y de valoración de la diversidad de respuestas que puedan haber sido alcanzadas frente a cada problemática. Asimismo esta instancia grupal ampliada dará cabida a la metacognición, entendida como instancia de revisión del trabajo realizado, de evaluación de las estrategias de aprendizaje que cada cual puso en operación y de la vinculación del ejercicio con los problemas que enfrentamos en la vida cotidiana.

Complementariamente, el educador cuenta con una pauta de evaluación y retroalimentación que le permitirá orientar a los niños y niñas en la reflexión de sus logros y debilidades. Complementariamente se propone que las y los estudiantes se autoevalúen y realicen coevaluaciones a sus pares con el mismo fin.

A la base de las decisiones recién expresadas se encuentra una postura constructivista desde la cual se postula que el conocimiento es una construcción del ser humano y que se realiza a partir de los esquemas previos que el sujeto posee. Desde la mirada de una pedagogía constructivista, el profesor actúa como mediador, facilitando el o los instrumentos necesarios para que sea el estudiante quien construya su propio aprendizaje. Por tanto, resulta central para el desarrollo de la acción pedagógica, la capacidad del profesor para garantizar un clima de confianza y comunicación en el proceso educativo; de esta manera los estudiantes podrán adentrarse en la creación de referentes, explicaciones y aventuras educativas, reorganizando sus ideas en una situación de aprendizaje y logrando un conocimiento que en definitiva resulte para él, algo nuevo.

Esta mirada exige generar un clima adecuado hacia la innovación, una actitud abierta a los cambios, lo que se traduce en nuevas formas de pensamiento, en nuevas ideas y, en consecuencia, en nuevas formas de hacer, nuevos métodos y prácticas pedagógicas, nuevos modelos y nuevos recursos.
Bajo esta mirada, el aprendizaje es activo y entrega a los estudiantes las instancias para que aprendan implicándose en tareas que los lleven a indagar, formularse preguntas, recopilar información y reflexionar.

El aprendizaje es también una progresión de construcciones, porque un estudiante aprende cuando relaciona e integra sus nuevas experiencias con las que ya posee; esto requiere que los ambientes de aprendi1zaje promuevan espacios para que los estudiantes puedan reflexionar y pensar sobre lo que están

aprendiendo. El aprendizaje así concebido es intencional porque cada estudiante toma decisiones respecto del camino de aprendizaje que desea emprender.

Por ello es fundamental que los estudiantes conozcan cuál es la meta de cada actividad. Los aprendizajes resultan más efectivos cuando se conoce el "qué" y el "para qué" de lo que están haciendo, dando así la posibilidad de la constante reflexión e integración de lo que se está aprendiendo.

Las personas generalmente aprendemos mediante el proceso de "aprender haciendo"; por esto resulta fundamental crear situaciones de aprendizaje en las cuales los estudiantes puedan compartir con otros, conversar en torno a un problema o dilema y desarrollar conjuntamente una solución.

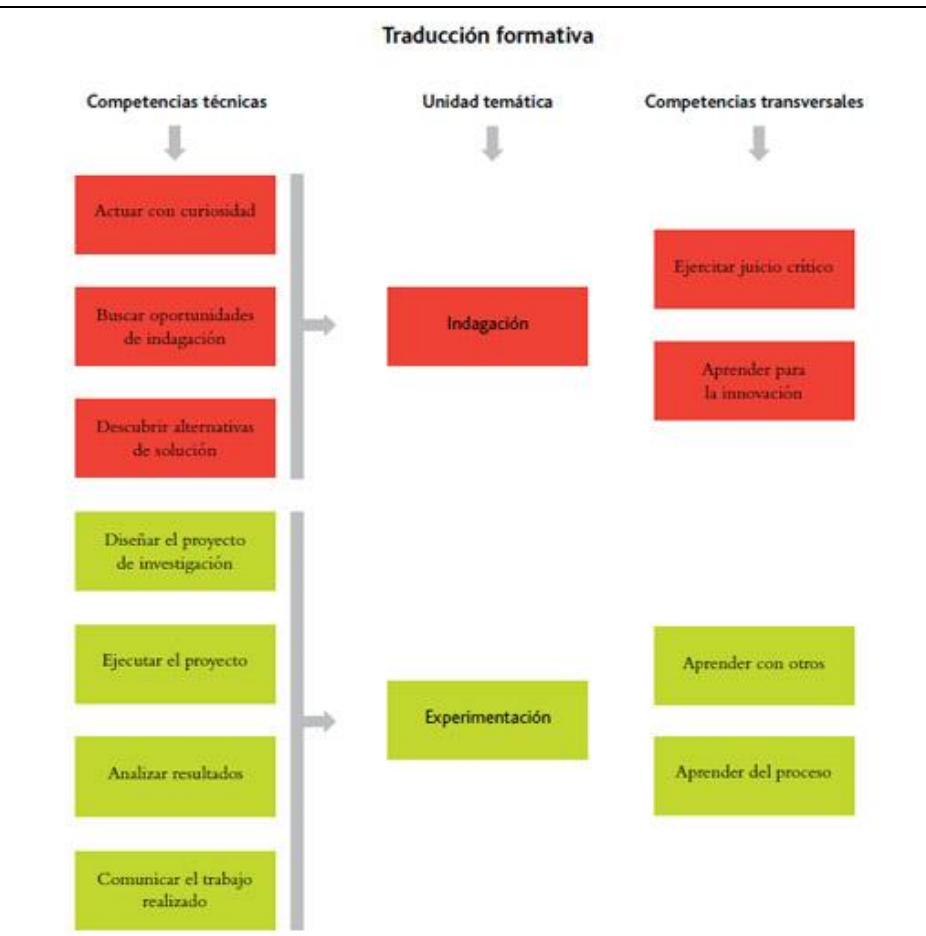
Con ello, la presente propuesta espera constituirse en una innovación metodológica que, desde una mirada constructivista, promueva experiencias de construcción de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y actitudes (saber ser), para la valoración de la ciencia la tecnología y la innovación.

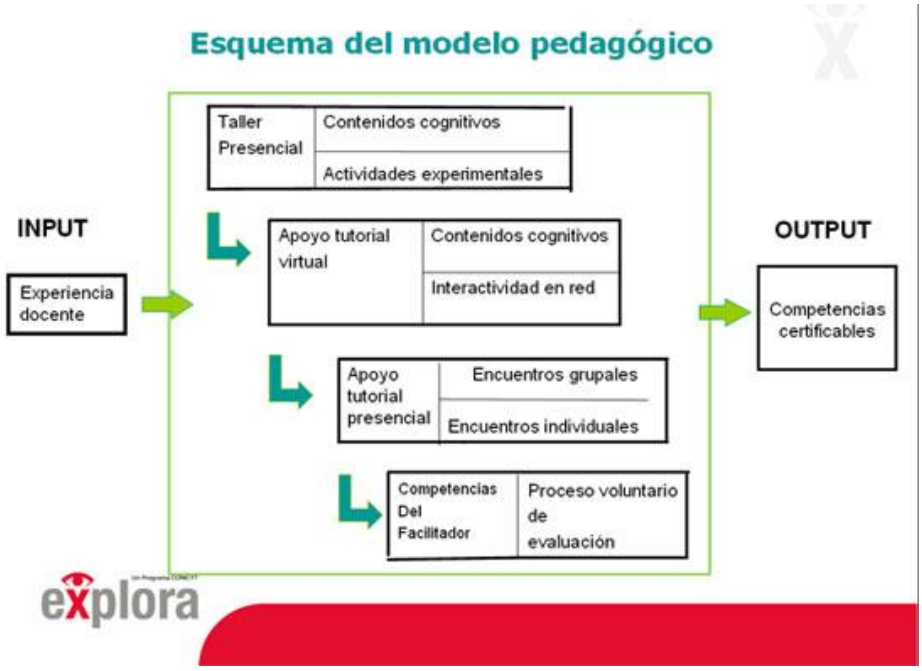
Traducción formativa del modelo de competencias

Denominan "traducción formativa" al ejercicio de transformar un modelo de competencias –en este caso, el Modelo de Competencias para la valoración de la ciencia, la tecnología y la innovación– en un esquema pedagógico que oriente la formulación de los aprendizajes esperados, facilite la construcción de actividades de aprendizaje y plantee las bases del proceso de evaluación.

Tomando especialmente en cuenta las actividades clave y los criterios de desempeño,–tanto de las competencias técnicas como transversales–, se hace un levantamiento de aprendizajes esperados. En función de ellos, se determinan aquellas Actividades de Aprendizaje que facilitarán la adquisición de las competencias, las que finalmente se agrupan en una unidad de aprendizaje.

La siguiente figura muestra el modo en que se traduce el Modelo de Competencias en actividades de aprendizaje, constituyendo dos unidades.


Traducción formativa
Competencias técnicas
Unidad temática
Competencias transversales
Actuar con curiosidad
Buscar oportunidades de indagación
Descubrir alternativas de solución
Indagación
Ejercitar juicio crítico
Aprender para la innovación
Diseñar el proyecto de investigación
Ejecutar el proyecto
Analizar resultados
Comunicar el trabajo realizado
Experimentación
Aprender con otros
Aprender del proceso


Esquema del modelo pedagógico
INPUT
Experiencia docente
Taller Presencial
Contenidos cognitivos
Actividades experimentales
Apoyo tutorial virtual
Contenidos cognitivos
Interactividad en red
Apoyo tutorial presencial
Encuentros grupales
Encuentros individuales
Competencias Del Facilitador
Proceso voluntario de evaluación
OUTPUT
Competencias certificables
explora

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
2007:
700 docentes capacitados (docentes/científicos) a nivel nacional;
14.000 niños/niñas entre 10 y 12 años;
5° y 6° año de Enseñanza Básica.
2008:
Capacitación a 600 docentes monitores
12000 estudiantes de Segundo ciclo básico (10-14 años)

2009:
6.600 jóvenes y 330 facilitadores, en 3 regiones, de I° y II° año de enseñanza media.
12.000 niños y 600 facilitadores, en todo el país, de 5° a 8° año de enseñanza básica (FIC).
Diseño de materiales didácticos para educación parvularia y primer ciclo de enseñanza básica.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

Materiales disponibles:
Cada formador recibe una carpeta con la metodología pedagógica y las actividades de aprendizaje para desarrollar Tus Competencias en Ciencias, más un kit de materiales de apoyo a dichas actividades.

Características de la Carpeta Metodológica
La Carpeta Metodológica proporciona al formador todo el material necesario para guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, basándose en las premisas del modelo de competencias y en la metodología pedagógica antes descrita.

Educación básica
a) Presentación de la Carpeta Metodológica
La Carpeta Metodológica se divide en dos unidades: Indagación y Experimentación. Cada una de estas secciones tiene su propio sentido.
• Unidad de Indagación: En esta sección se presentan actividades de aprendizaje que inician la incursión del estudiante en competencias básicas necesarias para las ciencias y la tecnología. Son actividades que se vinculan con la curiosidad, con el descubrimiento de oportunidades de indagación, con la búsqueda de soluciones y con la innovación.
• Unidad de Experimentación: Bajo esta denominación se agrupan actividades que facilitan y orientan el desarrollo de una investigación realizada en equipo. Estas sesiones tienen una secuencia lógica que se inicia con la propuesta de un diseño de investigación y finaliza con la divulgación de resultados. La Unidad ofrece cuatro grandes temas: Robótica, Cultivos orgánicos, Hábitos del dormir y Bulling o acoso entre pares. El propósito es que cada equipo de estudiantes realice a elección una de las temáticas propuestas, desarrolle el proceso investigativo, analice los resultados y genere un espacio para comunicar y difundir hallazgos a la comunidad escolar, desarrollando competencias que sinteticen e integren los logros alcanzados con el trabajo realizado en ambas unidades.
Cabe considerar que la unidad "Indagación" permite un uso que puede adaptarse a los intereses de los participantes, sin tener que respetar un orden estricto. En cambio, en la unidad "Experimentación" se pone en juego el método científico que, como sabemos, requiere una secuencia lógica. Por lo tanto las actividades de aprendizaje de esta unidad no ofrecen la flexibilidad de ser realizadas en cualquier orden.

b) Estructura de la Carpeta Metodológica
La Carpeta Metodológica organiza las siguientes piezas:
• Cuaderno de gestión: Presenta los antecedentes necesarios para que el formador se interiorice en la metodología, alcance y definiciones básicas, y se familiarice con el instructivo de uso. También propone una

modalidad de evaluación y retroalimentación de los aprendizajes, en la que participan estudiantes y formadores y también la modalidad de autoevaluación y de evaluación entre pares en la que niños y niñas se evalúan y retroalimentan.
• Separador de unidades: Otorga facilidad en la localización de los contenidos, que permiten administrar eficientemente la flexibilidad del material.
• Actividades de aprendizaje: Son las propuestas de trabajo práctico –organizadas en secciones secuenciadas– que el formador utilizará para que los estudiantes logren los aprendizajes esperados. Se trata de actividades de trabajo individual, grupal y de plenario. Ellas contemplan la activa participación e involucramiento experimental de cada participante.

- Cuaderno de Gestión

- **Actividades de Aprendizaje , unidad de INDAGACIÓN**

AA1: Juegos en el parque de los sentidos
AA2: Preguntas que no van a la basura
AA3: Y...¿ Ahora qué?
AA4: ¿Pueden las casas resistir un terremoto?
AA5: La oreja en bandeja
AA6: Misión a la Tierra
AA7: Misterios bajo tierra
AA8: Menú a la carta
AA9: El detective biológico
AA10: Veredas y verdades de una esquina con novedades
AA11: A río revuelto, ideas poco claras
AA12: ¡ Ha llegado carta !
AA13: El charlatán del barrio
AA14: Sacando piedras del camino
AA15: Energía para ahorrar

Educación media
Las características de la Carpeta Metodológica son:
• Material atractivo en su presentación y flexible en su administración. El material utiliza una gráfica simple que facilita la comprensión y la transferencia adecuada; su tamaño además, permite que sea transportado fácilmente pues el material se organiza en cuadernillos perforados de fácil manipulación.
• La carpeta –en su estructura– está compuesta por diferentes partes y piezas, las cuales se identifican a través de separatas. Las piezas son las siguientes:

a. Cuaderno de gestión: Presenta el Programa y brinda todos los antecedentes necesarios para que el facilitador o facilitadora se interiorice de la metodología de trabajo con sus estudiantes, instrucciones de uso, unidades del material y competencias que se espera que el estudiante obtenga en cada unidad y en cada actividad de aprendizaje.
Presenta además la estrategia de evaluación, que considera tres modalidades: evaluación del facilitador, autoevaluación y evaluación de pares.

b. Unidades de aprendizaje: Esta sección contiene el material de trabajo para los estudiantes de Educación Media. Las 11 competencias del Modelo (7 específicas y 4 transversales) serán abordadas en 19 AA, cada cual con la siguiente estructura:

Secciones de las actividades de aprendizaje: Cada actividad de aprendizaje está diseñada para que los

estudiantes trabajen utilizando recursos imaginativos, lúdicos, creativos y novedosos respecto de una clase expositiva tradicional.

En cada actividad es posible encontrar las siguientes secciones:

• Encabezado: En la Unidad 1 y 2, se identifica la competencia técnica asociada a la actividad de aprendizaje. En el caso de las AA virtuales complementarias, se identifica la competencia técnica o la actividad clave asociada. Estas AA virtuales complementarias se reconocen además por diferenciación de color y por la presencia de un ícono alusivo al laboratorio de computación.
• Aprendizajes esperados: Identifica el componente cognitivo del aprendizaje esperado, la habilidad que se debe desarrollar y, por último, la actitud con la cual debe llevarla a cabo.
• Sentido y descripción de la actividad: Se describe, en primer lugar, el propósito de la actividad; y luego, en la descripción, se alude al contenido que servirá de base para trabajar la competencia.
• Recursos de aprendizaje: Identifica los distintos recursos físicos y virtuales que el facilitador o facilitadora –o los propios participantes– deben preparar y tener dispuestos para realizar con éxito la actividad.
• Tareas del facilitador: Especifica lo que el facilitador debe hacer en forma previa y posterior a la actividad.
• Marco conceptual de la actividad: Presenta los contenidos asociados a la competencia y a la temática propia de la actividad, de modo que el facilitador o facilitadora pueda familiarizarse con ellos antes de compartirla con los estudiantes.
• Desarrollo de la actividad: Esta sección contempla cuatro momentos.

1. ¿Hacia dónde vamos?: Esta sección propone, a modo de motivación, una acción que los estudiantes realizan antes de la actividad propiamente tal.
Este recurso facilita la activación de conocimientos previos y/o las disonancias cognitivas que conectan al estudiante con la actividad que se le propondrá ejecutar.
2. Manos a la obra: Se enumeran y detallan los pasos que el facilitador o facilitadora deben seguir para que la actividad sea trabajada satisfactoriamente.
3. Compartamos los hallazgos: Entrega las orientaciones necesarias para compartir en grupo los resultados de la actividad y, de ese modo, estimular la reflexión entre los estudiantes.
4. ¿Con qué nos quedamos?: Se enuncian las premisas que orientan el cierre de la actividad y por lo tanto del proceso de aprendizaje, haciendo referencia a la competencia que se espera desarrollar en cada actividad.
• Desarrollo de evidencias: Propone posibles evidencias que el estudiante puede desarrollar y que el facilitador podrá subir al Portal del Estudiante.
• Guías de trabajo: Brinda las pautas de trabajos individuales o por equipo, propias de cada actividad. Las utilizan los estudiantes.
• Hoja de soluciones: Ofrece al facilitador la(s) solución(es) de los experimentos o problemas trabajados en la actividad cada vez que éstos así lo requieren, atendiendo a su nivel de dificultad.

Cuaderno de Gestión

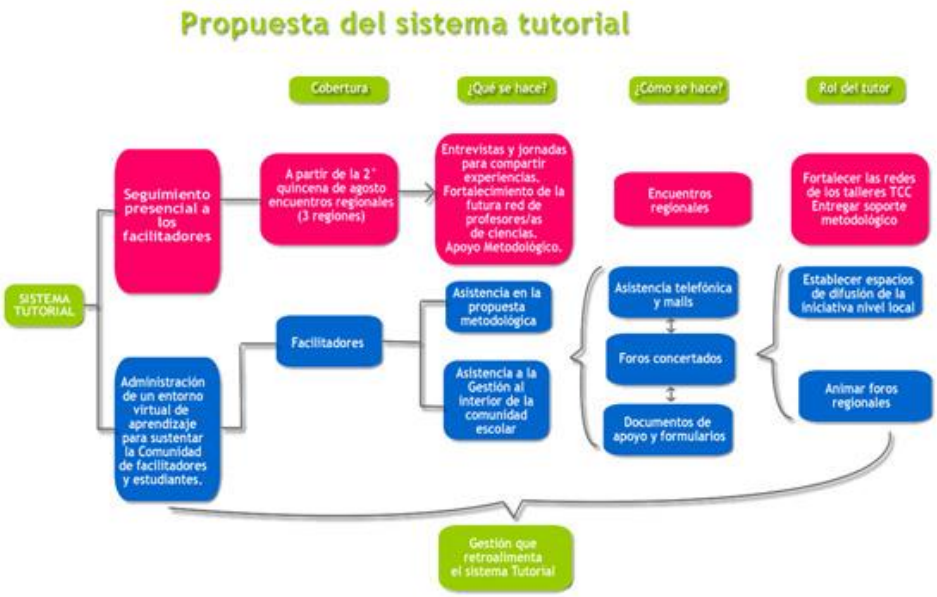
Actividades de Aprendizaje

AA1 : Rebotes de cambio
AA2 : Dime como escribes y te diré quién eres
AA3, Etapa 1: ¿Qué secreto esconden los alimentos?
AA3, Etapa 2
AA3, Etapa 3
AA4, Etapa 1: Y ...¿De qué depende?
AA4, Etapa 2

AA5, Etapa 1: ¿ Sube o no sube?
AA5, Etapa 2
AA6, Etapa 1: Filtrando soluciones
AA6, Etapa 2
AA7, Etapa 1: ¿Qué canta una canción?
AA7, Etapa 2
AA8 : Comunic - Arte (o el arte de comunicar)
AA9: Luz, cámara ... acción!
AA10 : Me sirve, no me sirve, me sirve, no me sirve... ¡Me sirve!
AA11 : La caña de pescar, dependerá del pez que quiero atrapar
AA12 : En la cancha se ven los científicos
AA13 : Si no ordenamos, no llegamos
AA14 : Una granito de arena para la ciencia
AA15 : Señoras y señores, con ustedes ... ¡ Nuestra investigación !

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:
El sistema tutorial de Tus Competencias en Ciencia tiene dos componentes: Comunidad de Aprendizaje y el Seguimiento de la Experiencia.
La Comunidad de Aprendizaje es un espacio virtual de intercambio de experiencias entre los y las monitores que implementan los talleres. En la comunidad virtual también existen herramientas de planificación que permiten organizar el trabajo y registrar los avances.
El Seguimiento de la Experiencia se realiza a través de tutores regionales que apoyan y acompañan la labor de monitores y monitoras.



Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):
Objetivos de la evaluación

Objetivos generales:

- Evaluar el efecto cuantitativo de " TUS COMPETENCIAS EN CIENCIAS" en los estudiantes participantes, respecto de la valoración que dan a la ciencia, la tecnología y la innovación.
- Evaluar el impacto que esta experiencia ha tenido en los profesores que han participado como monitores guías de dichos talleres.

Objetivos específicos:

- Cuantificar las diferencias en los estudiantes del grupo de estudio (nuevos y antiguos) y grupo control respecto de la valoración que tienen sobre la ciencia, la tecnología y la innovación
- Identificar la percepción de los maestros monitores (antiguos y nuevos) sobre el efecto que TCC ha provocado en ellos y en los estudiantes, el cambio realizado en su práctica pedagógica formal y el cambio producido en la comunidad escolar de profesores y directivos.
- Identificar los componentes de TCC que, según los monitores, han incidido en los logros alcanzados en ellos y en los estudiantes y aquellos que no lo han hecho o han incidido en menor medida.

Resultados

En los estudiantes:
Al comparar a los participantes de TCC con el grupo control los porcentajes de alumnos que obtuvieron altos puntajes en el grupo del Programa:
Mayor diferencia:
Valoración de los aspectos científicos, tecnológicos y la innovación: 17,9% más alto en el grupo experimental
Menor diferencia:
Motivación por desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes que lo vinculen al mundo científico, a la tecnología y a la innovación:
11,9% más alto en el grupo experimental

Lugar intermedio:
Creencias sobre el desarrollo de capacidades y habilidades para el quehacer científico, tecnológico y de innovación:
16,7% más alto en el grupo experimental

<u>En los profesores</u>:

Valoración de la iniciativa "Tus Competencias en Ciencias" en Comparación con la Enseñanza Tradicional de las Ciencias
El 94% de los monitores estuvo de acuerdo o muy de acuerdo en que la metodología de enseñanza-aprendizaje que ofrece el Programa es más adecuada para la enseñanza de las ciencias que el modelo tradicional.

Efectos del Programa que los profesores/as perciben en sí mismos
El 62,9% de los monitores percibe que el Programa ha tenido en ellos efectos favorables:

- Actúa como guía que facilita el aprendizaje de los alumnos: 91%
- Ha visto fortalecida su vocación como docente: 88%
- Mejoró su relación con los alumnos, se preocupa más que todos los alumnos entiendan lo que les enseña y le permitió tomar conciencia respecto de los déficits de conocimiento en las materias que enseña: más del 80%

Los efectos favorables son percibidos en mayor proporción por los monitores del área rural.

Efectos del TCC que los profesores/as perciben en los estudiantes participantes

- El 78,1% de los monitores percibe que el Programa ha tenido efectos favorables en los alumnos participantes. Los efectos favorables son percibidos en mayor proporción por los monitores del área rural.
- Han desarrollado su capacidad para hacer preguntas: 71% en gran medida y 28% en alguna medida
- Han aumentado su interés por las ciencias: 57% en gran medida y 35% en alguna medida
- Han aumentado su perseverancia y rigurosidad en lo que hacen, aprendido a trabajar en equipo, aprendido de sus propios errores sin enojarse o echarle la culpa a otros y han desarrollado su personalidad: entre 50 y 59% en gran medida y entre 41 y 43% en alguna medida
- Han logrado mayor autonomía, reconocer los eventos que pueden ser explorados científicamente, relacionar fenómenos, dar argumentos fundados e inferir conclusiones a partir de los resultados de una investigación: entre 39 y 45% en gran medida y entre 50 y 53% en alguna medida
- Han desarrollado un mayor espíritu de colaboración, manejar la incertidumbre sin desmotivarse o darse por vencidos y descubrir sus capacidades especiales: entre 46 y 49% en gran medida y entre 43 y 47% en alguna medida
- Un relativo menor logro se percibió en el aumento de la autoestima, adquirir mayor respeto hacia sí mismos y hacia los demás y mejorar su comprensión lectora y su vocabulario.
- Los monitores elogiaron el modelo y el diseño del Programa, siendo más valorados la metodología pedagógica, los materiales y las actividades.
- Una percepción menos favorable tienen de la Comunidad de Aprendizaje, del apoyo tutorial en terreno y una más heterogénea, de la capacitación realizada a los monitores.
- Los monitores percibieron cambios en los alumnos y en ellos mismos: revisión de su estilo de enseñanza y aplicación de lo que aprendieron en el taller en sus clases habituales.
- Destaca la transferencia de métodos y prácticas pedagógicas nuevas a otros profesores que no participaron. Más de la mitad de los monitores señaló que el Programa no ha producido ninguna

segregación entre ellos y los otros profesores del colegio. Algunos señalaron haberse producido en alguna o gran medida, especialmente las monitoras mujeres.

- Tanto los profesores como los directivos de los colegios tienen una muy buena del Programa.
- Para el 60% de los profesores el apoyo que brindaron los directivos de los colegios a los Profesores/as fue alto; para el 26% fue suficiente; para el 14% no hubo apoyo.

Responsables de la evaluación:
El equipo del programa.

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			**CÓDIGO:** AmChPg2-23
Nombre:	**PROGRAMA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS BASADA EN LA INDAGACIÓN**		
País de origen:	Chile		
Entidad responsable:	Responsabilidad del Ministerio de Educación con la colaboración de la Academia de Ciencias de Chile, la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile		
Descripción de la entidad:	El **Ministerio de Educación** tiene como misión asegurar un sistema educativo equitativo y de calidad que contribuye a la formación integral y permanente de las personas y al desarrollo del país, mediante la formulación e implementación de políticas, normas y regulación sectorial. También su papel es diseñar, normar, evaluar y supervisar la ejecución de dichas políticas, los planes y objetivos de desarrollo educacional y cultural, que permitan orientar el sistema educacional en todos sus niveles y modalidades y velar por su cumplimiento. **La Academia Chilena de Ciencias** es una corporación autónoma, con personalidad jurídica, de derecho público y domicilio en Santiago, destinado a promover, en un nivel superior, el cultivo, el progreso y la difusión de las letras, las ciencias y las bellas artes. Para este fin, orienta su actividad especialmente hacia: patrocinar, apoyar y estimular la investigación científica, pura y aplicada; difundir los conocimientos científicos mediante conferencias, simposios o foros, publicación de libros, folletos o revistas, y otros medios apropiados para ese fin, patrocinar la celebración de congresos científicos, nacionales e internacionales; establecer premios y otros estímulos para investigaciones y publicaciones científicas; formar una biblioteca especializada en ciencias; auspiciar las visitas y estadas de hombres de ciencia chilenos en centros de excelencia del extranjero, así como las visitas y estadas en Chile de científicos extranjeros, y otorgar estipendios con este objeto; otorgar becas para estudios que conduzcan a los grados de magister y doctor en ciencias.		
Contacto:	Dra. Pilar Reyes Directora Ejecutiva	Correo electrónico:	ecbi_chile@med.uchile.cl
Teléfono:	56 2) 978 6255 (56 2) 978 6314 (56 2) 978 6034	Dirección:	Avenida Independencia Nº 1027 - Comuna de Independencia
Página web:	http://www.mineduc.cl/index2.php?id_portal=17&id_seccion=414&id_contenido=230	Fax:	
Fecha iniciación:	2002	Fecha de terminación:	No ha terminado.
Réplicas en otros países:	No		
Ámbito de apropiación: Internacional Nacional Regional Otros: _____			

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:

Esta estrategia de Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) tiene como propósito desarrollar un proceso enseñanza-aprendizaje de calidad y con sustentabilidad en el tiempo. La implementación del programa considera a la escuela como un sistema. Si bien tiene como objetivo mejorar la calidad de los aprendizajes en un subsector, se postula que la implementación de clases de ciencias, empleando la metodología indagatoria, producirá cambios en los otros ámbitos de la escuela.

El programa se inició bajo la responsabilidad del Ministerio de Educación con la colaboración de la Academia de Ciencias de Chile, la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile y la participación de la Academia de Ciencias de Francia y la *National Academy of Sciences* de Estados Unidos, cuyo material educativo fue proporcionado para su adaptación en Chile. Por su parte, el Ministerio de Educación ha avanzado en la elaboración de nuevos módulos de Kinder a 8° Básico con el propósito de ampliar la cobertura curricular, los niveles atendidos y las modalidades de enseñanza, llegando a escuelas de niños y niñas con necesidades educativas especiales y escuelas rurales multigrado.

En términos generales, la estrategia se basa en el apoyo y asesoría para la apropiación curricular y la transformación de las prácticas a través de módulos de aprendizaje, un modelo de transferencia al aula y la asesoría o capacitación a la escuela y la comunidad. De esta manera se contribuye a la generación de condiciones requeridas para su instalación y la sustentabilidad de los cambios que se busca generar. Adicionalmente, se han distribuido en las escuelas recursos tecnológicos y contenidos en formato digital, complementarios a los módulos ECBI – Chile del Ministerio de Educación.

Actualmente participan en la implementación de la estrategia: Universidad de Tarapacá, Universidad de Antofagasta, Universidad de Atacama, Universidad de La Serena, Universidad de Playa Ancha, Universidad de Chile, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Universidad de Talca, Universidad de Concepción, Universidad de la Frontera, Universidad Austral y Universidad de Magallanes.

Propósitos:

- Contribuir al cambio y la innovación de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias utilizando un enfoque que fundamentado en la investigación aporte a la construcción de capacidades e impacte la definición de la política.
- Que los niños, guiados por sus profesores y profesoras, tengan la oportunidad de experimentar el placer de investigar y descubrir, que se apropien de las formas de pensamiento que subyacen a la búsqueda científica y desarrollarán formas de convivencia que estimularán la comunicación efectiva, el trabajo en equipo, el respeto por las ideas del otro y el cuidado de la naturaleza.

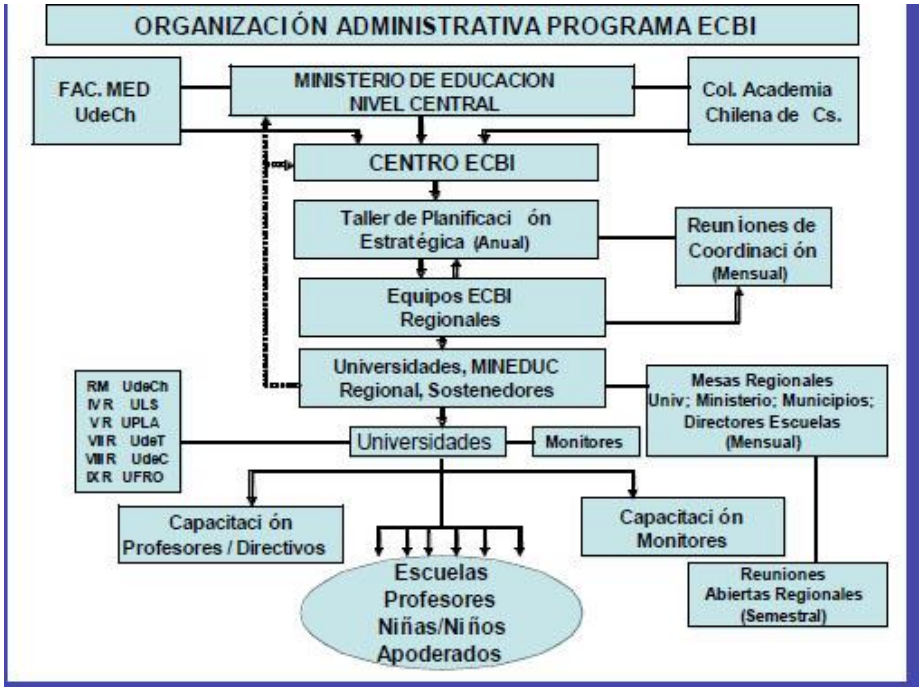
Breve historia

En julio de 2002, como resultado del trabajo desarrollado en un taller de planificación estratégica organizado por la *National Academy of Sciences* y el *Instituto Smithsoniano* a través del *Programa LASER K-8*, se conformó un equipo de trabajo interdisciplinario de científicos y especialistas en educación, dando origen al proyecto piloto "Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) para niños y niñas de 5º a 8º de Enseñanza Básica".

La visión del plan estratégico que orientó este proyecto inicial estableció que: "Se desarrollará en las escuelas de las comunas de Cerro Navia, Lo Prado y Pudahuel (Santiago) un programa de educación en ciencias basado en la indagación en el cual trabajarán en forma integrada profesores, científicos, curriculistas y administradores y que será un modelo para otras comunas. Este programa pretende promover en todos los niños una mejor comprensión de la naturaleza, estimular su curiosidad y fomentar sus actitudes científicas. En último término, este programa espera contribuir al desarrollo y la expresión de su potencial creativo de niños y niñas, mejorando su calidad de vida y la de su comunidad".
El programa ECBI se comenzó a implementar en el año 2003 en seis escuelas públicas de la comuna de Cerro Navia de la ciudad de Santiago y en sólo en dos niveles de la enseñanza básica (6º y 7º básicos*). La cobertura inicial fue de mil niños.* Los escolares pertenecen en general a familias de bajos ingresos y alta vulnerabilidad socioeconómica. *En el año 2004 el programa se extendió a 24 escuelas incorporando dos nuevas comunas en los mismos niveles.* Asimismo, se inició la aplicación de módulos de aprendizaje para el primer ciclo de la enseñanza básica en las seis escuelas originales.
La organización del programa para el año 2005 se articuló desde el Ministerio de Educación que ha establecido convenios con tres universidades. Éstas, a su vez, generaron lazos de cooperación con los municipios, quienes administran el sistema escolar en Chile. Así, se forman tríadas de cooperación Ministerio–Universidad– Comuna. La Academia Chilena de Ciencias participa en el Consejo Directivo del Programa Nacional y coordina la cooperación internacional. Actualmente la Academia Chilena de Ciencias está coordinando las acciones en educación del IAP.

El programa, que en los dos primeros años funcionó sólo en Santiago, se ha extendido a otras regiones del país a través de un proceso de transferencia cuidadosamente diseñado. Esta organización estimula formas de interacción múltiples que además tienen impacto social en la educación. Un aspecto a destacar

es que en las universidades regionales el proyecto es dirigido desde las Facultades de Educación, ofreciendo al programa la oportunidad de impactar la formación inicial de profesores. Se espera que el programa ECBI contribuya a modernizar la enseñanza de las ciencias en las universidades, acercar los centros formadores a las escuelas, incrementar la interacción fructífera entre las Facultades de Educación y de Ciencias y vincular a las facultades de educación con la comunidad científica nacional e internacional.



Estrategias utilizadas en términos de metodología:

La estrategia de implementación del programa es sistémica y considera cinco áreas de intervención: currículum, desarrollo profesional, materiales, participación de la comunidad, y evaluación. Este modelo está inspirado en dos ideas centrales. Primero, que la innovación en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias requiere no sólo de nuevos enfoques curriculares o metodológicos, sino además de otras condiciones de contexto que favorezcan el cambio. Segundo, que el cambio desde la pedagogía basada en la transmisión de contenidos a una basada en la indagación tiene el potencial de impactar a todo el sistema escolar promoviendo el liderazgo, la autonomía y el trabajo cooperativo de sus miembros, al establecer nuevas formas de relación basadas en el diálogo y el respeto por la evidencia.

\

Tomado de "El programa ECBI: un esfuerzo colaborativo de educadores y científicos."
Rosa Devés. I Seminario Internacional Explora CONICYT 2008.

A continuación se describen los cinco componentes estructurales del programa:

El currículum y la metodología indagatoria

La metodología indagatoria para el aprendizaje de las ciencias se fundamenta en el nuevo conocimiento sobre el proceso de aprendizaje que emerge de la investigación. Cuando los niños y niñas aprenden a través de la *metodología indagatoria se involucran en procesos similares a los que usan los científicos en la búsqueda de conocimiento.* En el Programa ECBI, los profesores *y las profesoras juegan un rol fundamental como guías y facilitadores de la indagación* y para ello cuentan con el apoyo de recursos didácticos de calidad y con un programa de desarrollo profesional asociado a esos recursos. Los distintos contenidos se organizan en unidades didácticas o módulos. Dichos módulos son una secuencia de

lecciones sobre una unidad temática coherente con los estándares o mapas de progreso y están compuestos de guías para los maestros y alumnos y set completo de materiales. En la primera etapa del programa se usaron unidades didácticas desarrolladas por el NSRC y editadas como Ciencia y Tecnología para Niños (STC) en los siguientes tópicos (1º - 8º básico): Comparando y Midiendo, El Tiempo Atmosférico, La Vida y el Desarrollo de las Plantas, Cambios, Diseño y Movimiento, Propiedades de la Materia I, Química de los Alimentos y Propiedades de la Materia II. A partir de esta experiencia con las unidades NSRC, el equipo ECBI conformado por las universidades y el Ministerio de Educación ha iniciado el desarrollo *de nuevos módulos estrechamente alineados con el currículum nacional mediante un proceso que incorpora a la creación a metodólogos, científicos y profesores y que está vinculado al aula.* Cuatro módulos nacionales para 5º - 8º básico (Sistema Nervioso, Ecosistemas, Sexualidad y Evolución) ya se están utilizando en las escuelas ECBI y cuatro (1º - 4º básico) se encuentran en la fase de validación.

Desarrollo profesional

Siendo uno de los objetivos principales del programa mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias, uno de sus principales desafíos es lograr la instalación de una cultura de desarrollo profesional que asegure la formación continua y que contribuya a la generación de una comunidad de aprendizaje. Las actividades de formación continua no están dirigidas exclusivamente a los docentes que trabajan en el aula, sino que están diseñadas para fortalecer las competencias profesionales de todos los miembros del equipo multidisciplinario comprometido en el programa. Entendemos las instancias de desarrollo profesional como un espacio privilegiado para el fortalecimiento de una visión común y para el crecimiento profesional y personal de cada uno de los miembros de la comunidad.

Materiales

Uno de los propósitos del Programa es asegurar la correcta implementación de la metodología indagatoria en las salas de clases es imprescindible que los profesores y profesoras reciban recursos educativos que sirvan de guía para la enseñanza. *La transición desde la metodología tradicional hacia la metodología indagatoria es de alta exigencia y para facilitarla debe otorgarse al profesor suficiente apoyo.* Por ello, para cada unidad didáctica, el programa provee una guía para el profesor, guías para los alumnos y todo el material experimental. *La experiencia muestra también que la ciencia se enseña de manera más efectiva si los materiales se gestionan desde fuera de la escuela y se ponen a disposición de los profesores cuando estos los necesitan.* Por lo tanto, se espera en el mediano plazo desarrollar centros de materiales a nivel comunal o regional. Se considera importante cambiar el concepto de que es el profesor quien tiene la responsabilidad de reunir los materiales para el trabajo en el aula.

Apoyo administrativo y participación de la comunidad

Convencidos que alcanzar una educación de calidad es responsabilidad de todos, en el Programa se han realizado esfuerzos para involucrar a distintos miembros de la comunidad. Así se han generado oportunidades para que científicos de distintas disciplinas, universidades y países participen y conozcan a los niños y sus profesores y como resultado se involucren en el programa. Las autoridades educacionales a nivel comunal, regional y nacional también participan en el programa desde sus distintos niveles de responsabilidad. Un número significativo de padres está jugando un rol importante a través de la colaboración en las salas de clases, especialmente en el manejo de los materiales. De acuerdo a la información recogida de los directores de escuela y los profesores, el programa ha mejorado el compromiso de los padres con las actividades de la escuela. Los padres y otros miembros de la comunidad han conocido el progreso de los niños a través de las clases públicas o “Clases Magistrales” a través de las cuales, una vez finalizada una unidad didáctica, dan a conocer lo aprendido. *Las Clases Magistrales son el instrumento más importante de difusión del programa hacia la comunidad (padres, profesores, autoridades comunales, educadores, científicos, políticos) y sirven al mismo tiempo como una instancia para la evaluación y para la consolidación de los aprendizajes.*

Evaluación
La evaluación considera a la escuela como sistema y *se propone realizar un seguimiento de los distintos componentes del programa.* Se han utilizado distintos instrumentos para la evaluación, siendo uno de los principales el seguimiento que realizan los monitores que acompañan a los profesores en el aula durante la ejecución (ver más adelante).
Actualmente se encuentra en marcha un proceso de evaluación internacional que estará dirigido a conocer el resultado del programa especialmente en relación a los aprendizajes de los niños y las habilidades desarrolladas por los profesores para enseñar ciencias a través de la metodología indagatoria.
Este proceso es parte de *una iniciativa global del InterAcademy Panel (una asociación internacional de Academias de Ciencias)* para la evaluación de los proyectos ECBI que se desarrollan en distintos países del mundo, en la que Chile ha jugado un rol importante.

A continuación se describen las principales estrategias de desarrollo profesional que se han aplicado en el Programa ECBI:

Talleres de capacitación inicial
Esta actividad está dirigida a profesores y directivos de escuela y comunas que se inician en el programa y que concurren constituyendo un "Equipo de Escuela". Este proceso de introducción al programa es esencial para el éxito de la implementación posterior.
La capacitación inicial tiene una duración de 40 horas y el programa incluye formación en la aplicación de la metodología indagatoria en el aula; actualización de conceptos científicos; formación específica en la unidad que le corresponderá enseñar; estrategias para la evaluación de los aprendizajes de los alumnos; análisis de las condiciones necesarias para la correcta aplicación del programa. *Los talleres están a cargo de profesores facilitadores que conocen la metodología indagatoria, su aplicación en el aula y las condiciones para implementar un programa exitoso.*

Las actividades específicas incluyen:
- Dinámicas que fortalezcan la formación de equipo y el desarrollo de una visión común,
- La metodología indagatoria en el aula a través del estudio de casos,
- La relación de la metodología indagatoria y el desarrollo del lenguaje y la importancia del Cuaderno de Ciencias y
- La clase de ciencias, en la cual se profundizan los contenidos en ciencias a través de la metodología indagatoria.

Talleres de Profundización
Se imparten en dos modalidades: los talleres de profundización anuales, obligatorios para todos los profesores, y los talleres temáticos semanales que son voluntarios. Los primeros tienen una duración de 40 horas y están dirigidos a los profesores que han participado al menos un semestre en el programa. Están enfocados principalmente a la actualización de conceptos científicos, estrategias de evaluación de los aprendizajes de los alumnos y el análisis de experiencias pedagógicas de los profesores. Al igual que en el caso de la capacitación inicial, los profesores participantes tienen contacto directo con un número significativo de expertos que han estado involucrados en la implementación del programa. *El punto de partida de los talleres de profundización para profesores considera el conocimiento y niveles de desempeño que han alcanzado* y les da la oportunidad de analizar su práctica utilizando como insumo situaciones reales y así construir un conocimiento pedagógico del contenido de enseñanza. ***En los talleres de profundización juegan un rol muy importante los científicos que colaboran con el programa. Para establecer una colaboración fructífera entre científicos y educadores es preciso detectar y enfrentar las barreras que tradicionalmente dificultan el trabajo interdisciplinario, especialmente el desconocimiento mutuo de los respectivos quehaceres y los prejuicios sobre las debilidades de cada uno en relación a la enseñanza de las ciencias.***

Por ello, su participación en esta actividad es como miembro de un equipo integrado también por formadores que tienen una experiencia directa en el aula (los monitores). Con el propósito de estimular una relación que conduzca a aprendizajes importantes tanto de los profesores-formadores, como de los científicos y de los profesores-alumnos ***se ha diseñado un esquema de capacitación que reproduce la tríada, exitosa en el aula: monitor – profesor de aula – niños, para generar una triada equivalente formada por: experto disciplinario (o científico)– monitor – profesor.***

Esta cooperación fortalece las relaciones y en último término los aprendizajes.
Los talleres temáticos semanales están orientados a la formación específica en los distintos módulos y están abiertos a todos los profesores, pero la adscripción es voluntaria. Contemplan 12 horas directas para cada módulo. Estos talleres también pueden servir como inducción a profesores que desean incorporarse al programa y que no han realizado la capacitación inicial.

Acompañamiento en el aula
La instancia de desarrollo profesional ECBI más importante es aquella que ocurre vinculada al aula y en forma continua. Esta modalidad es responsabilidad de los monitores o asesores pedagógicos. En este acompañamiento el monitor contribuye a la formación del profesor a través del modelamiento y de la colaboración. Los monitores trabajan con el docente en la planificación y preparación de las clases y lo apoyan tanto en el ámbito metodológico como conceptual, de acuerdo al nivel de progresión en la apropiación de la estrategia ECBI en que se encuentre. Los profesores que se inician son acompañados en la sala de clases por un monitor cada semana durante 2 horas pedagógicas y otras 2 horas adicionales en actividades de planificación. Durante la planificación, el monitor y el profesor evalúan la clase anterior, revisan los aprendizajes que se espera que los estudiantes logren, preparan los materiales y acuerdan las actividades para las clases de la semana. A partir de esta interacción se generan nuevos significados de aquellos que cada uno de los participantes aportó a esta relación de colaboración. ***El monitor es un profesor u otro profesional con formación en educación en ciencias, capacitado tanto en metodología indagatoria y sus fundamentos didácticos como en la implementación de los módulos. Ellos han recibido a su vez capacitación por parte del equipo de formación del programa ECBI.***

Talleres de formación continua de monitores
Los monitores ECBI son el pilar fundamental del desarrollo profesional y también juegan un rol esencial en la implementación del modelo sistémico. Entre las principales tareas de los monitores se puede mencionar:

- Colaborar con el docente en la preparación de las clases, apoyándolo tanto en el ámbito metodológico como conceptual a través de sesiones de planificación.
- Colaborar con el docente en la realización de la clase especialmente a través del modelamiento. Los profesores reciben distintos grados de apoyo tomando en consideración el tiempo que llevan en el proyecto y la competencia demostrada.
- Promover el análisis, reflexión y la evaluación utilizando como principales instrumentos las sesiones de planificación, la elaboración del portafolio y la organización de sesiones de discusión entre pares a nivel de escuela.
- Guiar a los profesores-asesores en su trabajo al interior de la escuela.
- Recoger la información necesaria para el seguimiento del proyecto, tanto para evaluar los aciertos y dificultades en la implementación así como su impacto.

Para apoyar a los monitores en el cumplimiento de este exigente rol se desarrolla un programa continuo de formación de monitores que contempla un taller de formación inicial o profundización intensivo de 24 horas y un plan de formación en servicio a través reuniones-talleres semanales. Los monitores trabajan en

estrecha relación entre sí y también en contacto directo con la dirección pedagógica del proyecto. Los talleres incluyen: reuniones de organización, planificación y evaluación; capacitación en las distintas unidades didácticas y seminarios.

Proceso de desarrollo curricular
Si bien durante la primera etapa del programa se han utilizado unidades didácticas desarrolladas por el NSRC, recientemente se ha iniciado el diseño de módulos de aprendizaje más estrechamente alineados con el currículum nacional. Esta actividad sirve además como una importante oportunidad de desarrollo profesional. El proceso de generación de cada unidad didáctica es responsabilidad de un equipo formado por un educador experto en metodología indagatoria, un científico y un profesor de aula que ha demostrado altos niveles de competencia. El proceso tiene una duración de 18 semanas y consiste de tres etapas. En la primera etapa, se diseñan lecciones que son implementadas en el aula, se analizan y se revisan mientras el proceso de creación continúa. En la segunda etapa, la unidad es analizada críticamente por un equipo multidisciplinario y se introducen las modificaciones necesarias, mientras que en la tercera etapa se realiza una aplicación piloto, evalúan los resultados y se hacen las correcciones pertinentes. Este proceso de desarrollo curricular facilita: la detección temprana de las debilidades de la unidad, el acoplamiento de la producción de la unidad al desarrollo profesional, la vinculación del científico a la realidad de la escuela, la construcción de cercanía entre el científico, el educador y el profesor, el reconocimiento a los profesores más competentes.

Intercambios de experiencias en Congresos de Profesores y Congresos de Monitores
El programa también estimula la participación de los profesores y monitores en encuentros o congresos en los que se comparten las experiencias pedagógicas y se estimula la investigación-acción. La asistencia y participación de los profesores es voluntaria, pero se considera como un antecedente importante para acceder a otras oportunidades de desarrollo profesional.

Talleres de planificación estratégica
La metodología utilizada en este proyecto tiene como eje central la replicabilidad, ya que el programa contempla como uno de sus objetivos el escalamiento. Esto requiere de un plan para la transferencia. El programa articula y apoya la transferencia a través de la realización de talleres de planificación estratégica. Estos talleres se basan en un modelo desarrollado por el NSRC y han sido muy efectivos para la extensión del programa a otras regiones de Chile y a otros países de América Latina como Panamá, Venezuela y Bolivia. Los interesados en implementar el programa concurren al taller conformando un "Equipo Líder" que debe estar integrado por personas relevantes para la toma de decisiones posterior; el equipo debe incluir profesores, expertos en educación, administradores educacionales y científicos. Durante el taller los participantes reciben asesoría para el desarrollo de un plan estratégico que contemple los cinco componentes del programa ECBI. El taller es facilitado por el equipo del Centro ECBI y profesores extranjeros especialmente invitados. Estos talleres han representado una instancia muy relevante para la cooperación internacional en la formación especialmente con Estados Unidos, Brasil, México y Colombia.

Estudio de lecciones
El Estudio de Lecciones es un enfoque orientado al desarrollo profesional docente, conducido por los propios docentes. Hemos iniciado recientemente el estudio de lecciones a nivel piloto con la idea de ofrecerlo como una oportunidad de desarrollo profesional para los docentes que están en niveles más avanzados. De acuerdo a esta estrategia, los profesores planifican una clase y luego participan en una clase-investigación que se observa y se registra en video. La clase se analiza en función de las experiencias y los aprendizajes de los estudiantes utilizando los distintos tipos de registros, se revisan la planificación y se vuelve a realizar y analizar.

Propuesta pedagógica:

La aplicación del concepto ECBI implica una serie de innovaciones y transformaciones, tanto desde el punto de vista del trabajo del profesor en el aula como en las relaciones e interacciones que deben darse fuera del aula para lograr un resultado exitoso. Por ello, el desarrollo profesional ECBI no consiste simplemente en un plan de perfeccionamiento docente, sino en un conjunto de actividades permanentes que tienen por objetivo que todos los actores relevantes avancen en sus competencias profesionales y, por sobre todo, nazca y se fortalezca una comunidad de aprendizaje. *Para ello se requiere no sólo de la voluntad compartida para avanzar en el conocimiento individual y colectivo, sino también de la creación de vínculos que permitan crecer armónicamente.*

El cúmulo de estrategias y proposiciones teóricas; la inclusión de aportes de los participantes y la sistematización de éstas; el aparato organizacional y los esquemas de gestión involucrados, etc., sólo tiene razón de ser si en el aula, enfrentados a los alumnos, los docentes logran traducir el espíritu ECBI: el profesor y los alumnos en roles nuevos, con objetivos inmediatos diferentes a la práctica habitual y con una organización de la clase, en todas sus dimensiones, que favorezca e incentive el *aprendizaje activo.* Este modelo de enseñanza-aprendizaje difiere sustantivamente de la forma tradicional de la "clase", incluso de aquellos esquemas que incluyen mejoramientos dentro de estas formas habituales. El *concepto ECBI precisa que el maestro se aleje del estereotipo de "entregador de conocimientos" y se transforme en un mediador que incentive a niñas y niños a formular y formularse preguntas antes que entregar respuestas.* Conseguir éxito en esta dimensión significará que el saber así alcanzado por los alumnos trasciende la respuesta acertada porque conlleva el conocimiento del mecanismo para llegar a ella y corresponde al cuestionamiento propio del alumno frente al tema de la clase.

El sustento teórico del programa de desarrollo profesional ECBI está orientado a la apropiación, por parte de los participantes, de la metodología del proyecto y de su enfoque de la ciencia. Su estructura tiene como centro a los alumnos y sus aprendizajes, es continuo y está relacionado con el acontecer del aula, considera las necesidades particulares de los grupos a los cuales está dirigido, apoya los cambios sistémicos y compromete a todos los miembros del equipo.

Las clases de ciencias están estructuradas con base al ciclo del aprendizaje, entendido como una secuencia recurrente de cuatro fases: focalización, exploración, reflexión y aplicación. En una clase típica:

- Los niños piensan en un problema, comparten sus ideas, se hacen preguntas y predicen resultados (**focalización**);
- Realizan observaciones, experimentan y registran sus resultados (**exploración**);
- Analizan la relación entre sus predicciones y los resultados observados (**reflexión**), y
- Utilizan el aprendizaje recientemente adquirido para resolver un problema nuevo (**aplicación**)

En todo momento se les estimula a comunicar sus ideas y experiencias, así como a aprender de otros. Se coloca especial énfasis en el uso del cuaderno de ciencias, no sólo como una herramienta que facilita el registro cuidadoso de observaciones y datos, sino también por su capacidad para promover el desarrollo de pensamiento científico, facilitar la comunicación de emociones asociadas a la indagación y poner en evidencia las actitudes científicas.

Si bien se trata de un proceso guiado, se debe dejar amplio margen a la expresión de la curiosidad de los niños, cuidando de no apagar su pasión natural por comprender. Se espera que en la medida que los profesores adquieran mayores competencias en la metodología indagatoria estén preparados para conducir actividades más abiertas que ofrezcan a los niños y niñas el máximo de oportunidades para aprender a:

- Hacerse preguntas
- Predecir fenómenos
- Realizar observaciones
- Proponer explicaciones
- Planificar y realizar investigaciones
- Interpretar evidencias y extraer conclusiones
- Comunicar, dar a conocer los resultados y
- reflexionar
- Disfrutar del conocimiento

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
En marzo del año 2003 se inició la implementación del proyecto piloto en segundo ciclo de 6 escuelas de la comuna de Cerro Navia. En el año 2004 se extendió a 24 escuelas incluyendo escuelas de las comunas de Lo Prado y Pudahuel, alcanzando una cobertura de 4.000 niños aproximadamente durante los dos años, posteriormente se amplió la cobertura a primer ciclo en las 6 escuelas que ingresaron al Programa el año 2003. El año 2005 creció en cobertura a las regiones V y VIII. El año 2006 el Programa se extendió a las regiones IV, VII y IX, sumando a más de 45 mil los niños que han vivido la experiencia ECBI y para el año 2008 alcanzó una cifra superior a los 60 mil niños, por la ampliación del Programa hacia nueve regiones, completando con ello el 100% del territorio nacional.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:
La organización del programa para el año 2005 se articula desde el Ministerio de Educación que ha establecido convenios con tres universidades. Éstas, a su vez, generarán lazos de cooperación con los municipios, quienes administran el sistema escolar en Chile. Así, se forman tríadas de cooperación Ministerio–Universidad– Comuna. La Academia Chilena de Ciencias participa en el Consejo Directivo del Programa Nacional y coordina la cooperación internacional. Actualmente la Academia Chilena de Ciencias está coordinando las acciones en educación del Panel Interacadémico.

Materiales disponibles:
ECBI en la educación en áreas rurales.
http://www.innovec.org.mx/crecimientoconcalidad/presentaciones/geraldot1.pdf

Presentación sobre evaluación del Panel Interacadémico:
http://www.cienciaybienestar.org.mx/ponencias%20WEB/viernes%209/Patricia%20Lopez%20-Propuesta%20de%20Evaluacion%20IAP.pdf

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

Evaluación:
Se planteó una evaluación por parte del InterAcademy Panel (IAP) con las siguientes actividades:
Septiembre 2005. Convocatoria a más de 30 países: necesidad de evaluar programas ECBI y forma de apoyo de IAP.
Marzo y Junio 2006. Encuentros del Grupo de Trabajo para elaborar el marco base para la evaluación.
Septiembre 2006. Informe aprobado por los países participantes y aplicación de las recomendaciones en curso.

Dentro de los objetivos estaban:

- Conformar un banco de información acerca de la implementación y los efectos de Programas ECBI en contextos culturales diferentes.
- Compartir experiencias, materiales y propuestas de evaluación.
- Asegurar a los políticos y a la opinión pública de que la evaluación es rigurosa y sus resultados confiables.
- Disponer de información confiable para ser utilizada en la implementación inicial.
- Aprender a partir de los éxitos y de las soluciones de problemas de otros.

En donde el informe se centró en:

- Escuelas primarias, medias y básicas. Mayoritariamente profesores sin especialidad
- Escuelas que están en proceso de implementación de ECBI.

Evaluación ←→ Medición de logro de los estudiantes

La justificación para IAP fue:
Proyecto de Evaluación ofrece apoyo para abordar las siguientes cuestiones:

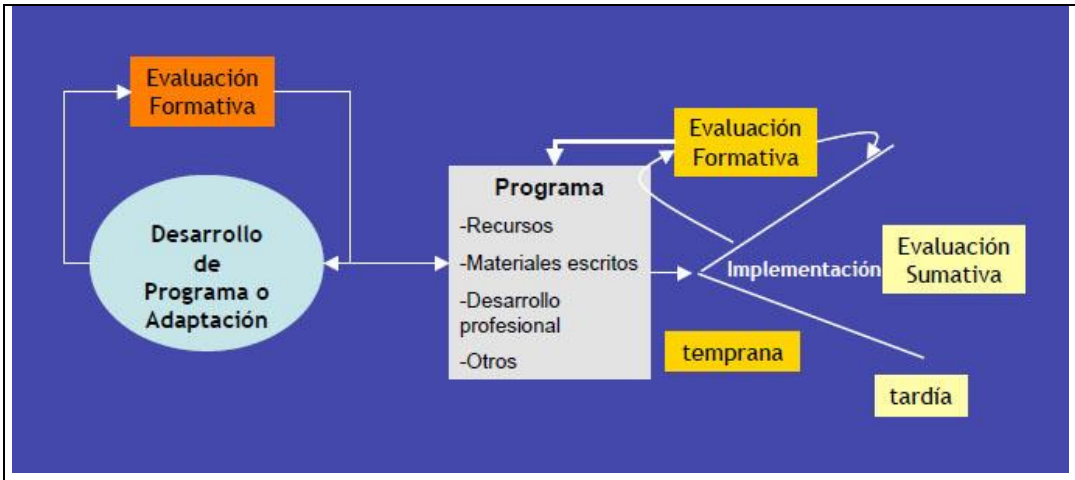
La implementación de ECBI implica esfuerzos en:

- Desarrollo de materiales
- Cambio en las creencias de los docentes y en la forma en que enseñan.
- Cambio en la opinión pública acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia.

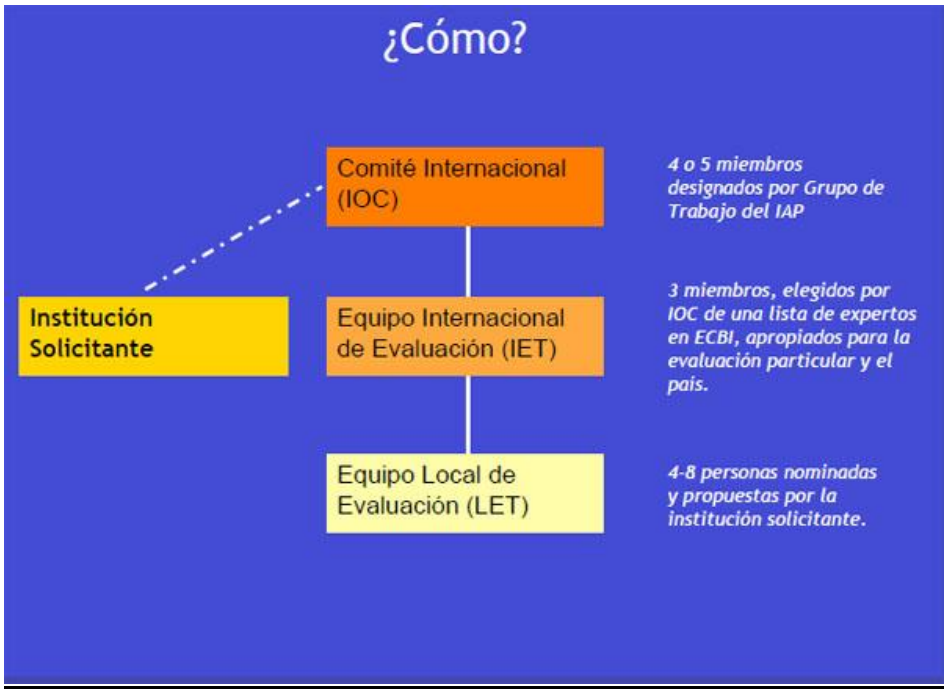
Preguntas principales:
¿El cambio justifica el esfuerzo? ¿Funciona?

Si es así, ¿cómo puede mejorarse?

Efectos de la Evaluación: desarrollo, ejecución e impacto
Formativa - Desarrollo del Programa: Para ayudar durante el proceso de diseño de un programa.
Formativa - Aplicación: Para establecer la medida en que un programa, una vez desarrollado, se ha puesto en práctica en una serie de escuelas
Sumativa: Establecer los efectos (impacto) de los programas a corto plazo y a largo plazo – en los aprendizajes de los estudiantes, en los docentes y los demás participantes e incluye la comparación con políticas alternativas.

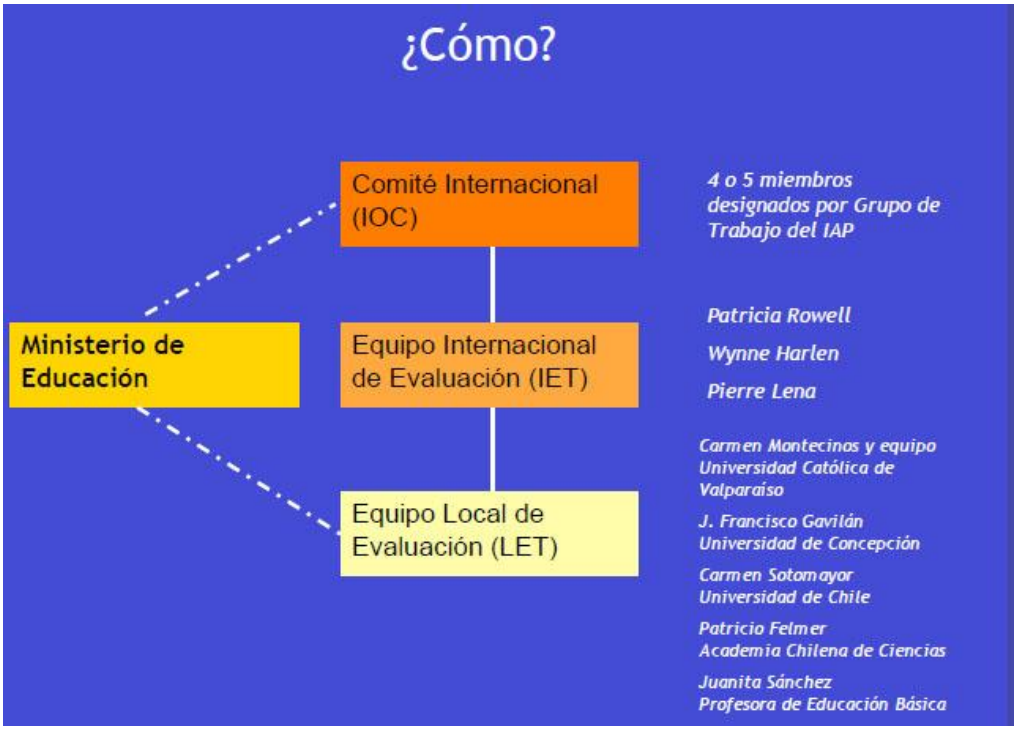


La manera de organización fue:



El grupo IAP estuvo compuesto por:
Jorge E. Allende—Chile (IAP Coordinator)
Julie H. Campbell—Australia
Ernst Hamburger--Brazil
Wynne Harlen—UK (Drafted Report)
Glenn Hultman—Sweden
David Klahr—USA
Jean Matricon—France
Jayashree Ramadas—India
Patricia Rowell—Canada
Richard J. Shavelson—USA

Para el Programa ECBI en Chile se estableció como:



Evaluación Formativa

Preguntas para las etapas iniciales de implementación

En las aulas:

En qué medida lo que está sucediendo en el salón de clases:

¿Refleja las características de ECBI?

¿Ayuda la ciencia que se enseña en las aulas a aprender a los estudiantes?

Para las escuelas:

¿Cómo entienden, valoran y apoyan ECBI los distintos actores de la escuela?

Sobre el desarrollo Profesional:

¿En qué medida el desarrollo profesional disponible y recibido por el profesor mejoran la enseñanza con el modelo ECBI?

Sobre los recursos:

¿Son adecuados los recursos disponibles y ayudan éstos a los maestros?

Evaluación Formativa

Preguntas para la implementación

En las aulas: ¿En qué medida lo que está sucediendo en el aula refleja a ECBI?

En las escuelas: ¿Cómo aquellos que están en la escuela entienden, valoran y apoyan ECBI?

Sobre el desarrollo Profesional: ¿En qué medida el desarrollo profesional disponible y recibido por el profesor mejora la enseñanza de ECBI?

Sobre los recursos: ¿Son adecuados los recursos disponibles y ayudan a los maestros?

Sobre los resultados de los Estudiantes: ¿Son los resultados de logro los deseados?

1. Hechos y conocimientos
2. Conocimientos de procedimiento
3. Comprensión de "por qué"

4. Comprensión de cómo funciona la ciencia
5. Trabajo colaborativo
6. Actitudes y formas de pensamiento científico

Evaluación Sumativa

Preguntas para las Etapas Avanzadas de Implementación

Las mismas preguntas que en las primeras etapas
más ...
¿Alcanzan los estudiantes los resultados deseados…al final de la unidad?
en pruebas sumativas (por ejemplo, nacionales)?
¿Cómo son las experiencias y resultados de los estudiantes al compararlos con aquellos de estudiantes de programas tradicionales de enseñanza de las ciencias?
Diseños experimentales, cuasi experimentales y de observación se utilizan para comparar ECBI con otras modalidades.
En la presentación que se encuentra en el siguiente enlace se puede encontrar una breve descripción de los tipo de instrumentos planteados:
http://www.cienciaybienestar.org.mx/ponencias%20WEB/viernes%209/Patricia%20Lopez%20-Propuesta%20de%20Evaluacion%20IAP.pdf

---

A partir de los resultados de la evaluación realizada por el IAP, se generaron ideas para orientar decisiones relativas al escalamiento y la sustentabilidad del programa a largo plazo.
Entre otras cosas, las relaciones escuela municipio- MINEDUC que sustentan la implementación del ECBI, así como la organización de la escuela y del municipio para sustentar ECBI.

Actualmente la evaluación para le Programa ECBI en Chile tiene los siguientes propósitos:

- Informar sobre la integridad de la implementación, hasta la fecha, en las escuelas incorporadas.
- La evaluación debe servir para iluminar la totalidad del desarrollo e implementación del programa.

Otra evaluación se realizó en 2007 y contemplo tres investigaciones evaluativas:

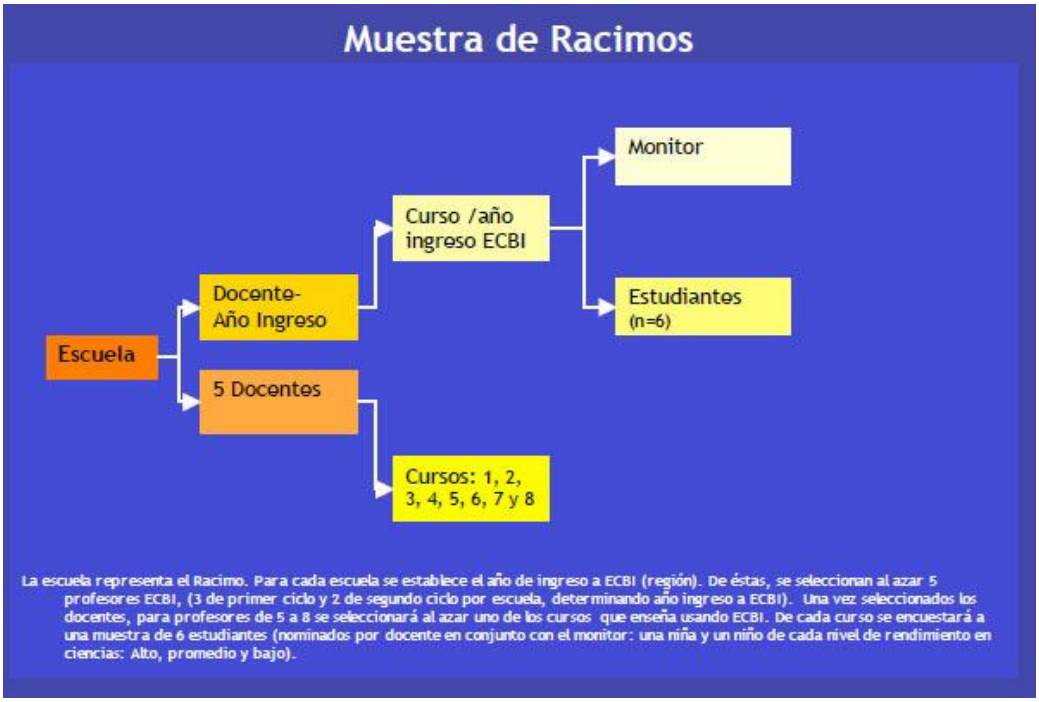
1. Estudio cuantitativo que recogiera información a través de encuestas a todos los equipos regionales de ECBI, directivos y sostenedores de las escuelas urbanas ECBI y a una muestra aleatoria de docentes, estudiantes y monitores de escuelas urbanas que están implementando módulos ECBI durante el segundo semestre 2007.
2. Estudio de casos a una submuestra de los participantes en el estudio cuantitativo (n= 8 escuelas urbanas). Con esta submuestra se propuso recoger datos a través de: entrevista al docente, entrevista al monitor, observación en aula, análisis de documentos ECBI que utiliza ese docente, planes de clases y evaluaciones, análisis de cuadernos (de 6 alumnos) y grupo focal con apoderados, entrevistas a docentes directivos y a sostenedores.
3. Análisis estadístico de las puntuaciones obtenidas en el estudio “Evaluación Diagnóstica Ciencias” aplicado a tres muestras de estudiantes que fueron evaluados por el equipo central del ECBI.

Muestreo Estudio Cuantitativo

Participantes:

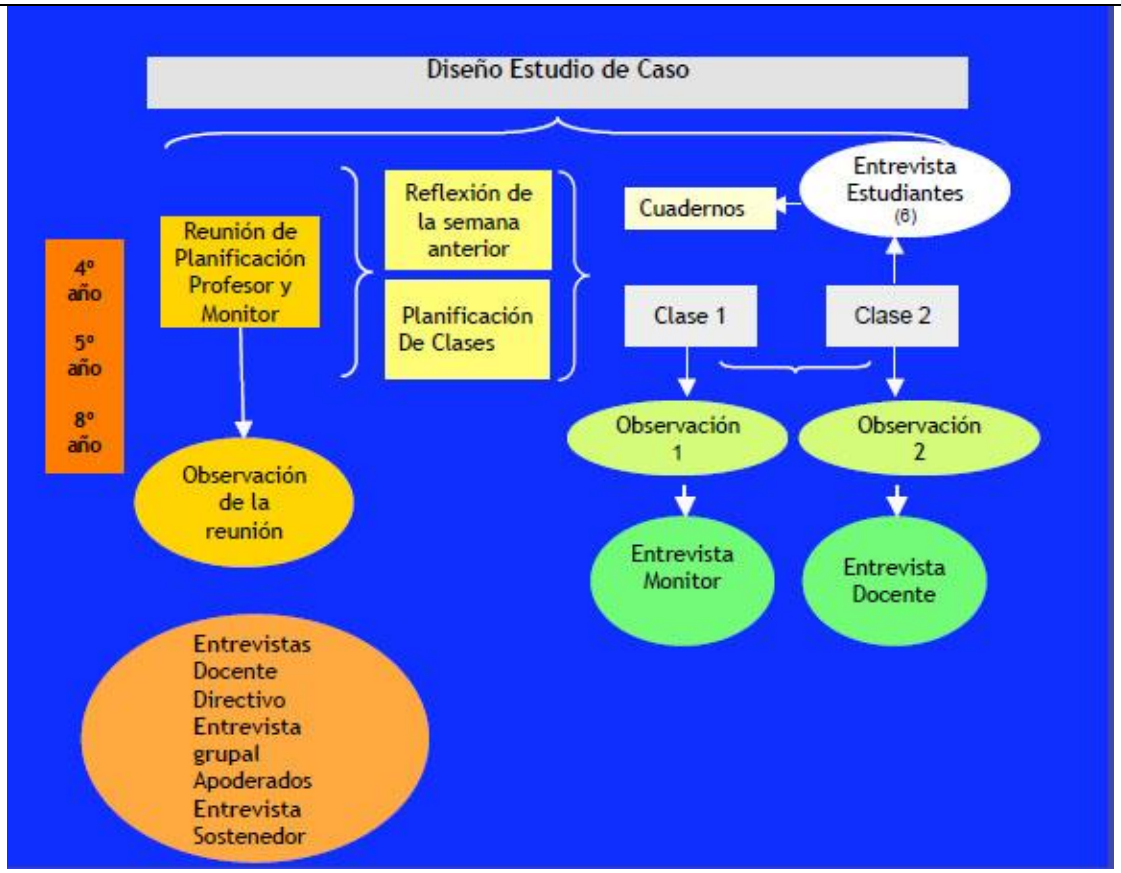
- Autoridades MINEDUC de las cuales depende ECBI
- Equipo central y equipos regionales del ECBI.
- Docentes Directivos de Escuelas ECBI
- Directores Municipales de educación (sostenedores)
- Docentes ECBI

- Monitores ECBI
- Estudiantes de Docentes ECBI
- Apoderados de estudiantes ECBI
- Científicos que han desarrollado módulos ECBI, participado en
- las actividades de Desarrollo Profesional y/o visitado escuelas
- ECBI



Instrumentos y Fuentes de Información
Estudio Cuantitativo
Se revisó la literatura, en especial evaluaciones IBSE, para identificar encuestas que ya han sido elaboradas y se modificaron para aplicar a docentes, monitores, estudiantes, directores, sostenedores y equipos ECBI regionales.

Estudio de Casos
- Se elaboraron y validaron protocolos para las entrevistas individuales y /o grupales a docentes, directivos, monitores, equipos ECBI y Staff del MINEDUC, y sostenedores.
- Se elaboró y validó un protocolo para analizar los cuadernos de los estudiantes.
- Se revisó la literatura para identificar protocolos de observación de clases y se hicieron las adaptaciones pertinentes.
- Se elaboró y validó protocolos para grupos focales con apoderados.
- Se elaboró y validó un protocolo para analizar las planificaciones de clases y/o módulos ECBI.



Análisis de datos de los estudios de caso

El estudio cuantitativo contempla un análisis estadístico utilizando técnicas descriptivas apropiadas al tipo de escalas que se utilicen y análisis inferencial para comparar grupos o establecer asociaciones cuando sea pertinente.

El estudio de casos utiliza *cómo técnica el análisis de contenido temático.*

Análisis Global

A partir del cruce de los análisis por caso, se espera desarrollar un modelo de carácter explicativo que permita comprender e identificar aspectos clave comunes que facilitan y dificultan procesos de mejora, posibilitando los efectos e impactos previstos y no previstos del Sistema.

Taller de análisis de resultados preliminares con académicos y actores claves de la implementación de ECBI

Para colaborar en la generación de recomendaciones a partir de los resultados de los estudios realizados, se convoca a un Panel de involucrados y académicos universitarios. A partir de esta revisión, se propondrá un trabajo para generar recomendaciones al programa ECBI. Los objetivos de dicho taller son:

- Profundizar en la interpretación de los resultados respecto de ECBI como un modelo para fortalecer la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en los establecimientos municipalizados.
- Generar sugerencias respecto de los aspectos de ECBI que necesitan ser fortalecidos y cómo se pueden fortalecer.
- Generar orientaciones a considerar en el escalamiento sustentable de ECBI.

Participantes
Docentes y docentes directivos de establecimientos participantes en el estudio (n=4)
Científicos que han participado en ECBI (n=2)
Sostenedores de establecimientos participantes en el estudio (n=2)
Monitores (n=2)
Coordinador regional y nacional de ECBI (n=4)
Equipo Evaluador PUCV (n=7)

Temas a discutir en el taller:

- Los elementos de implementación de ECBI, su relevancia y las facilidades u obstáculos para su implementación.
- Los efectos esperados y no esperados en la implementación de ECBI.
- Las fortalezas y debilidades de ECBI.
- ¿Cuáles son las principales barreras para su implementación?
- ¿Cuáles son los apoyos que pueden fortalecer su implementación?
- ¿Hay condiciones iniciales internas y externas al establecimiento (sostenedor) para institucionalizar ECBI a largo plazo? ¿Cuáles son?
- ¿Qué recomendaciones se pueden ofrecer al Mineduc para el escalamiento de ECBI?

Matriz del Diseño

Preguntas Propuestas en el Informe para el Ministerio de Educación	Instrumentos o Fuentes de Información	Muestra
Desarrollo Profesional: 1. ¿Que tipos de desarrollo profesional están disponibles para profesores, monitores, directores y otros para aprender los objetivos y modalidades de ECBI? ¿Qué valoración hacen de esta oferta estos actores? 2. ¿Que tipos de capacitación en ECBI han recibido los profesores y monitores? 3. ¿Encuentran los profesores y monitores este entrenamiento útil? ¿Esta valoración se mantiene año a año y para las distintas modalidades? ¿Qué sugerencias hacen los docentes y monitores para fortalecer las actividades de desarrollo profesional? 4. ¿Qué modalidades de acompañamiento ofrecen los monitores? ¿Los docentes valoran de igual manera las distintas modalidades? ¿Qué sugerencias hacen los docentes y monitores para mejorar el acompañamiento de los	• Encuestas • Entrevistas • Análisis de documentos • Observación del trabajo de monitores en la preparación y en las aulas	• Docentes seleccionados • Monitores trabajando con esos docentes • Documentos que se entregan en las actividades de desarrollo profesional

Matriz del Diseño

Percepciones de los Docentes y Monitores ECBI 1. ¿A que profundidad (nivel) los profesores y monitores entienden y creen en los objetivos de ECBI? ¿Cómo entienden los docentes la naturaleza de las ciencias? 2. ¿Los profesores y monitores creen que se puede lograr estos objetivos dentro del programa ECBI? 3. ¿Están disponibles todos los materiales necesarios para la implementación de los módulos? ¿Cómo evalúan los docentes y monitores los módulos y su factibilidad de implementación? 4. ¿Cuál es la valoración que hacen los participantes de los materiales que entrega ECBI? ¿Las Escuelas y /o Sostenedores complementan estos materiales? 5. Más allá de la enseñanza de las ciencias,¿la participación en ECBI ha generado otros aprendizajes profesionales en los docentes?	Encuestas Entrevistas	• Encuesta a: - Todos los directores de escuelas participantes (N=96) - Docentes seleccionados - Monitores trabajando con esos docentes • Entrevistas a directores, docentes y monitores de submuestra

Matriz del Diseño

Preguntas Propuestas en el Informe para el Ministerio	Instrumentos o Fuentes de Información	Muestra
Implementación Enseñanza Indagatoria 1. ¿Que características de proyectos IBSE están en mayor o menor medida reflejadas en ECBI? ¿Varía esto por año de ingreso al programa, región, municipio o escuela? 2. ¿En que grado los profesores muestran la capacidad y conocimientos necesarios para implementar ECBI? 3. ¿En que grado las experiencias de los alumnos en las clases de ciencia reflejan los objetivos de IBSE? 4. ¿En qué grado el uso de una enseñanza indagatoria tiene un impacto sobre el involucramiento de los estudiantes en las actividades de aprendizaje? 5. ¿En qué medida los módulos ECBI y las evaluaciones reflejan las características de IBSE?	Observación en aula Entrevistas Encuestas Materiales didácticos (planificación, evaluación, recursos) Cuadernos de los Estudiantes	• Encuesta a: - Todos los directores de escuelas participantes - Docentes seleccionados - Monitores trabajando con esos docentes • Entrevistas a directores, docentes y monitores de submuestra • Observación de clases en submuestra • Análisis documental
Habilidades y Actitudes de Estudiantes 1. ¿Pueden las actividades de la ciencia basada en la indagación ser asimiladas por alumnos de las diferentes capacidades y experiencias? 2. ¿Cuál es la actitud de los estudiantes hacia las ciencias y sus clases de ciencias? ¿Cuál es su nivel de auto eficacia para aprender en la escuela y en las clases de ciencias en particular? 3. ¿En qué medida utilizan los estudiantes habilidades indagatorias en sus clases de ciencias? 4. ¿Cuál es la naturaleza de las conversaciones entre profesores y estudiantes y entre estudiantes?	Encuestas Entrevistas Cuadernos de los Estudiantes Observación en aula	• Estudiantes de los profesores seleccionados y de los seleccionados en la submuestra (n=60).

Matriz del Diseño

Preguntas Propuestas en el Informe para el Ministerio	Instrumentos o Fuentes de Información	Muestra
Percepciones de Otros actores 1. ¿A que profundidad (nivel) directores monitores y otros personas relacionadas entienden y creen en los objetivos de IBSE? 2. ¿Los directores, monitores e otros creen que se puede lograr estos objetivos dentro de Programa ECBI 3. ¿Se han observado efectos no esperados con la implementación de ECBI? ¿A que nivel: aula, escuela, sistema municipal? 4. *¿Los apoderados han observado un impacto de ECBI en sus hijos? ¿La escuela ha generado espacios para información sobre y su colaboración en ECBI?¿Ha cambiado la participación de los apoderados en las actividades de la escuela y /o aula?*	Encuestas Entrevistas	• Encuesta a: - Todos los directores de escuelas participantes - Docentes seleccionados - Monitores trabajando con esos docentes Entrevistas a directores, docentes y monitores y apoderados

Matriz del Diseño

Preguntas Propuestas en el Informe para el Ministerio	Instrumentos o Fuentes de Información	Muestra
Percepciones del Equipo ECBI 1. ¿Son adecuadas las asignaciones del presupuesto y de tiempo de preparación de los profesores para permitir la implementación de ECBI? 2. *¿Cuáles son las fortalezas de la implementación de ECBI?* 3. *¿Cuáles son las dificultades y cómo se han ido abordando?* 4. *¿Qué es necesario mejorar?* 5. *¿Qué impacto ha tenido ECBI los resultados SIMCE?*	Entrevistas Encuestas	• Entrevista a Equipo Central • Encuestas a Equipos regionales
Escalamiento, Sustentabilidad, y Monitoreo 1. *¿Cuáles son los planes de escalamiento y supuestos que los hacen factibles?* 2. *¿Cómo se monitorea la implementación de ECBI? ¿Cómo y a quién se entregan la información recogida?* 3. *¿Cuáles son las condiciones para la sustentabilidad de ECBI a largo plazo?*	Análisis de documentos Entrevistas	• Equipo central y regional ECBI • Jefe de Unidad Mineduc • Sostenedores • Docentes Directivos

Información sobre la propuesta IAP:
http://www.cienciaybienestar.org.mx/ponencias%20WEB/viernes%209/Patricia%20Lopez%20-Propuesta%20de%20Evaluacion%20IAP.pdf

Información sobre las evaluaciones del Programa ECBI Chile:
http://www.cienciaybienestar.org.mx/ponencias%20WEB/viernes%209/Patricia%20Lopez%20-Evaluacion%20ECBI%20en%20Chile.pdf

Responsables de la evaluación:
El grupo IAP estuvo compuesto por:
Jorge E. Allende—Chile (IAP Coordinator)
Julie H. Campbell—Australia
Ernst Hamburger--Brazil
Wynne Harlen—UK (Drafted Report)
Glenn Hultman—Sweden
David Klahr—USA
Jean Matricon—France
Jayashree Ramadas—India
Patricia Rowell—Canada
Richard J. Shavelson—USA

Equipo del Ministerio de Educación y ECBI.

Costo aproximado en dólares (por año):	
Observaciones:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmChPy1-24
CONTINENTE: América	PAÍS: Chile
NOMBRE: **Museo Nacional de Historia Natural**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Museo Nacional de Historia Nacional	
DIRECCIÓN WEB: http://www.dibam.cl/historia_natural/contenido.asp?id_contenido=318&id_submenu=680&id_menu=44	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El departamento de educación del Museo Nacional de Historia Natural tiene a cargo la organización y ejecución de actividades educativas que tienen por objetivo sensibilizar y desarrollar una conciencia ambiental entre los estudiantes, a través de diversas acciones que se complementan con los actuales programas educativos. Para lograr estos objetivos cuenta con diferentes instancias de comunicación que permiten la interacción con estudiantes y profesores. Entre las acciones están la Feria Nacional Científica Juvenil, el apoyo bibliográfico de la biblioteca Científica Juvenil Roque Esteban Scarpa, visitas guiadas, actividades temporales (cursos, talleres), actividades en la sala interactiva, exhibiciones permanentes, entre otras.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmChPg3-25
CONTINENTE: América	PAÍS: Chile
NOMBRE: **Valoraciencia**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Universidad Católica del Norte	
DIRECCIÓN WEB: http://valoraciencia.ucn.cl/	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El Programa Valoraciencia de la Universidad Católica de Chile trabaja principalmente en la relación entre profesores y científicos, con el propósito de fomentar el interés de los estudiantes por la ciencias e incrementar la valoración del ambiente. El programa cuenta con conección a la Red Explora (cuarta región), Turismo científico y Educación Ambiental. Actividades y Estrategias: grupos de científicos abren las puertas de sus laboratorios para enseñar las actividades que realizan mediante charlas, actividades prácticas, cursos de verano, visitas guiadas a acuarios de exhibición de especies marinas, salidas a terreno, etc.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmChPy2-26
CONTINENTE: América	PAÍS: Chile
NOMBRE: **Proyecto Pecera**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Universidad Católica del Norte	
DIRECCIÓN WEB: http://www.pecera.cl/cd/INDEX.HTM	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: PECERA es una sigla que significa "Párvulos Educados en Ciencia y en Recursos Ambientales" y representa el objetivo final del proyecto que lleva el mismo nombre. La intención del proyecto Explora ED7/02/002 "PECERA" fue realizar un aporte a la Divulgación de las Ciencias del Mar y mediante esta acción, contribuir en mejorar la calidad y equidad de la enseñanza científica en el nivel parvulario.	
EVALUACIÓN: Sí	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			CÓDIGO: AmCoPg1-27
Nombre:	**PEQUEÑOS CIENTÍFICOS**		
País de origen:	Colombia		
Entidad responsable:	Universidad de los Andes- Centro de Investigación y Formación en Educación.		
Descripción de la entidad:	La Universidad de los Andes es una institución autónoma e independiente que propicia el pluralismo, la diversidad, el diálogo, el debate, la crítica, la tolerancia y el respeto por las ideas, creencias y valores de sus miembros. Además, busca la excelencia académica e imparte a sus estudiantes una formación crítica y ética para afianzar en ellos la conciencia de sus responsabilidades sociales y cívicas, así como su compromiso con el análisis y la solución de los problemas del país. El Centro de Investigación y Formación en Educación, CIFE, de la Universidad de los Andes fue creado en el primer semestre de 2001 como respuesta a la creciente preocupación de la Universidad por analizar críticamente su propia práctica pedagógica y poner su acción educativa y su producción científica al servicio de la educación y de la pedagogía a todo nivel, en instituciones tanto públicas como privadas. Para el efecto se propone: • Producir y divulgar conocimiento en educación a nivel nacional e internacional. • Formar personas que desde proyectos de investigación o desde el salón de clase y la administración educativa intervengan, indaguen e innoven en educación. • Asesorar, acompañar y evaluar acciones educativas de diversa naturaleza. • Establecer puentes de comunicación, coordinación y acción entre distintas unidades de la Universidad interesadas en la educación.		
Contacto:	Mauricio Duque (coordinador)	Correo electrónico:	pequenoscientificos@uniandes.edu.co
Teléfono:	(57) (1) 3394949 ext. 3862	Dirección:	Carrera 1 N° 18A - 12 Bogotá, (Colombia)
Página web:	http://www.indagala.org/?Page_Id=1181	Fax:	
Fecha iniciación:	2000	Fecha de terminación:	no ha finalizado
Réplicas en otros países:	No		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional

Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:

Pequeños Científicos es un programa que busca promover la renovación de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales y la tecnología en las instituciones educativas de Colombia.

La aproximación pedagógica propuesta en este proyecto estimula el espíritu científico, la comunicación oral y escrita, y el desarrollo de valores ciudadanos, en niños, niñas y jóvenes.

El programa Pequeños Científicos tiene por misión promover y contribuir al mejoramiento de la enseñanza-aprendizaje de la ciencia y la tecnología de los niños, niñas y jóvenes colombianos, a través de actividades de indagación realizadas por los estudiantes con la orientación del maestro, en un marco de aprendizaje cooperativo y de estándares de calidad internacionales. Con estrategias de aseguramiento de calidad y ampliación de cobertura, el programa busca desarrollar competencias científicas y tecnológicas, habilidades de comunicación y valores ciudadanos en su población objetivo. También busca ser una alternativa de alta calidad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y tecnología para los niños, niñas y jóvenes, con alcance nacional sostenible de al menos el 10% de la población escolar de Colombia, y logros visibles en el mejoramiento de las competencias científicas, tecnológicas, comunicativas y ciudadanas de docentes y estudiantes.

El programa surge inspirado en el proyecto francés *La main à la pâte* y en dos experiencias estadounidenses vinculadas a un movimiento internacional que inicia en los años 70, en el que científicos y entidades educativas tratan de generar una nueva propuesta para el aprendizaje de las ciencias. En Colombia inicia como una pequeña experiencia en el Liceo Francés Louis Pasteur de Bogotá y en 2000 se amplía a otros centros educativos, bajo la dirección de una alianza estratégica entre Uniandes, Maloka y el mismo Liceo Francés.

Historia

1970:

En la década de los 70's con el apoyo de *Nacional Science Foundation*, diversos grupos investigadores desarrollaron en Estados Unidos propuestas para la educación en ciencias. *De aquí surgió la indagación guiada como estrategia de aprendizaje de las ciencias.*

1995:
El Ministerio de Educación de Francia apoyó la idea de científicos franceses de liderar un programa de renovación de la enseñanza de las ciencias en ese país y adoptó la indagación guiada como estrategia: Surgió el proyecto nacional “La main à la Pâte”

1998:
Siguiendo el rápido crecimiento del proyecto en Francia, el Liceo Francés Louis Pasteur en Bogotá empezó la formación de algunos profesores con el acompañamiento pedagógico de la Universidad de los Andes.

2000:
Nació el programa Pequeños Científicos liderado por el Liceo Francés Louis Pasteur, la Universidad de los Andes y Maloka.

2001:
• Se realizó la adaptación de materiales Insights al contexto colombiano.
• La Universidad de los Andes formó a los maestros de los 5 colegios de la Alianza Educativa (colegios públicos de Bogotá cuya administración se otorgó en concesión a esta Corporación).

2002:
• Se empezó a conformar una red latinoamericana de proyectos entre Brasil, Chile, México y Colombia.
• Empezó la formación de maestros de colegios oficiales de Bogotá y se establecen alianzas con universidades de otras regiones. Surgieron los núcleos de Manizales, Bucaramanga, Medellín y Leticia.

2003:
El Ministerio de Educación Nacional empezó a promover el programa entre las secretarías de educación y empresarios de diferentes regiones, lo cual resultó en la posibilidad de desarrollar el programa en nuevos lugares del país.

2005:
Pequeños Científicos ganó el premio Purkwa, otorgado por la Escuela de Minas de Saint Etienne, por su contribución a la alfabetización científica de los niños del planeta.
• Se adhieren a la Alianza Pequeños Científicos, la Academia Colombiana de Ciencias y la Embajada de Francia.

2006:
Se empezó a construir el sistema de evaluación del programa y a desarrollar el sistema de gestión de calidad de la organización nacional.

2007:
Tuvo lugar la primera graduación de colegios públicos de Bogotá, con un alto nivel de consolidación en el programa.
Se piloteó una nueva estrategia de formación de formadores mientras estos formaron nuevos docentes.

2008:
Se lanzó el portal Latinoamericano IndágaLA, como apoyo en la formación y el acompañamiento de maestros en la Enseñanza de la Ciencias Basada en Indagación (ECBI)

2009:
Se dio comienzo a la primera formación en Pequeños Científicos homologable con la especialización y

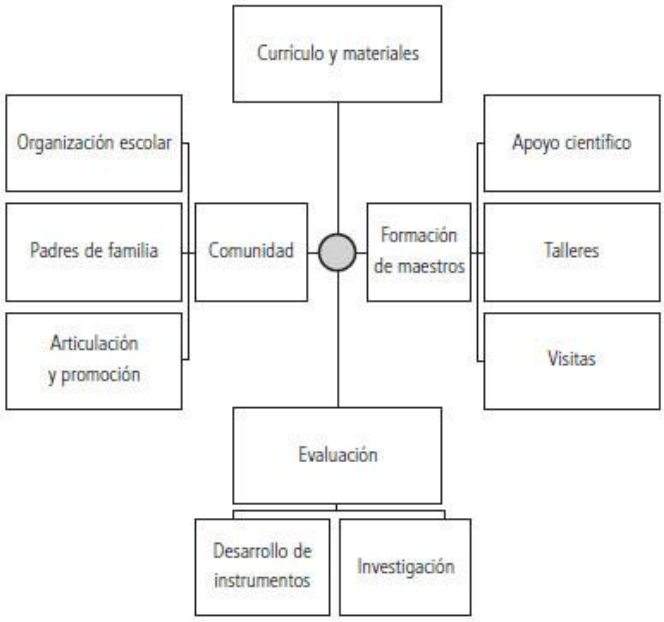
maestría en educación que ofrece la Universidad de los Andes.
Primera experiencia de formación en maestros de bachillerato.
Traducción y adaptación de materiales para secundaria.

Datos tomados del portal de Internet Indágala: http://www.indagala.org/?Page_Id=1187

Propósitos:

- Renovar el aprendizaje de las ciencias en Colombia.
- Contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación
- Promover la renovación en los demás espacios de aprendizaje.
- Fomentar el desarrollo del pensamiento crítico y valores ciudadanos en los estudiantes colombianos.
- Contribuir a la formación de ciudadanos capaces y responsables.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:
El programa comprende diversas estrategias y, como un sistema, está compuesto por varios elementos. Ver siguiente diagrama.



Tomado de *Pequeños científicos, una aproximación sistémica al aprendizaje.*
Revista de Ciencias Sociales.

Formación de docentes
El proyecto propone en primer lugar la formación de docentes como estrategia principal para el logro de su objetivo. Esta está constituida de cinco tipos de actividades diferentes. Por un lado, los maestros siguen durante uno o dos años una serie de talleres durante los cuales viven experiencias que los llevan a aprender las ciencias de la manera como se desea que sus estudiantes lo hagan. En segundo lugar, los maestros deberán enseñar las ciencias en sus instituciones basados en los principios pedagógicos de *Pequeños Científicos*. En tercer lugar, el equipo del proyecto realiza visitas a las clases de los profesores para ayudarles a observar sus logros y su evolución. En cuarto lugar, la Universidad de los Andes ofrece el servicio de acompañamiento. Este consiste en que estudiantes universitarios asisten a las clases y dan el soporte científico que necesiten profesores y alumnos e igualmente ofrece asesoría

permanente para cualquiera de los temas pedagógicos y científicos relacionados con la propuesta pedagógica. Finalmente, se inicia la implementación de un sistema de evaluación formativa que pretende servir de intercambio de ideas pedagógicas y científicas entre los encargados de la formación y los profesores.

Acompañamiento a instituciones

El proyecto propone igualmente una estrategia de acompañamiento a las instituciones de los docentes buscando apoyar un cambio curricular en ellas. Las directivas de las instituciones deberán realizar una reflexión acerca del rol del proyecto de *Pequeños Científicos* en su institución y llevar a cabo los ajustes necesarios para que todos los niños de primaria puedan aprender ciencias de la misma manera. Igualmente, hemos previsto que cada institución identifique las necesidades de formación para asegurar la calidad y permanencia del proyecto. La forma de realizar dicha formación y acompañamiento puede distinguirse en el siguiente diagrama.

Los talleres que se realizan en el programa son los siguientes:

1.- Innovación en la enseñanza de las ciencias

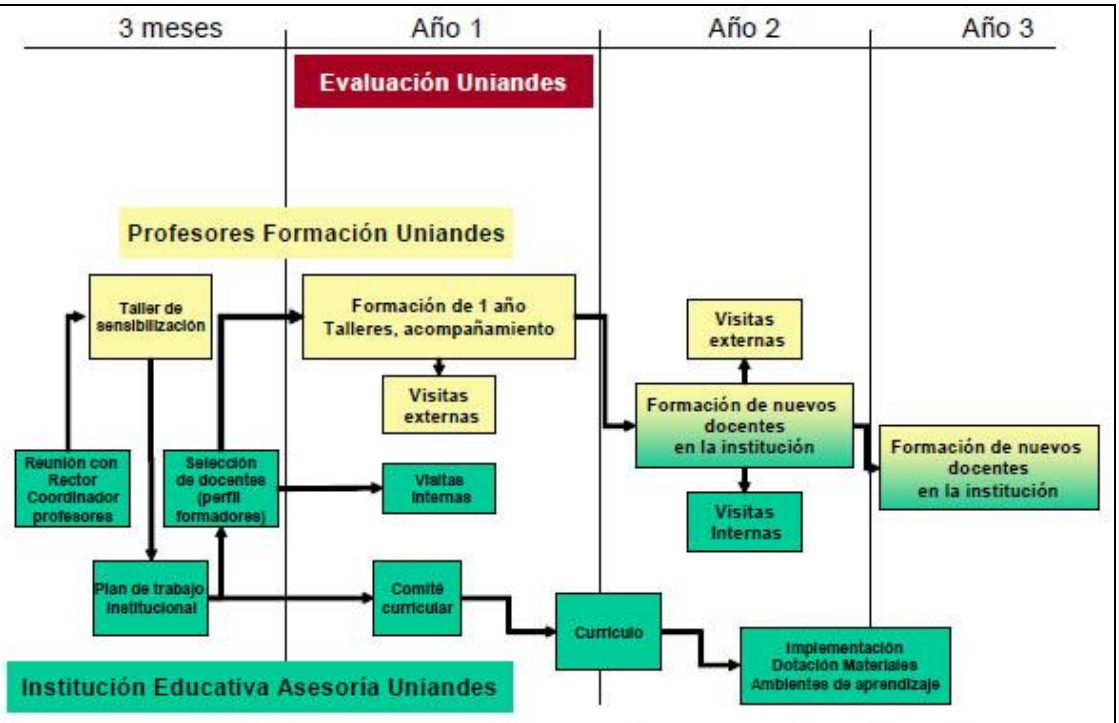


Diagrama de estrategias de formación de docentes y acompañamiento institucional

Duración	Un día
Tiempo presencial	8 horas
Trabajo personal	0 horas

Objetivo	Dar a conocer la metodología de innovación en la enseñanza de las ciencias, la cual está centrada en el aprendizaje de los niños. Dar a conocer el proyecto "Pequeños Científicos"
Metodología	A partir de talleres el participante vive una experiencia de aprendizaje de las ciencias basada en la propuesta pedagógica de "Pequeños Científicos"
Dirigido a:	Maestros de escuela pre-escolar, básica y media, interesados en conocer una alternativa pedagógica para la enseñanza de las ciencias.
Participantes	Hasta 4 grupos de 20 a 30 participantes.

2.- Inducción a "Pequeños Científicos"

Duración	Tres días
Tiempo presencial	21 horas
Trabajo personal	6 horas

Objetivo	Proveer las herramientas mínimas para implementar la enseñanza desde la perspectiva de “Pequeños Científicos”. Al final el participante conocerá, con cierta profundidad, un módulo y contará con los elementos básicos necesarios para iniciar una práctica de este tipo en su salón de clases.
Metodología	Durante tres días el participante seguirá diferentes talleres encaminados a generar competencias básicas para la enseñanza de las ciencias.
Dirigido a:	Profesores con experiencia y conocimientos básicos en ciencias y en prácticas de aprendizaje activo centrado en el estudiante.
Participantes	Hasta 3 grupos de 20 personas en modalidad video y un grupo de 20 personas en la modalidad visita a clases.

3.- Formación en “Pequeños Científicos”

Duración	Tres meses
Tiempo presencial	38 horas en 3 jornadas iniciales y 2 jornadas finales
Trabajo personal	56 horas
Visita	6 horas
Objetivo	Guiar al maestro durante la realización de un módulo completo y ayudarlo a desarrollar la técnica de “Pequeños Científicos”. Asesorar al maestro durante los tres meses.
Metodología	A partir de la inducción en el proyecto, el maestro desarrolla con sus alumnos un módulo. En un seminario final se evaluará el trabajo realizado y se consolidarán conocimientos.
Dirigido a:	Maestros interesados en renovar la práctica de la enseñanza de ciencias
Participantes	Grupos de 20 personas

4.- Formación de formadores

Duración	Seis meses
Tiempo presencial	94 horas
Trabajo personal	170 horas
Visita	12 horas
Objetivo	Formación de formadores para desarrollar el proyecto a nivel regional.
Metodología	Programa semi-presencial. Este programa cuenta con más de 270 horas, que son las requeridas para la acreditación por parte de la Secretaría de Educación del Distrito Capital.
Dirigido a:	Maestros con el perfil requerido para convertirse en formadores del proyecto “Pequeños Científicos”.
Participantes	Grupos de 20 personas

5.- Capacitación de acompañantes científicos

Duración	Un día
Tiempo presencial	8 horas
Trabajo personal	0 horas
Objetivo	Introducción a una enseñanza de las ciencias centrada en el aprendizaje de los niños, utilizando el método científico. Presentación del proyecto "Pequeños Científicos"
Metodología	A partir de talleres el participante vive una experiencia de aprendizaje de ciencias basada en esta propuesta pedagógica.
Dirigido a:	Estudiantes interesados en asistir y colaborar en la enseñanza de la ciencias acorde con "Pequeños Científicos" y dispuestos a participar en el desarrollo del proyecto en diferentes instituciones.
Participantes	Hasta 4 grupos de 20 a 30 participantes.

Centros de formación en diferentes ciudades del país

Por otro lado, se ha buscado convenios con otras Universidades para desarrollar el proyecto en diferentes partes del país y llegar a un número mayor de niños. Para el logro de esto, ha buscado generar centros piloto y de formación en cada región, que consisten en una o varias instituciones escolares que desarrollen el currículo con base en los principios pedagógicos de *Pequeños Científicos* y que además tengan un equipo de profesores formados para que sus clases funcionen adecuadamente con los principios de *Pequeños Científicos*. Este centro piloto sirve de base para la formación de los nuevos maestros e instituciones que serán parte del proyecto.

Materiales de apoyo

Una cuarta estrategia consiste en traducir y adaptar materiales que ya han sido ensayados en otros países y que han dado resultados positivos para el aprendizaje de las ciencias. Estos traen herramientas pedagógicas y científicas que necesita el docente para llevar a cabo la implementación de una estrategia de enseñanza basada en los principios de la indagación guiada. Paralelamente, se ha buscado tener el material adecuado para que
todos los grados de la primaria puedan montar un currículo apoyado en los principios de *Pequeños Científicos*. Los protocolos trabajan sobre fenómenos complejos de la naturaleza con materiales seguros, cotidianos, usualmente de consecución local y de bajo costo.
La siguiente gráfica ilustra la cantidad de material de apoyo al maestro con el que contó el programa desde un inicio y un posible currículo de ciencias para la primaria. Se tradujeron en tres áreas del conocimiento científico, el mundo vivo, el ambiente físico y el ser humano. Cada una de estas áreas se reparte entre los diferentes grados de primaria y el grado 6 de secundaria.

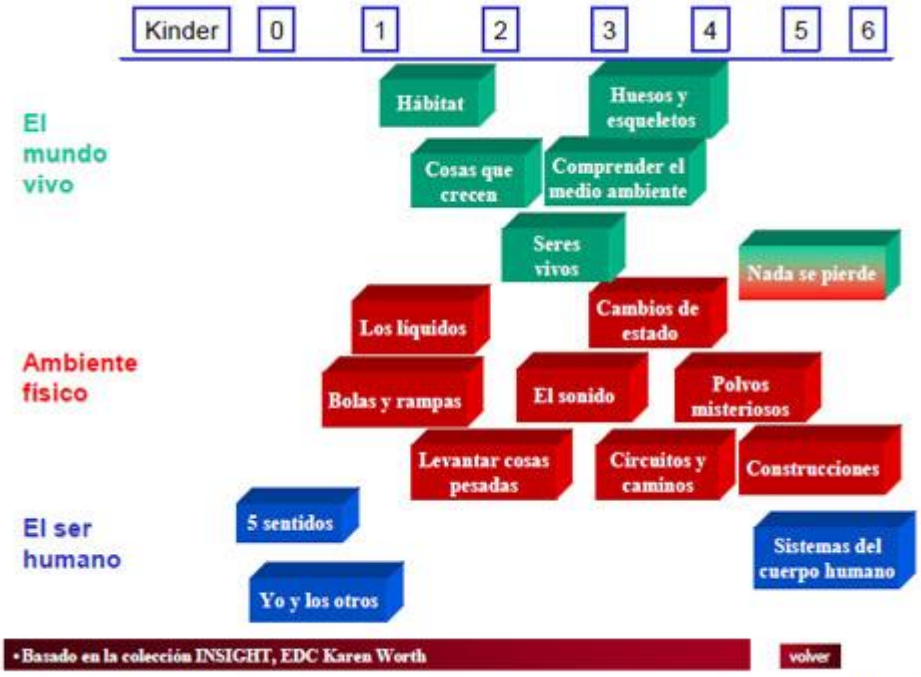


Gráfico de cantidad de material traducido por áreas del conocimiento científico y por grados escolares

Pero por otro lado, el programa inició un proceso de elaboración de materiales con la ayuda de científicos y pedagogos de la Universidad. Se espera con este trabajo incursionar en la enseñanza de las ciencias para la secundaria. Sin embargo, la mayoría son materiales traducidos del programa *La main à la pâte*. La Universidad de los Andes tiene los derechos para traducir y distribuir en español los módulos *Insight*, de la editorial Kendall Hunt Publishing. Para su uso en el contexto colombiano, las maletas que acompañan cada módulo han sido adaptadas por el equipo de Pequeños Científicos de la Universidad de los Andes con materiales nacionales de fácil consecución.

A continuación se muestra la lista de materiales que se puede consultar en el sitio web del programa.

Astronomía y espacio
Cielo, Tierra y Universo
Biología
Alimentación y digestión
Clasificación de los seres vivos
Crecimiento y envejecimiento
Plantas
Biología humana
Alimentación y digestión
Higiene y salud
Ecología
Medio ambiente
Electricidad
Circuitos eléctricos
Energía
Energía
Energía
Materia y materiales

Agua
Aire
Mecánica
Palancas y Balanzas
Promoción, difusión y transferencia
Finalmente, el proyecto ha buscado su viabilidad y estabilidad económica y académica para lo cuál ha desarrollado una estrategia de promoción, difusión y transferencia a diferentes estamentos de la sociedad colombiana. Igualmente, se han buscado alianzas estratégicas con sectores de la sociedad que le garanticen al proyecto sostenibilidad en un horizonte de tiempo importante, entendiendo que cualquier proyecto educativo de calidad sólo podrá impactar a la sociedad en la medida que pueda ser mantenido suficiente tiempo. Para ello el acercamiento al Ministerio de Educación Nacional, a la empresa privada a través de diferentes fundaciones, a la academia a través de diferentes universidades y a entidades civiles interesadas en la apropiación social de la ciencia como Maloka – Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología, ACAC – Asociación Colombiana para el Avance de las Ciencias y Ondas-Colciencias, han estado en la estrategia de trabajo.
A partir del 2005 el programa participa en la red Indágala (http://www.indagala.org), la cual reúne a los programas de América Latina que trabajan en la enseñanza de ciencias basados en la indagación la cual se ha denominado ECBI (IBSE en inglés). Todos los países que participan comparten los 10 principios que constituyen los lineamientos de ECBI, y asumen los desafíos correspondientes.

Estrategia pedagógica:
Al igual que el programa *La main à la pâte* de Francia, Pequeños científicos, como cualquier otro programa ECBI está basado en los diez principios básicos:

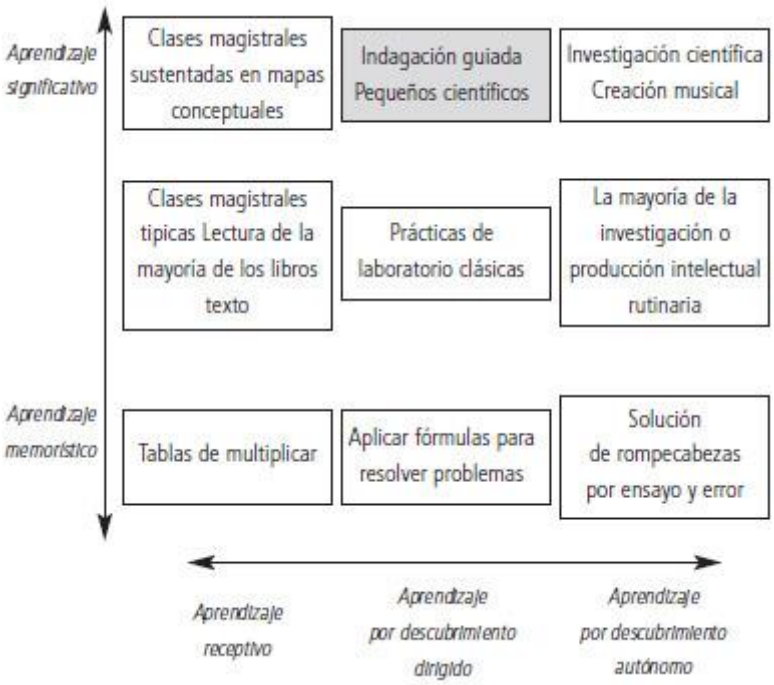
1. Los niños observan un objeto o un fenómeno del mundo real, próximo y tangible y hacen experimentos con él.
2. En el transcurso de sus investigaciones, los niños utilizan la argumentación y el razonamiento, comparten y discuten sus ideas y sus resultados y construyen conocimientos, para lo cual no basta una actividad meramente manual.
3. Las actividades que les proponen los maestros a los estudiantes se organizan en secuencia en función de un proceso de aprendizaje progresivo. Dichas actividades corresponden a los programas y permiten una gran margen de autonomía a los estudiantes.
4. Se le dedica un mínimo de dos horas semanales durante varias semanas a un tema determinado. Se garantiza igualmente la continuidad de las actividades y los métodos pedagógicos a través de la vida escolar.
5. Cada estudiante lleva un cuaderno en donde anota sus experiencias en sus propias palabras.
6. El gran objetivo es llegar a una apropiación progresiva, por parte de los estudiantes, de los conceptos científicos y las técnicas de operación, además de reforzar la expresión escrita y oral.

¿Quiénes colaboran?
1. Se recurre a las familias y a los barrios para los trabajos que se realizan en clase.
2. A nivel local, las instituciones científicas (universidades y colegios) aportan al trabajo de la clase poniendo a disposición sus diferentes competencias.
3. A nivel local, las instituciones de formación de maestros ponen su experiencia pedagógica y didáctica al servicio del aprendizaje.
4. El docente puede obtener, a través de la página electrónica, módulos para poner en práctica en forma inmediata, ideas para crear actividades y respuestas a preguntas. Igualmente, puede

trabajar de forma cooperativa a través del diálogo con sus colegas, con profesores de nivel superior y con científicos.

La Indagación Guiada

La estrategia pedagógica seleccionada se ha basado en la Indagación Guiada. Por indagación se entienden los procesos de aproximación a los fenómenos naturales que adelanta un científico para comprenderlo y modelarlo. En el caso de los niños, resulta fundamental guiar este proceso con miras a lograr avances rápidos en la comprensión de los aspectos fundamentales del mundo permitiéndole al niño recorrer de alguna forma una parte del camino que ha recorrido el mundo científico en un tiempo razonable. El siguiente diagrama muestra el posicionamiento de este proceso en relación otros procesos de enseñanza. Extraído de Novak, 1999.



La indagación como estrategia de enseñanza-aprendizaje de las ciencias viene siendo utilizada en forma creciente en muchos países. Desde los primeros proyectos de este tipo en EEUU en los años 80, pasando por el desarrollo del proyecto de Francia, *La main à la pâte,* impulsado por el premio Nobel en Física, el profesor Georges Charpak, se puede contar ahora con un número creciente de países, así como proyectos internacionales como el europeo denominado POLLEN. Independientemente del país que desarrolle un proyecto ECBI, sus sustentos y principios centrales implican la formación de maestros, su acompañamiento, la evaluación y el suministro de materiales adecuados.

Una parte importante es que la metodología postulada por los programas ECBI privilegia la construcción de conocimientos por medio de la exploración, la experimentación y la discusión. Se trata de una práctica de la ciencia considerada como acción, interrogación, investigación y experimentación y construcción colectiva, y no del aprendizaje y la memorización de enunciados fijos. Los estudiantes realizan experimentos, diseñados por ellos y para ellos, y discuten para comprender el aporte de cada uno.

Se aprende a través de la acción, involucrándose; se aprende progresivamente, equivocándose; se aprende interactuando con sus pares y con otros más expertos, explicitando en forma escrita el punto de vista propio, exponiéndolo ante otros, comparándolo con otros puntos de vista y con los resultados

experimentales para verificar la pertinencia y la validez de los mismos.

El docente propone, eventualmente a partir de una pregunta hecha por un estudiante, -aunque no siempre- situaciones que permitan la investigación razonada; guiando a los estudiantes en vez de hacer el trabajo por ellos, invita a explicitar y discutir los puntos de vista, prestando gran atención al dominio del lenguaje; hace enunciar las conclusiones válidas con respecto a los resultados obtenidos, las pone en evidencia ante el saber científico y dirige los aprendizajes progresivos.

Se encuentran elementos correspondientes a este procedimiento en el cuaderno de experiencias, en el que se encuentran tanto escritos personales o individuales como escritos colectivos (de un grupo, de toda la clase).

Las sesiones de clase se organizan alrededor de temas, de tal forma que los progresos sean posibles al mismo tiempo en cuanto a la adquisición de conocimientos y de metodologías como del lenguaje oral y escrito. Debe dedicársele a cada tema un tiempo suficientemente largo de manera que sea posible retomar, reformular y estabilizar los conocimientos adquiridos.
Así, de acuerdo con los planteado en el texto *Pequeños científicos: una aproximación sistémica al aprendizaje de las ciencia en la escuela* publicado en la Revista Ciencia y Tecnología en el año 2002, se establece que la estrategia: " está, pues, orientada a la adquisición paulatina de conocimientos y competencias científicos a partir de una aproximación a las ciencias que utiliza el método científico, o su traducción a la actividad infantil: observación de un fenómeno, manipulación de elementos del fenómeno, planteamiento de preguntas, realización de pequeñas experiencias iniciales para ir haciendo cada vez más concreto el objeto de estudio y más centrado el proceso de indagación, planteamiento de hipótesis, diseño y ejecución de experiencias para verificarlas, análisis de resultados e identificación de patrones, confrontación de hipótesis y conclusiones finales."

Sobre el cuaderno de experiencias
El dominio de lenguas no solamente es una expectativa de la sociedad y de los padres, sino además una prioridad de la educación. La práctica de actividades científicas en clase contribuye a dicho dominio. En este contexto el estudiante puede aprender a buscar la palabra, la forma verbal o las modalidades de lengua que le permiten comunicar de la mejor forma posible sus observaciones o explicaciones. El estudiante aprende también a leer y a diseñar gráficos, tablas de resultados y esquemas.
En un contexto a menudo multicultural, la actividad científica, al estar basada en fenómenos naturales y observaciones comunes a todos los niños y niñas, ayuda a franquear las barreras de lenguas y tradiciones diferentes.

Componente oral
Los programas ECBI estimulan el intercambio oral en torno a observaciones, hipótesis, experiencias y explicaciones. Muchos estudiantes que enfrentan dificultades de orden lingüístico en determinadas disciplinas, se expresan con más facilidad cuando realizan actividades científicas en las que la práctica directa los lleva a participar en un trabajo común y los pone en contacto con fenómenos universales.
El rigor del discurso científico, la exigencia de objetivar para validar, pueden contribuir significativamente a la formación de un sentido crítico de cara a discursos seudo-científicos. De esta forma, el debate científico puede conducir también al debate de orden cívico, incluso cuando la naturaleza de dichas discusiones no es la misma (el consenso científico no se basa en el voto): el niño aprende a argumentar su punto de vista, a escuchar a los demás, a anticipar a partir de un razonamiento, a trabajar por un objetivo común en un marco de restricciones.

Componente escrito
La escritura es una forma de exteriorizar y por lo tanto de trabajar sobre el propio pensamiento. Permite

identificar las zonas sombrías, borrosas. También hace posible preservar información obtenida, sintetizar, formalizar para hacer surgir ideas nuevas. Favorece la comunicación, en forma visual, de informaciones a veces difíciles de enunciar y permite consignar los resultados de un debate.

Del discurso oral a la escritura
El paso de un modo de comunicación a otro constituye una etapa importante. El programa *Pequeños científicos* propone dedicar tiempo a verbalizar un escrito personal, a discutir para construir de manera colectiva las frases que dan cuenta de conocimientos compartidos y a aprender a utilizar diferentes recursos de escritura.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
Si bien el público objeto de la propuesta son los niños colombianos de todos los estratos sociales, el programa *Pequeños Científicos* escogió como estrategia para el logro de su objetivo principal la formación y acompañamiento de maestros y de sus instituciones. Por lo tanto, el público objetivo son niños y maestros colombianos de todos los estratos socio-económicos, tanto en Instituciones públicas como privadas. Pero igualmente, rectores y administrativos académicos de las instituciones educativas.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

Materiales disponibles:

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

El seguimiento y monitoreo se realizan en el momento de realizar los talleres con los maestros. Además de un acompañamiento que se puede realizar en el sitio web Indágala (http://www.indagala.org/). Sin embargo, no se puede encontrar más información en Internet sobre esos seguimientos y monitoreos.

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):
De acuerdo con los documentos encontrados, el programa ha sido evaluado en varias ocasiones, dos investigaciones realizadas por el CIFE – Centro de Investigación y Formación en Educación de la Universidad de los Andes, financiadas por el Banco de la República y el IDEP, así como la evaluación realizada por el equipo de interventora de la Secretaría de Educación de Bogotá.
Algunos resultados que se han encontrado y que se mencionan en el documento *Pequeños científicos de la Universidad de los Andes (*datos hasta 2004) son:
Algunos niños parecen lograr:
• un desarrollo importante y notorio de las competencias para comunicarse;
• aumentar su autonomía y su capacidad de trabajar en grupos, asumiendo roles; y
• desarrollar habilidades para argumentar y escuchar.

Igualmente se ha observado que niños con dificultades de inserción en el ambiente escolar han logrado una buena adaptación al medio de la escuela. Por otro lado, existen evidencias de adquisición de conocimientos y competencias científicas, como por ejemplo una mayor capacidad de observación con todos los sentidos y de vocabulario para expresar y describir lo que perciben. Se ve también, que los maestros han extendido la propuesta a otras áreas de trabajo con sus niños.

Sin embargo, se encontró que los conocimientos científicos de seis maestras observadas durante su primer año de formación no sufrieron mayores cambios. Consideramos que es apenas natural que con sólo este tiempo sus concepciones científicas no hayan sufrido mayores transformaciones. El proyecto

considera que para lograr cambios en esta dimensión los profesores *deben seguir asistiendo a talleres de profundización en el área de ciencias y en particular de aquellas que están trabajando con los niños.* Por otro lado, se ha logrado generar una cultura de apoyo de la Universidad de los Andes a las instituciones escolares involucradas en el proyecto. En la actualidad existen cursos formales a los que asisten estudiantes de diferentes carreras y que tienen como misión acompañar científicamente a los profesores que están en formación.

Currículo
En Bogotá, se logró que cinco instituciones de estratos 1 y 2 cambiaran el currículo de ciencias, establecieran un mecanismo interno de formación apoyados en los maestros que siguieron nuestra formación y que se convirtieran en un centro piloto al cual acuden diferentes personas para observar el nuevo ambiente de aprendizaje en el aula de ciencias.
Por otro lado, una persona del equipo de *Pequeños Científicos* ha participado en la elaboración de los estándares nacionales de ciencias que están por publicarse.

Estrategia de promoción difusión y transferencia
El programa se encuentra insertado en un contexto internacional, participando en cuatro redes:
La red de proyectos asociados al proyecto francés "La main à la pâte" (Francia, México, Colombia, Brasil, Chile, España, Bélgica, Serbia, Marruecos, China, Egipto, Vietnam, Afganistán, Senegal);
La red de proyectos latinoamericanos (México, Colombia, Brasil, Chile, Argentina, Paraguay);
La alianza Colombia-Estados Unidos (EDC, CAPSI);
ICSU-IAP (Además de los países antes incluidos en las otras redes, vale la pena mencionar Suecia, país que ha realizado importantes trabajos de evaluación).
Entre estos proyectos y países se vienen adelantado actividades de cooperación en investigación, formación, desarrollo de materiales y evaluación.

También ha sido invitado de manera especial a diferentes eventos internacionales para presentar la experiencia Colombiana, considerada por la Academia de Ciencias de Francia, como una de las más estructuradas a nivel mundial. Hay que anotar que Colombia fue uno de los primeros países en haber comenzado proyectos de este tipo después de Estados Unidos y Francia.

Para abril del 2004 el proyecto Pequeños Científicos de Colombia es el invitado especial a un evento Internacional a realizarse en Sao Paolo, donde se presentará el esquema de formación desarrollado y probado en los últimos 4 años y el proceso de evaluación que se está implementando.
El proyecto ha logrado financiación por parte de diferentes organizaciones. Cada uno de ellos otorga recursos para un proyecto de formación de maestros así como procesos de evaluación e investigación. *Pequeños Científicos* ha recibido aportes por parte de Gas Natural, Fundación Luker, Schlumberger, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Convenio Andrés Bello, el IDEP, el Banco de la República, el INRP (Francia) y la Fundación Empresarios por la Educación.

Materiales de apoyo
Se han traducido 9 módulos producidos por EDC (protocolos INSIGHTS) y se trajeron otros 4 protocolos traducidos por la editorial Vinces – Vives de España. Este hecho permite estructurar un currículo del área de ciencias en la primaria basado en estos materiales. Igualmente, se está trabajando en la construcción de un módulo acerca de la combustión con el apoyo de la Fundación Gas Natural.

Impacto
Número de niños, profesores e instituciones involucrados en el proyecto.

A lo largo de cuatro años el proyecto ha llegado a diferentes instituciones. En Bogotá el proyecto a trabajado en 41 colegios (14 Privados, 27 Públicos), aprox. 200 maestros, aprox. 7.500 niños. En Bucaramanga están trabajando en este momento 6 colegios (3 Privados, 3 Públicos), aprox. 20 maestros. aprox. 600 niños. En Ibagué están involucrados 6 colegios (3 Privados, 3 Públicos), aprox.30 maestros, aprox. 1.000 niños. En Leticia participa 1 colegio privado, 2 profesores, aprox. 30 niños. En Manizales contamos con 6 colegios (1 Privado, 5 Públicos, próximamente 5 mas), aprox. 15 maestros, aprox. 500 niños. Finalmente, en Medellín trabajamos con 1 Colegio privado, (próximamente 14 mas) aprox. 5 maestros, aprox. 100 niños. Aproximadamente se tiene un total de **10.000 niños** que han estado en contacto con una estrategia basada en los Principios de *Pequeños Científicos*.

Porcentaje de participación del proyecto

A partir de los datos del Dane acerca del número de docentes, alumnos e instituciones educativas del país se calcularon los porcentajes de participación del proyecto. Las tablas que presentamos a continuación ilustran lo que encontramos.

Colombia, número de docentes por nivel educativo 2001			
Nivel educativo	**Publico**	**Privado**	**Total**
Preescolar	23.162	28.727	51.889
Básica Primaria	149.345	47.889	197.234
Básica secundaria y media	117.907	59.270	177.177
Total	290,414	135,886	426,300
Fuente: DANE			
Porcentaje de docentes que participan en el proyecto			
Cobertura (%)	0,16	0,09	0,14

Colombia, alumnos matriculados por nivel educativo 2001			
Nivel educativo	**Publico**	**Privado**	**Total**
Preescolar	629.432	428.913	1.058.345
Básica Primaria	4.165.447	966.016	5.131.463
Básica secundaria y media	2.436.431	948.936	3.385.367
Total	7,231,310	2,343,865	9,575,175
Fuente: DANE			
Porcentaje de alumnos que participan en el proyecto			
Cobertura (%)	0,23	0,1	0,21

Colombia, número de establecimientos por nivel educativo 2001			
Nivel educativo	**Publico**	**Privado**	**Total**
Preescolar	20.573	11.029	31.602
Básica Primaria	47.982	9.757	57.739
Básica secundaria y media	7.873	4.633	12.506
Total	76.428	25,419	101,847
Fuente: DANE			
Porcentaje de establecimientos que participan en el proyecto			
Cobertura (%)	0,08	0,13	0,09

Investigación y evaluación sobre competencias ciudadanas en Pequeños científicos

La investigación realizada en 2004-2006 (revisar dato en el documento original) surgió por la iniciativa de poder contestar las preguntas: ¿Qué estudios se han hecho en el mundo para mirar las competencias ciudadanas que se pueden desarrollar en las clases de ciencias?; ¿Qué tipo de competencias ciudadanas desarrollan algunos niños cuyos profesores se encuentran en periodo de formación en el marco de la filosofía de *Pequeños Científicos*?; ¿Cuáles son los desempeños de los niños en competencias ciudadanas que puede propiciar el trabajo con *Pequeños Científicos*?; y ¿Cuáles son los diferentes niveles que se pueden dar en estos desempeños?

Los objetivos que persiguieron fueron:

- Desarrollar mecanismos de evaluación que dieran cuenta del desarrollo de competencias ciudadanas en el contexto de la clase de ciencias fundamentadas en la filosofía de *Pequeños Científicos*.
- Lograr conocimiento acerca de la manera como el Proyecto *Pequeños Científicos* impacta el desarrollo de algunas competencias ciudadanas de los niños.

- Identificar y describir desempeños de los niños, asociados al desarrollo de competencias ciudadanas dentro de las clases de ciencias de profesores que han estado en formación con el equipo
- Construir un instrumento que permitiera identificar diferentes criterios y niveles en el desarrollo de competencias ciudadanas por parte de los niños que pueda ser utilizado por los profesores en su práctica cotidiana.

Documento de la evaluación:
http://regweb.ucatolica.edu.co/publicaciones/investigaciones/CIIEC/publicaciones/Vol1Num1/articulos/4_CRISTINA%20CARULLA%20Y%20OTROS.pdf

Responsables de la evaluación:
Centro de Investigación y Formación en Educación de la Universidad de los Andes
Secretaría de Educación de Bogotá.
Equipo de Pequeños científicos.

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			**CÓDIGO:** AmCoPg2-28
Nombre:	PROGRAMA ONDAS		
País de origen:	COLOMBIA		
Entidad responsable:	COLCIENCIAS		
Descripción de la entidad:	**Colciencias es el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación.** Promueve las políticas públicas para fomentar la CTI en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades para CTI, y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos. Colciencias tiene el reto de coordinar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación -SNCTI, crear sinergias e interacciones para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; que sus regiones y la población, el sector productivo, profesionales, y no profesionales, estudiantes y docentes de básica, media, pregrado y posgrado, hagan presencia en las estrategias y agendas de investigación y desarrollo. Debe también definir los programas estratégicos para el desarrollo del país, la complementariedad de esfuerzos, el aprovechamiento de la cooperación internacional y la visibilización, uso y apropiación de los conocimientos producidos por nuestras comunidades de investigadores e innovadores. Todo, centrado en el fomento de investigaciones e innovaciones que el país que soñamos requiere.		
Contacto:	Maria Helena Manjares	Correo electrónico:	mmanjares@colciencias.gov.co
Teléfono:	6258480 ext. 2142	Dirección:	Kr 7B bis # 132- 28 Bogotá-Colombia
Página web:	http://www.colciencias.gov.co/web/guest/home	Fax:	**6251788**
Fecha iniciación:	2001	Fecha de terminación:	Actualidad
Réplicas en otros países:			

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:
Parte de la idea de que el desarrollo de un país se fundamenta en la educación, la ciencia y la tecnología. Este hecho implica el diseño y la aplicación de políticas de Estado que permitan, entre otros objetivos, el mejoramiento de la calidad de la educación, la ampliación de su cobertura, el engranaje entre el mundo productivo y el científico, la inversión en investigación y en tecnología, y la creación de una cultura ciudadana de la ciencia y la tecnología entre la población.

Desde este punto de vista conocimiento, información, tecnología y comunicación se presentan como componentes básicos de estos cambios; por ello, es necesario pensar la tecnología como una forma de la cultura de la época, íntimamente ligada a la vida cotidiana de los ciudadanos, de las instituciones de saber y de los sectores productivos; solo así se definirán hacia el futuro las maneras de pensar otro país y otra sociedad.

En este contexto, el conocimiento y sus múltiples aplicaciones son elementos centrales para el desarrollo económico y social de estas comunidades. La brecha entre las capacidades científicas y tecnológicas de los países industrializados y los países en desarrollo es una de las manifestaciones contemporáneas de la desigualdad entre las naciones y también una de sus causas mayores.

Las transformaciones de la cultura de la época y el nuevo marco legal llevaron a Colciencias a preguntarse por el lugar de los niños y los jóvenes en el desarrollo científico y tecnológico de Colombia. De igual manera, por los espacios educativos, formales, informales y no formales, en los cuales esta población, además de aprender conocimientos y saberes que otros ya han descubierto, entren en la dinámica y en los métodos para su producción, así como en sus cadenas de distribución, almacenamiento, divulgación y comunicación; estos elementos son parte del fundamento para construir una cultura ciudadana que edifique democracia desde las nuevas realidades del conocimiento. Es así como, la CT+I es un componente de la vida de los colombianos de hoy en la búsqueda de una sociedad más equitativa.

Coherente con ello, Colciencias apoyó desde 1990 diferentes iniciativas entre las que se encuentran el Programa Cuclí-Cuclí, los clubes y las ferias de ciencia departamentales y nacionales, de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia –ACAC-, los museos interactivos cuya mayor creación ha sido Maloka, la Red de Museos, impulsada inicialmente desde la Universidad Nacional, y los Proyectos Atlántida: Estudio sobre el adolescente escolar, Nautilus: Estudio sobre el espíritu científico en la escuela primaria y Pléyade: Estudio sobre la institución

educativa, de la Fundación FES Social. El último paso experimental, antes de la concepción y organización del Programa Ondas, fue el desarrollo del Convenio Cuclí-Pléyade entre Colciencias y la Fundación FES, ejecutado entre 1999 y 2000.

Estas experiencias se constituyeron en el acumulado que originó en el 2001, mediante Convenio 017-98 entre Colciencias y la Fundación FES Social, el Programa Ondas, el cual se convierte en la estrategia principal para fomentar la construcción de una cultura ciudadana de la CT+I en la población infantil y juvenil colombiana. Ondas surgió como un nuevo espacio para estimular la investigación realizada en las instituciones escolares, mediante estrategias similares a las que Colciencias utiliza en sus actividades regulares de apoyo a estos procesos y con mecanismos de gestión descentralizados, que facilitan su apropiación regional.

Ondas cuenta con seis componentes transversales:

1. **Formación.** La investigación en Ondas contribuye a formar sujetos investigadores con sentido ético y de responsabilidad social en la construcción, apropiación, transformación, distribución, almacenamiento y uso del conocimiento científico y tecnológico. Además, desarrolla en los participantes habilidades sociales, cognitivas y comunicativas.

Ámbitos de la formación

2. **Organización.** Maneja una estructura que permite el encadenamiento de personas, instituciones y conocimientos, a partir de la constitución de líneas de investigación temáticas que dan forma a las redes de asesores, maestros, tutores y equipos de investigación infantiles y juveniles, locales y regionales.
   La Organización intenta edificar una estructura permanente para construir una cultura de la ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil y la capacidad de fomentarla a través de la movilización social.
3. **Comunicación.** Para Ondas la comunicación se entiende como mediación, proceso y significación, allí los actores del proceso son los protagonistas dotados de libertad para exponer sus criterios, puntos de vista y particularidades regionales.
   Los propósitos de la comunicación en Ondas se encaminan a difundir información del programa y socializar las experiencias, procesos y resultados de investigaciones. Igualmente posibilita la interacción entre los miembros de la organización, sistematiza las experiencias y genera medios para producir, promover y difundir el conocimiento producido en el marco del programa.

4. **Virtualización.** El uso de las TIC en el Programa Ondas resulta necesario para la producción y divulgación del conocimiento. Además, dentro de sus proyecciones emerge la idea de crear un portal permanente para una mejor comunicación.
5. **Sistematización.** Abre la posibilidad de recuperar, desde una mirada crítica, el legado histórico representado en instituciones, rutas, experiencias, logros y dificultades, lo cual permite definir nuevos caminos para el abordaje de lo pedagógico y lo investigativo en el programa
6. **Acompañamiento y seguimiento:** definido como un componente independiente y entendido como fundamental para el desarrollo del programa.

Propósitos:
El Programa, para lograr sus propósitos, plantea los siguientes objetivos específicos:

- Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias de educación e investigación en la formación inicial, y su inclusión en los planes de desarrollo.
- Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CT+I, en la población infantil y juvenil.
- Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CT+I, mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, los procesos de investigación en la población infantil y juvenil.
- Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de proyectos de investigación diseñados por niños, niñas y jóvenes, en compañía de sus maestros.
- Desarrollar y ejecutar proyectos de formación de maestros para que formen niños investigadores, mientras se forman a sí mismos en el arte de investigar.
- Diseñar e implementar estrategias de comunicación y virtualización, dirigidas a impulsar el desarrollo de la CT+I desde la educación básica y media.
- Transferir el modelo pedagógico del Programa Ondas, sus materiales y conocimientos a otros países.
- Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en CT+I.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:
Al reconocer que la escuela no es la única responsable de fomentar una cultura científica y tecnológica, Colciencias adelanta el Programa Ondas en cooperación con los sectores productivo, social, político, académico y gubernamental, comprometidos con el desarrollo del país en los diversos ámbitos territoriales. (En consecuencia, hasta 2006 suscribió convenios con las 32 gobernaciones y el Distrito Capital; 12 alcaldías, 2 secretarias departamentales y 3 municipales de educación, 4 empresas privadas, 3 ONGs, 27 universidades, 4 corporaciones y 2 cajas de compensación, que aúnan sus esfuerzos técnicos, humanos, administrativos y financieros para lograr estos objetivos).

La estrategia de financiamiento del Programa busca movilizar y comprometer a los actores regionales y locales para que con sus aportes logren su desarrollo y sostenibilidad; de esta manera, Ondas da cuenta de un modelo de participación, movilización social y reconocimiento público de la actividad científica y tecnológica, así como de transparencia en el manejo de los recursos.

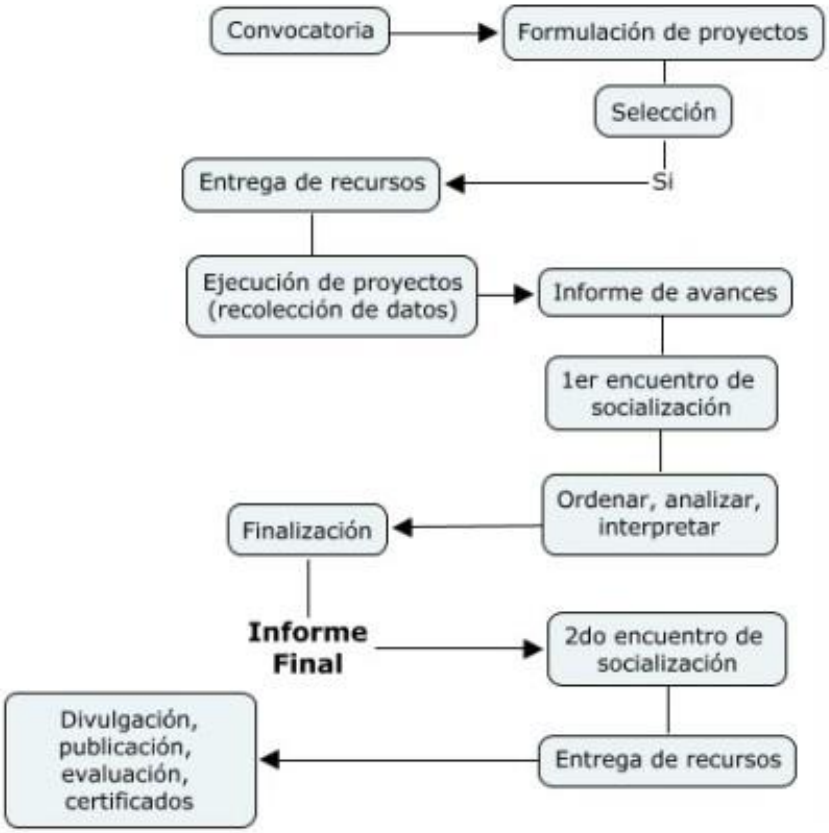
El Programa tiene un alcance nacional, una organización regional y en algunos casos municipal, que garantiza su desarrollo en el mediano y el largo plazo.

La organización nacional está dada por:

- El Comité de Dirección, constituido por los directivos de Colciencias, para regular la operatividad del Programa a nivel nacional.
- El Comité Nacional conformado por los Coordinadores Departamentales y el Equipo Técnico Nacional, para definir lineamientos pedagógicos y administrativos.
- El Comité Técnico Nacional, constituido por un representante del Equipo Técnico Nacional del Programa, un representante de la Fundación FES y uno de la Subdirección de Programas Estratégicos de Colciencias, para hacer seguimiento a la ejecución técnica y financiera del convenio entre las dos instituciones.
- El Comité Académico, constituido por representantes de entidades interesadas en el tema, para acompañar y fortalecer la reflexión sobre los procesos pedagógicos del Programa.
- El Equipo Técnico Nacional conformado para desarrollar las actividades de acompañamiento a los comités departamentales, la definición de lineamientos pedagógicos, jurídicos y financieros para el diseño y la producción de materiales, la realización de talleres de formación y otros eventos para el estímulo de la investigación.
- La Fundación FES administra los recursos del Programa, hace seguimiento a la ejecución financiera departamental, asesora jurídicamente a los departamentos y gestiona la firma de convenios.

La organización regional está constituida por:
- Los comités departamentales, responsables de territorializar los lineamientos del Programa y sus líneas de acción: pedagógica, política, administrativa y de internacionalización, según las especificidades regionales; a través de ellos, Colciencias forma una capacidad local para fomentar la construcción de la cultura ciudadana para la CT+I. Este trabajo es coordinado y acompañado por el Equipo Técnico Nacional.

Momentos del proceso metodológico:



La dinámica se ejecuta de la siguiente manera:
En primera instancia, se abren las convocatorias en los distintos departamentos del país. Aquí, cada grupo se inscribe, presenta su propuesta e inician las labores de investigación en compañía del maestro y de un asesor especializado en el tema, quien los orientará en la temática elegida y en el método de investigación.
Durante el proceso, Colciencias puede asignar a cada proyecto una suma de dinero que no sobrepasa los 500 mil pesos, cantidad que depende de la naturaleza del proyecto. Por lo general, se destina para desplazamientos, libros, cuadernos de apuntes y material de apoyo. Aquí lo importante no es el dinero sino el manejo de éste y el aprendizaje de una competencia administrativa y financiera que adquieren los estudiantes. Igualmente, resulta necesario destacar que el dinero no es para material didáctico ni infraestructura de las instituciones.

Propuesta pedagógica:
La estrategia pedagógica del Programa Ondas es la investigación que, según la política de formación de recurso humano y de apropiación social del conocimiento científico y tecnológico de Colciencias, es el eje fundamental para fomentar una cultura ciudadana de la CT+I en los niños, las niñas y los jóvenes colombianos, pues reconoce en ellos su capacidad para explorar, observar, preguntar sobre sus entornos, sus necesidades y sus problemáticas; mediante el diseño de proyectos, ellos organizan sus interrogantes en procesos de indagación.

Estos proyectos son de dos tipos: abiertos y preestructurados. Los abiertos son proyectos sugeridos y diseñados por los niños, las niñas y los jóvenes en compañía de sus maestros; surgen de sus preguntas e intereses. Los proyectos preestructurados son propuestas investigativas de orden nacional que se ejecutan de manera simultánea en diferentes departamentos e instituciones educativas del país.

Los temas y las metodologías de investigación de los proyectos preestructurados surgen del acumulado de

conocimientos generados por los proyectos abiertos, también, de las problemáticas comunes recurrentes en diferentes lugares de Colombia y sobre las cuales la población infantil y juvenil puede incidir, así como de los hallazgos de experiencias investigativas previas en esta modalidad, los cuales se articulan con la líneas de investigación estratégicas de la política de ciencia y tecnología del país.

Los proyectos preestructurados se inscriben en una de dos líneas de investigación nacional que ha definido el Programa: Ondas Ambiental y Ondas de Bienestar infantil y juvenil.

De la misma manera los proyectos de Ondas están organizados en líneas de investigación que son resultado de sistematizar los resultados de estas indagaciones; las mismas éstas se entienden como espacios de profundización sobre un campo temático del interés de grupos interdisciplinarios, capaces de propiciar el diálogo de saberes para la construcción de conocimientos.

Las líneas se definieron a nivel nacional en la primera fase del Programa (2001-2003); posteriormente, la sistematización de los proyectos abiertos realizada en la segunda fase (2004-2006), permitió la identificación de temas comunes locales, departamentales y regionales desde las cuales se fundamentaron. Esta organización temática sirvió de base para reorientar las actividades de Ondas a nivel estructural, financiero, de asesoría y formación, de divulgación, de producción de conocimientos y de producción de materiales pedagógicos, lo cual hizo más específico el desarrollo de la investigación. Los proyectos preestructurados se inscriben en una de dos líneas que se han definido a nivel nacional: Ondas Ambiental y Ondas de Bienestar infantil y juvenil. Los acumulados en estas líneas ayudan a consolidar el Programa. (2005 – 2008) A principios del 2005, Colciencias propuso iniciar un proceso de Reconstrucción colectiva de los lineamientos pedagógicos del Programa Ondas que tenía como propósito complementar el proceso de evaluación del Programa y, a partir de sus resultados, desarrollar los replanteamientos necesarios que consolidaran su ejecución en los departamentos.

Las investigaciones, tanto abiertas como preestructuradas, son apoyadas por seis estrategias:

- financiación a los proyectos,
- asesoría externa temática y metodológica,
- conformación de redes de apoyo,
- talleres y eventos de formación,
- elaboración y distribución de materiales y
- espacios de divulgación y socialización de los proyectos a nivel regional y nacional.

Los equipos de investigación reciben apoyo financiero para que desarrollen sus capacidades y talentos en un entorno favorable, dentro de una estrategia que busca compartir responsabilidad administrativa y transparencia económica en la rendición de cuentas.

La asesoría externa es realizada por expertos que generalmente vienen de instituciones de educación superior, públicas o privadas, o de organismos no gubernamentales en donde institucionalmente se haya desarrollado investigación; son profesionales especialistas en el tema y/o expertos en investigación; asumen una función mediadora entre el mundo escolar y el mundo académico superior.

La experiencia del Programa ha favorecido la conformación de redes de apoyo, a partir del encadenamiento de los sujetos que cumplen diversas funciones del proyecto: los niños y jóvenes, semilleros universitarios, otros grupos e instituciones de investigación como las ONGs, las universidades, docentes con perfil investigativo y funcionarios de entidades oficiales. .

Los equipos de investigación y sus asesores participan en procesos de formación temáticos y metodológicos que contribuyen a fortalecer en las regiones una infraestructura para fomentar la investigación, en los diferentes ámbitos de la sociedad.

Estos procesos se complementan con materiales pedagógicos que permiten el intercambio y conocimiento de experiencias realizadas en todo el país, generan reflexiones importantes en torno al fomento de la CT+I en el contexto nacional y brindan las bases conceptuales y metodológicas para entender las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la vida diaria.

A medida que las investigaciones avanzan, cada grupo de trabajo presenta los resultados a sus pares niños y adultos, y a las autoridades locales, en espacios de socialización como ferias y foros de ciencia, congresos científicos y talleres, entre otros, para hacer visible la experiencia y los conocimientos que de ella se deriven.

La investigación como estrategia pedagógica: propuesta del programa ONDAS:
Fomentar la investigación en niños y jóvenes resulta más fácil de lo que parece, sólo se necesita un poco de motivación, incentivos y dedicación. Es por esto que **Colciencias,** comprometida con una cultura de la ciencia, tecnología e innovación, ha diseñado el **Programa Ondas,** que desde el año 2001 ha generado un hábito de investigación en niños y jóvenes de nuestro país.
Colciencias, a través del Programa Ondas, incentiva la investigación como estrategia pedagógica, puesto que con ella se reconocen las capacidades de los niños y jóvenes para explorar, observar y preguntar sobre su entorno, necesidades y problemáticas. En los 32 departamentos en que opera este programa, los estudiantes participan activamente exponiendo sus inquietudes por medio de proyectos de investigación.

Siempre en equipo
Una de las características de "Ondas" reside en la práctica del trabajo en grupo como método de aprendizaje**.** Allí los niños tienen la oportunidad de construir conocimiento colectivo en un ambiente determinado. Además, esta propuesta pedagógica trasciende hacia el desarrollo de las capacidades y habilidades en la identificación de los problemas del entorno y la solución de los mismos a través del conocimiento adquirido en el proceso investigativo.[1]

Ondas trabaja con lineamientos y dinámicas que se adecuan a las necesidades de las regiones y departamentos, en donde se diseñan y elaboran materiales de apoyo para las investigaciones y se realizan talleres complementarios de formación en investigación para los niños, jóvenes, maestros y asesores externos que lo requieran.
La formación en investigación incluye desde cómo formular la pregunta hasta cómo exponer y socializar los resultados. El programa acompaña a los pequeños investigadores en la formulación de las preguntas para evitar respuestas comunes o simples descripciones. Por eso, de la pregunta se pasa a la indagación.

¿Cómo incentivar la investigación en los niños?
En primer lugar, es importante reconocer la trascendencia de la investigación en el mundo moderno, en donde no sólo adultos, maestros, científicos y doctores son quienes realizan esta actividad, sino que esta práctica se ha trasladado poco a poco a los niños más pequeños y a jóvenes dispuestos a aprender.
Igualmente, resulta necesario "desarrollar una etapa de sensibilización e induccional infante y joven, sobre la importancia de la investigación como eje fundamental de su proceso formativo", en el ámbito académico, científico,

personal y social. Desde el punto de vista de quienes han participado en Ondas, desarrollar la investigación como estrategia pedagógica implica:

Comprender que las preguntas de investigación se vuelven permanentes y surgen del interés, las iniciativas y las inquietudes de los actores educativos. Asumir que la investigación debe producir diversos beneficios a los niños, niñas y jóvenes: unos, en relación con la construcción de conocimiento científico; otros, con el desarrollo de habilidades y capacidades de indagación de los sujetos.

Potenciar desde muy temprana edad las capacidades cognitivas, comunicativas y sociales en los niños, con las cuales podrían explorar el mundo académico que se les presenta, hacia la búsqueda de un sentido para su vida. Construir experiencias significativas para los niños, niñas y jóvenes a través de estrategias pedagógicas que los vinculen como actores centrales del proceso.

Según un estudio realizado por la Universidad Externado de Colombia, los mayores incentivos para crear una cultura científica en los niños y jóvenes son: reunirse para investigar, tener el título de "investigadores", participar en un proyecto grande como Ondas, obtener un reconocimiento, realizar actividades de socialización dirigidas a la comunidad, universidades, empresas y autoridades, entre otros. Adicional a esto, muchos de los departamentos tienen publicaciones locales, ya sean periódicos o revistas reconocidas, que publican los resultados de las investigaciones.

La dinámica y los actores de la investigación

El Programa Ondas se desenvuelve a través de dos proyectos:

El **Proyecto Abierto**, el cual se basa en estructurar inquietudes de las niñas, niños y jóvenes. Los temas son diseñados y elaborados por ellos en compañía de sus maestros. Y el **Proyecto Preestructurado**, que surge de la frecuencia temática evidenciada en los proyectos abiertos. Son propuestas investigativas de orden nacional que se ejecutan de manera simultánea en diferentes instituciones educativas del país. Actualmente, el programa ha definido dos líneas: Ondas Ambiental y Ondas de Bienestar Infantil y Juvenil.

Línea de Bienestar Infantil y Juvenil. Durante los años de ejecución del Programa Ondas se ha avanzado en la construcción de esta línea de bienestar, a partir de las preguntas y los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas por los niños, niñas y jóvenes participantes, en las cuales se evidencia la preocupación de esta población por las condiciones inadecuadas en las que muchos de ellos y ellas se desarrollan.

Generar, comunicar y apropiar conocimientos en torno al tema del bienestar por medio de la investigación es un factor decisivo para que los niños, niñas y jóvenes se formen en valores relacionados con ciudadanía, democracia, solidaridad y tolerancia, y estos a su vez sean elementos que les permitan trabajar por su desarrollo y el de su comunidad. La investigación constituye también un elemento vital para facilitar la participación activa de todos los ciudadanos en la sociedad, para encontrar vías que faciliten la integración, al interior de cada comunidad, de quienes son excluidos de los beneficios del desarrollo.

Línea Ambiental Programa Ondas. La proximidad con el Sistema Educativo Colombiano y específicamente con las instituciones de educación básica y media le han permitido a Colciencias abordar el tema ambiental en el Programa Ondas, aprovechando la riqueza que poseen los niños, niñas y jóvenes para explorar, observar y preguntar desde su entorno acerca de las necesidades y problemáticas que enfrenta una comunidad, acordes con los instrumentos que imparte la política ambiental nacional.

Esta línea ambiental se orienta al diseño de proyectos de investigación preestructurados y abiertos. Los preestructurados se desarrollan bajo una metodología diseñada previamente por el Equipo Técnico Nacional de Ondas, que permite obtener resultados consolidados y comparables. En la actualidad, los proyectos que se manejan son "Soluciones de la infancia y la juventud en la problemática ambiental del río" y "Omacha, Bufeo y sus

amigos investigan las fuentes hídricas".

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
Ondas ha apoyado la realización de proyectos de investigación abiertos presentados y ejecutados por niños y niñas, maestros de educación básica y media y asesores externos. En estos proyectos, participan niños, niñas y jóvenes de instituciones educativas de departamentos de Colombia.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

Durante los últimos veinte años se reflexionó en el país acerca de estas problemáticas como una forma de vincularse a la discusión mundial; en consecuencia, la Constitución Política (1991) y las legislaciones educativa y de ciencia y tecnología, que se definen, se reglamentan y se comienzan a ejecutar en este periodo, resaltan la importancia de vincular a los niños, las niñas y los jóvenes a estos temas. Por tal motivo, constituye una prioridad, desde la más temprana edad, el fomento de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación CT+I.

La Constitución Nacional establece la educación como un derecho y un servicio público que garantiza el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura. A su vez, la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo hace énfasis en el fomento de la ciencia en los niveles de Educación Básica, Media y Universitaria, y advierte que los procesos educativos que no asumen la investigación no son más que una transmisión mecánica y estática de información. La Ley Nacional de Ciencia y Tecnología (Ley 29 de 1990), por su parte, enfatiza en que las CT+I deben incorporarse a la práctica cotidiana de la sociedad y mejorar la calidad de vida de la población.

Acorde con esta Ley, la Política Nacional de Ciencia y Tecnología impulsa la generación de compromisos por parte de los actores locales con este tema en proyectos y programas que tengan como propósito el desarrollo del espíritu científico desde la infancia. Así mismo, el decreto 585, del 26 de febrero de 1991, define como función de Colciencias diseñar, impulsar y ejecutar estrategias para la incorporación de estos temas en la cultura colombiana.

Ley 1286 de 2009
Ley 1286 de 2009

Politica Nacional CTI 2008
Politica Nacional CTI 2008

CONPES 3582 sobre la PNCTI Abril 2009
CONPES 3582 sobre la PNCTI Abril 2009

CONPES 3582 sobre la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Abril 2009

Cartilla CT+I Visión 2019
Cartilla CT+I Visión 2019

Materiales disponibles:

En cuanto a la sistematización el programa cuenta con material impreso y material en medio magnético*: Guía departamental para la sistematización del programa Ondas (2001-2003)*

Para la Fase II el Informe Ondas una experiencia significativa (2003 – 2006) el programa en términos de la sistematización se mantiene en la línea de diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en Ciencia, Tecnología e Innovación

Desde el 2005 hasta la fecha, se han logrado los siguientes avances en cuanto a documentos soporte para procesos de sistematización:
a. La construcción de los lineamientos de la propuesta de producción de saber y conocimiento para el Programa Ondas, la cual incluye:
- Cuaderno de la caja de herramienta de la estrategia de formación de maestros y maestras Ondas. Sistematización.
- El juego del arcoíris y sus bitácoras (propuesta de sistematización para los grupos infantil y juveniles descrita en la etapa 6 La reflexión de la Onda, de la Guía de investigación. Xua, Teo y sus amigos en la onda de la investigación).
- Batería de instrumentos de apoyo en la sistematización de experiencias, la cual incluye instrumentos para graficar el proceso de acompañamiento/coinvestigación y registrar: reuniones o actividades grupales; Lectura de documentos; Información de las personas; Preguntas iniciales.
b. Diseño conceptual y tecnológico del Sistema de Gestión de la Información de Ondas – Sigeon-, el cual apoya el proceso de registro de la estrategia de sistematización.
c. Manual para el apoyo de la ejecución de la estrategia pedagógica. Momento pedagógico No. 4: producción de saber en Ondas, el cual contiene la propuesta de sistematización y los instrumentos de registro de los comités y equipos pedagógicos departamentales y del equipo técnico nacional.
d. Dos informes de sistematización de la ejecución de Ondas en los 32 departamentos y en el Distrito Capital, (2007 – 2008).
e. Seis documentos construidos colectivamente por los equipos pedagógicos departamentales, durante los eventos regionales realizados en el 2008, los cuales se constituyeron en insumos de la propuesta de la investigación como estrategia pedagógica.

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:
La Fase I, el documento *guía para el Diseño y la presentación de proyectos de Investigación* (2002) plantea a manera de proyección la evaluación del proceso y de los resultados de la investigación, direccionado hacia el diseño de estrategias para el seguimiento y evaluación de los proyectos y el cumplimiento de sus objetivos, dando la responsabilidad de este proceso al Comité Departamental con apoyo de la Coordinación Nacional. Plantea como los resultados de esta evaluación deben ser entregados a los equipos de niños y jóvenes.

El Manual Operativo del Programa Ondas (2002), además del acompañamiento y seguimiento propuesto desde las instancias nacional y departamental, plantea como estrategia la asesoría a los proyectos de investigación formulados por los equipos escolares y clubes de ciencia, así como, el diseño y organización de esta estrategia de asesoría por parte del comité departamental. Como parte del proceso anterior se reconoce la importancia de la sistematización, seguimiento y evaluación de procesos desde las diferentes instancias. Sin embargo recae sobre el Comité Departamental la responsabilidad en “buscar los mecanismos para asesorar a los equipos de investigadores en el proceso de diseño de su propuesta de investigación”.

Durante el 2005, en la Fase III, en la etapa de reconstrucción colectiva del programa, se sugiere la virtualización de sus componentes (administrativo, jurídico y pedagógico) como una manera de retomar la coherencia que se debe tener con el objetivo del programa construir una cultura ciudadana de CT+I. Crear un sistema de gestión de la información del Programa Ondas. "fortaleciendo la eficiencia, la oportunidad, los costos y la cobertura de los procesos en marcha". El acompañamiento y el seguimiento es un componente transversal presente en cada uno

de los componentes del programa definidos en los *lineamientos pedagógicos* (2006). De esta forma se ven visibles de la siguiente manera:

En el **componente de formación** "los actores de Ondas producen metodologías, instrumentos y herramientas; diseñan formas de acompañamiento y de apoyo a los procesos de investigación; producen materiales físicos y virtuales; organizan talleres, espacios de difusión y de puesta en común de procesos y resultados, para que la construcción colectiva de saber y conocimiento sea una realidad en su dinámica formativa".63 Siendo la formación investigativa el eje central de los ámbitos de la formación, se definen claramente una serie de actividades del programa que favorecen estos procesos de investigación: el desarrollo de la investigación, espacios de socialización, eventos de ciencia y tecnología, material pedagógico y didáctico, talleres de formación, redes de conocimiento y espacios de acompañamiento.

En el **componente organización** a través de la movilización social, la estructura que garantiza su sostenibilidad en el mediano y largo plazo y está representada en comités nacionales, departamentales, municipales, entidades coordinadoras, instituciones educativas y equipos de investigación. En este marco se definen unos ámbitos de organización: las líneas temáticas de investigación, las redes de apoyo y las de redes de actores, conocimiento y territoriales. "El proceso de construcción metodológica de lo organizativo en Ondas, tiene como fundamento la conformación de líneas temáticas de investigación, a partir de las cuales se garantizan los espacios de encuentro, los tiempos y la constitución de redes".

En el **componente de comunicación** se recoge lo relacionado con: difusión de la información del programa, socialización de las experiencias, los procesos y los resultados de investigación, posibilitar el encadenamiento de los actores de Ondas, sistematización de las experiencias, generación de medios para producir, promover y difundir el conocimiento producido en el marco del programa Ondas, generación de procesos formativos, mediados por la comunicación.

En cuanto al **componente de virtualización,** los lineamientos evidencian en este componente la necesidad de incluir algunas herramientas tecnológicas que le permitan al programa realizar sus procesos de formación, acompañamiento, sistematización, organización, comunicación y hacer seguimiento a sus líneas de acción: pedagógica, política, administrativa y de internacionalización. Reconoce la comunicación como el primer ámbito virtual, el segundo ámbito se constituye a partir del almacenamiento de la información para que pueda ser consultada desde múltiples lugares, el tercer ámbito la comunicación virtual interpersonal, el cuarto ámbito la comunicación virtual masiva, un quinto ámbito la comunicación organizacional, el sexto ámbito la comunicación virtual multidireccional. "Esta posibilidad de comunicación es propicia para la formación, mediante la discusión de temas investigativos, educativos, administrativos y de seguimiento, entre otros tantos posibles".

De otra parte el *Manual del programa Ondas* (2008), incluye una propuesta que se había planteado desde el 2005, denominada Sistema de Gestión de la Información (SIGEON), a través del que se haga seguimiento a la ejecución técnica y financiera, consolide la estructura organizativa y la gestión jurídica, administrativa y financiera del Programa Ondas en el orden nacional y departamental. Como parte del componente de virtualización y mediación tecnológica y con el fin de "fortalecer la dinámica colaborativa" se creó este sistema de gestión de la información del Programa Ondas, buscando que "la tecnología virtual sirva de apoyo a sus prácticas pedagógicas, administrativas, políticas y jurídico financieras".

Los elementos del SIGEON consisten en:
1) Instrumentos para el registro y reflexión en línea de la experiencia investigativa de los diferentes actores del Programa como bitácoras y espacios de trabajo virtual.
2) Herramientas de comunicación para el acompañamiento.
Este *Sistema de gestión de la información* se articula a cada una de las líneas de acción definidas por el programa, pero de una manera más explícita en este documento en las líneas de acción política y pedagógica.

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):
A partir de la revisión documental se pudo establecer como un indicio de evaluación interna, un proceso realizado en el 2003. Esta evaluación del programa Ondas estuvo a cargo de un grupo de académicos de COLCIENCIAS, del MEN, y de diferentes Universidades públicas y privadas. A partir de esta evaluación, el equipo técnico nacional de Ondas a inicios del 2004 diseñó un instrumento denominado ISAC (Información, Seguimiento, Acompañamiento y Capacitación), a través del cual se reconoció la ejecución del programa en cada uno de los departamentos, en reuniones realizadas entre los miembros del Equipo Técnico Nacional, con los miembros de los 24 comités de los departamentos en funcionamiento en ese momento.

En el estudio (2004) se presenta el programa a manera de Estudio de Caso, su análisis y las experiencias registradas en el directorio de experiencias. "El análisis de los estudios de caso se focalizó en identificar el origen de las diversas experiencias y en la interpretación de las dinámicas institucionales que hacen posible comprender lo ámbitos de acción, objetivos, metodologías y propuestas pedagógicas para el fomento de la cultura de ciencia y tecnología en los niños, niñas y jóvenes".

En cuanto a la Universidad Externado de Colombia el requerimiento es corresponde a una evaluación de impacto del programa Ondas. Para ello se hizo una caracterización cuantitativa de la muestra (población beneficiada por estratos; niños, niñas y jóvenes; maestros acompañantes; rectores de las instituciones educativas). Se caracterizó cuantitativamente la muestra de población impulsora (asesores de proyecto; coordinadores de entidad). El documento refiere resultados en términos de la evaluación del proceso y de la evaluación de impacto. Para ello se articularon métodos cuantitativos y cualitativos y se orientó al análisis del impacto como al del proceso, siguiendo un enfoque "holístico.

Responsables de la evaluación:
Los responsables por estas evaluaciones en primera instancia el quipo de investigación: Elsa Castañeda Bernal. Investigadora Principal y Lina Beatriz Franco Idarraga. Asistente de investigación. Este estudio se publicó en el 2004.

En cuanto a la evaluación realizada por la Universidad Externado de Colombia, estuvo a cargo de la Facultad de Ciencias de la Educación, liderada Cecilia Dimaté Rodríguez (coordinadora del estudio), Enrique León Queruz (Estadístico), Miryam Adriana Arcila Cossio (Coinvestigadora), Daniel Guillermo Valencia Nieto (Cooinvestigador). El estudio se realizó en el año 2005 y el informe final publicado en Diciembre de 2005.

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			**CÓDIGO:** AmCoPy1-29
Nombre:	**RED DE PROFESORES DE MALOKA: PROYECTO NODOS TEMÁTICOS**		
País de origen:	Colombia		
Entidad responsable:	Maloka		
Descripción de la entidad:	Maloka es un Programa de cobertura nacional con proyección internacional, de carácter cultural, educativo, científico, tecnológico, recreativo y turístico, que aporta a la construcción de una sociedad basada en el conocimiento, a través del diseño de múltiples estrategias de apropiación social de Ciencia y Tecnología, generando espíritu crítico y conciencia sobre su impacto en la vida cotidiana y el desarrollo social, económico y cultural de los colombianos.		
Contacto:	Mayali Tafur Claudia Carillo	Correo electrónico:	mtafur@maloka.org ccarrillo@maloka.org
Teléfono:	4272707 ext.1-1602	Dirección:	Cra. 68d No. 24ª-51
Página web:	www.maloka.org http://nodosredmaloka.ning.com/; http://www.maloka.org/reddeprofes/index.html	Fax:	(571)4272747
Fecha iniciación:	Febrero de 2009	Fecha de terminación:	
Réplicas en otros países:			

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto: Desde el nacimiento de Maloka como organización orientada a la apropiación social del conocimiento, ha sido claro que el trabajo mancomunado con los docentes, como actores centrales de la educación en el país, es fundamental para poder generar cambios significativos en relación a la educación en ciencia y tecnología, entendiéndolas como elementos estructurales para la construcción de un pensamiento creativo, crítico, proactivo y capaz de comprender y generar transformaciones importantes del entorno. Es así como a lo largo de diez años, Maloka ha venido desarrollando múltiples estrategias de formación y acompañamiento a docentes, promoviendo prácticas pedagógicas innovadoras en relación a la ciencia y la tecnología. Maloka cuenta hoy con una Red de Docentes a la que están inscritos más de 7.000 docentes de todo el país, que permanentemente reciben información sobre nuestras actividades y trabaja de manera activa generando procesos de innovación y articulación entre Maloka y el aula con un grupo de ellos. La red de Profes Maloka hace parte de las comunidades virtuales que trabajan alrededor de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Propósitos:
El objetivo es reconocer y sistematizar las prácticas pedagógicas de colegios de Bogotá desde estas cuatro miradas, (proyectos relacionados con cuatro de los cinco temas seleccionados según el histórico del trabajo con Profes (10 años): Ciencia y Tecnología, Astronomía, Ambiente, Arte y Ciencia, Medios y NTIC) entrelazadas a partir del concepto de *Ciudad educadora*. Este proceso ha tenido el acompañamiento por Maloka, quien por su condición de institución de educación no formal, cuenta con espacios no convencionales en los que se pretende fortalecer procesos educativos desde experiencias que rompen con los muros que separan los procesos que se dan en el aula y fuera de ella. En el desdibujamiento de estas fronteras se va afianzando el entramado de actores que se interesan en la educación de nuestros niños, niñas y jóvenes. De esta manera la pedagogía ya no se asume desde una mirada meramente didáctica y se evidencia más bien como una práctica cultural en la que se recupera la ciudad, sus espacios y su configuración en beneficio de la educación

Estrategias utilizadas en términos de metodología:
Cambiar la idea frente al Maestro lego, a quien debemos entregar insumos para que pueda ejercer "bien" su labor. La conformación de la RED de Profes en nodos temáticos es una propuesta para responder conjuntamente a estos nuevos modos de ser de la educación. El propósito es desplegarnos a través de un proyecto que busca a mediano y largo plazo hacer parte de un movimiento que reconoce y recupera la mirada de los Maestros como orientadores de los procesos pedagógicos, donde confluyen problemas del pensamiento, saberes, prácticas, contextos y relaciones individuales y colectivas. Pretendemos que los integrantes de la RED se formen como sujetos autónomos, con capacidad para hacer una lectura crítica y pro-activa de las realidades en las que se encuentren inmersos; más que entregar información o pensar que somos los poseedores de la verdad, es trabajar de la mano con ellos desde las diferentes instancias en las que nos movemos, de forma tal que podamos producir transformaciones (no importa su dimensión) que repercutan en una mejor calidad de vida. De esta manera la pedagogía ya no se asume desde una mirada meramente didáctica y se evidencia más bien como una práctica cultural en la que se recupera la ciudad, sus espacios y su configuración en beneficio de la educación.

ESTRATEGIA
1. CONVOCATORIA PROYECTO: Conformación Nodos temáticos
a. PROGRAMACIÓN PROFES MALOKA
b. MIÉRCOLES DE DOCENTES
c. MICRO SITIO WEB

Para:
1. Solución de problemas
2. Fortalecer la autonomía y pertinencia del quehacer docente.

3. Desarrollar actitudes: indagar, describir, reconocer, analizar, crear, contrastar, entre otras.
4. Aprendizaje entre pares
5. Producir transformaciones
6. Validar su participación crítica y Creadora

PROYECTO NODOS TEMÁTICOS:
META:
1. Activar la red de profes desde la conformación de un semillero de investigación e innovación de experiencias en cuatro temas a trabajar en el transcurso del año.
2. Favorecer los procesos de enseñanza aprendizaje de la ciencia y la tecnología, mediante el reconocimiento y fortalecimiento del saber de los docentes.

Nodos temáticos:
CIUDAD EDUCADORA: Astronomía - Medios y TIC- ambiente- Arte, Ciencia -Ciencia y Tecnología

ALCANCE
• Determinar las necesidades de los docentes desde estos cinco temas para **fortalecer la oferta y servicios** de Maloka de manera que encuentren en el Centro interactivo nuevas estrategias para dinamizar la enseñanza-aprendizaje desde espacios no formales.
• Identificar las **fortalezas de los docentes** en aspectos como: investigación, innovación, creatividad, recursividad.

Consolidar la Red desde cinco temas transversales, dando una dinámica investigativa e innovadora a los profesores que en ella se encuentren trabajando de manera activa, presentando nuevas estrategias que aportan a las dinámicas que de desarrollan en la educación de nuestro país.
• Generar **espacios de crecimiento** profesional al interactuar y trabajar de manera colectiva

BENEFICIOS:
•20 Instituciones Educativas
•50 estudiantes por institución
•Tres docentes por experiencia
•1000 visitas de estudiantes a Maloka.
•2 Seminarios de Formación para los 60 docentes, I Encuentro de Redes Maloka
• 9 Meses de trabajo, acompañamiento y seguimiento por parte de Maloka y expertos en los temas.
• Participación en la programación de profes.
• Presentación impresa de resultados del proceso

REQUISITOS:
1. Mínimo tres docentes de diferentes asignaturas que estén trabajando con un mismo grupo escolar.
1 Enfoque en uno de los cinco nodos temáticos
3. Ejecución 2009
4. Desarrollo de trabajo directo con un grado escolar o máximo 50 estudiantes por Institución educativa.
5. Aval del Rector
6. Disponibilidad de tiempo

Busca generar espacios de crecimiento profesional al interactuar:
1. Docentes de diferentes áreas
2. Investigadores y asesores científicos externos
3. Coordinadores de líneas de Maloka. Contando con un acompañamiento en el proceso y logrando nuevas posibilidades de exploración de las ciencias en espacios no convencionales como Maloka.

Propuesta pedagógica:
La educación cumple una importante función social con relación al afianzamiento de proyectos de convivencia y desarrollo social. Las dinámicas del mundo contemporáneo han hecho que se comiencen a dar transformaciones frente a lo que entendíamos por educación y frente al papel de quiénes han estado a cargo de la misma. Actualmente nos encontramos con nuevos escenarios para la pedagogía que sobrepasan los linderos de la escuela y encontramos nuevas dinámicas que fortalecen el quehacer docente desde otras instancias que reconfiguran y dignifican la labor de los Maestros.

La conformación de la RED de Profes en nodos temáticos es una propuesta para responder conjuntamente a estos nuevos modos de ser de la educación. El propósito es desplegarnos a través de un proyecto que busca a mediano y largo plazo hacer parte de un movimiento que reconoce y recupera la mirada de los Maestros como orientadores de los procesos pedagógicos, donde confluyen problemas del pensamiento, saberes, prácticas, contextos y relaciones individuales y colectivas. Pretendemos que los integrantes de la RED se formen como sujetos autónomos, con capacidad para hacer una lectura crítica y pro-activa de las realidades en las que se encuentren inmersos; más que entregar información o pensar que somos los poseedores de la verdad, es trabajar de la mano con ellos desde las diferentes instancias en las que nos movemos, de forma tal que podamos producir transformaciones (no importa su dimensión) que repercutan en una mejor calidad de vida.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
Este proyecto se cristaliza y comienza a tener forma a partir de la respuesta positiva de 26 colegios a la convocatoria realizada por Maloka a mediados del mes de febrero del 2009.con proyectos relacionados con cuatro de los cinco temas seleccionados según el histórico del trabajo con Profes (10 años): Ciencia y Tecnología, Astronomía, Ambiente, Arte y Ciencia, Medios y NTIC.

BENEFICIOS:
•20 Instituciones Educativas
•50 estudiantes por institución
•Tres docentes por experiencia

•1000 visitas de estudiantes a Maloka.
•2 Seminarios de Formación para los 60 docentes, I Encuentro de Redes Maloka
• 9 Meses de trabajo, acompañamiento y seguimiento por parte de Maloka y expertos en los temas.
• Participación en la programación de profes.
• Presentación impresa de resultados del proceso

REQUISITOS:
1. Mínimo tres docentes de diferentes asignaturas que estén trabajando con un mismo grupo escolar.
1 Enfoque en uno de los cinco nodos temáticos
3. Ejecución 2009
4. Desarrollo de trabajo directo con un grado escolar o máximo 50 estudiantes por Institución educativa.
5. Aval del Rector
6. Disponibilidad de tiempo

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:
Entre otras políticas, una que menciona a Maloka directamente es:

- **CONSEJO DE BOGOTÁ, D.C**. **Acuerdo No. 308 de 2008: Por el cual se adopta el plan de desarrollo económico, social, ambiental y de obras públicas para Bogotá, D. C., 2008 – 2012 "Bogotá positiva: para vivir mejor".**

Artículo 1. Objetivo general del plan
El plan de desarrollo "Bogotá positiva: para vivir mejor" busca afianzar una ciudad en la que todas y todos vivamos mejor. En la que se mejore la calidad de vida de la población y se reconozcan, garanticen y restablezcan los derechos humanos y ambientales con criterios de universalidad e integralidad, convirtiéndose en un territorio de oportunidades que contribuya al desarrollo de la familia, en especial de los niños y niñas en su primera infancia. Una ciudad incluyente, justa y equitativa, en la que la diversidad y la interculturalidad sean una oportunidad y la reconciliación, la paz y la convivencia sean posibles. Una ciudad cuya construcción sea el resultado de un proceso permanente de participación, en el que cada vez más personas se involucren en la discusión y decisión de los asuntos públicos. Una ciudad generadora de recursos y oportunidades, prospera y solidaria, competitiva y capaz de generar y distribuir equitativamente la riqueza. Una ciudad en la que todos y todas disfruten de los beneficios del desarrollo. Una ciudad responsable con el ambiente e integrada con su territorio circundante, con la nación y con el mundo. Una Bogotá positiva que cuente con unas finanzas sanas y una gestión pública efectiva, transparente, abierta a la participación ciudadana y con servicios cercanos a la ciudadanía.
Dentro de los propósitos del plan y en relación con las políticas de ciencia y tecnología el documento describe los siguientes artículos:

TITULO II. Objetivos Estructurales: descripción, propósitos, estrategias y programas. Capítulo 3: Ciudad Global.
Artículo 15. Programa: #3. **Bogotá sociedad del conocimiento**. Consolidar una sociedad del conocimiento en la que las capacidades científicas, el avance tecnológico, la investigación y la innovación contribuyan al desarrollo social y económico del territorio, con criterios de inclusión y equidad.

TITULO III. Metas de Ciudad y de Proyectos.
Artículo 33. Metas de Proyectos. Bogotá sociedad del conocimiento. (Sectores relacionados: Cultura, Recreación y Deporte, Planeación, Salud, Ambiente, Desarrollo Económico).

Proyectos:
- Desarrollo tecnológico sostenible e innovación y modernización de las actividades productivas.

- Formación y promoción del espíritu científico, innovador y del conocimiento y habilidades de la población en salud:
- Fomento para la ciencia, la tecnología y la innovación: Fortalecer la apropiación social de la ciencia y la tecnología a través de la puesta en marcha de estrategias conjuntas entre el programa **Maloka** y la administración
- Investigación, innovación y desarrollo tecnológico: Lograr que el Jardín Botánico sea reconocido como centro de investigación científica.
- Infraestructura para la ciencia, la tecnología y la innovación.: Modernizar, dotar y operar el Planetario de Bogotá como escenario para la divulgación de la cultura científica.

Materiales disponibles: Página web.

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

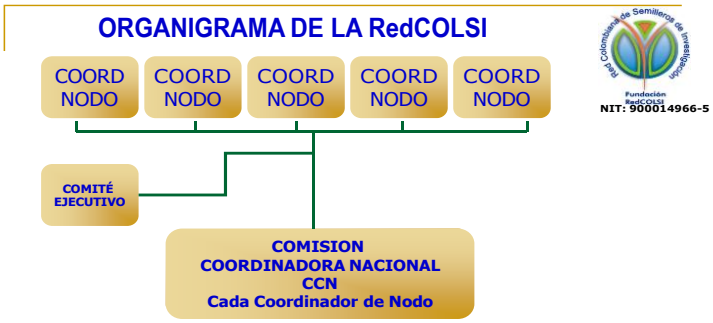
Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):

Responsables de la evaluación:

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

Aunque la red de profes Maloka es una actividad que Maloka ha venido realizando aproximadamente desde el año 1998, éste proyecto “nodos temáticos de la red” es nuevo. En ese sentido no tienen aún información clara sobre estrategias de seguimiento, evaluación, indicadores.

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmCoPy2-30
Nombre:	**Red Colombiana de Semilleros de Investigación RedCOLSI**
País de origen:	Colombia
Entidad responsable:	RedCOLSI
Descripción de la entidad:	**Según sus estatutos la RedCOLSI es: LA FUNDACIÓN RED COLOMBIANA DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN,** entidad sin ánimo de lucro, de carácter civil, de interés colectivo. Puede establecerse en todo el territorio colombiano donde existan grupos de estudiantes organizados en Semilleros de Investigación, mediante Capítulos o sucursales, denominados **NODOS DEPARTAMENTALES**, cuya sede será la capital del respectivo Departamento, precedidos de la denominación "**RedCOLSI, Nodo… (**Nombre del Departamento)**"** 

Contacto:	Claudia Soraya Jaimes Camacho	Correo electrónico:	clasojaca@yahoo.com coordinacion@fundacionredcolsi.org
Teléfono:		Dirección:	
Página web:	http://www.fundacionredcolsi.org/ http://www.fundacionredcolsi.org/buscadorp.php	Fax:	Teléfono 5523556, Fax 5526307
Fecha iniciación:	17 de octubre de 2004 (estatutos)	Fecha de terminación:	Vigente
Réplicas en otros países:			

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública

Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:
La Universidad, define estrategias para fortalecer, priorizar y contextualizar la investigación, en esa medida, la Propuesta de Semilleros de Investigación constituye una estrategia más para impulsar la Cultura investigativa en donde estudiantes y profesores sean protagonistas una vez más, del Desarrollo Regional. "Un Semillero de Investigación exitoso, es el que provee seres humanos sensibles a las *lecturas diversas del mundo*, con posibilidad de entusiasmarse en las diferentes posibilidades que se ven en cada esfera de la vida".
* Su estructura es en función del servicio, no del lucro.
* "Los Semilleros de Investigación para la RedCOLSI son sustantivo y verbo, no adjetivos".
Objetivos: Visibilizar a los Semilleros de Investigación como una estrategia pedagógica que ha permeado el sistema educativo nacional, creando una cultura de Formación Investigativa en donde el estudiante ha preferenciado.

Un Nodo Departamental está formado por cinco o más Semilleros de Investigación existentes dentro de un Departamento. Cada Departamento sólo podrá tener un Nodo. Existirán dos tipos de Nodos: ***Nodos Consolidados*** con derechos plenos a voz y voto y ***Nodos en Formación*** con derecho a voz dentro de la Comisión Coordinadora Nacional de la RedCOLSI. Para que un Nodo sea reconocido como Nodo Consolidado, con derechos plenos, deberá tener un tiempo de actividades demostradas no inferior a un año y haber realizado un Encuentro Departamental y /o regional de Semilleros de Investigación. Si transcurrido un año después del último Encuentro Nacional, un Nodo no realiza su Encuentro Departamental, será considerado bajo la condición de Nodo en Formación, con lo cual sólo tendrá derecho a voz en la Comisión Coordinadora Nacional y sus activos y bienes patrimoniales pasarán a ser parte integral del patrimonio y del balance de la RedCOLSI Nacional. Este procedimiento será definido en el Reglamento Interno de la RedCOLSI Nacional. Los Nodos Departamentales rendirán informes trimestrales de sus gestiones académicas, administrativas y financieras, ante el Comité Ejecutivo y/o ante la Comisión Coordinadora Nacional, del manejo económico de sus bienes patrimoniales y de todos los asuntos relacionados con sus integrantes y con los Semilleros de Investigación pertenecientes a la RedCOLSI y ubicados bajo su jurisdicción.

Un semillero de investigación es un grupo de dos o más personas, vinculadas a una Institución de Educación Básica, Media o Superior, o a un organismo de investigación público o privado del país o fuera de él y que manifiestan su intención de funcionar como Semillero, por medio de un acta de constitución y la estructuración de un Plan de Desarrollo. La razón de su existencia es la formación en Investigación. Los Semilleros de Investigación se clasifican de la siguiente manera:

a. Semilleros en formación: Aquellos recién conformados, que no tienen aún un proyecto de investigación y se encuentran en una fase exploratoria, pero tienen un Plan de Desarrollo.
b. Semilleros consolidados: Aquellos que ya cuentan con por lo menos, un Proyecto de Investigación y trabajan para desarrollarlo.

Una Red Institucional, es la reunión de dos o más semilleros de Investigación que actúan dentro de una misma Institución educativa o de Investigación.
Una Red Local es la reunión de dos o más semilleros de Investigación que actúan dentro de una misma ciudad y que pertenecen a instituciones o entidades diferentes.

Deberes de los integrantes de la RedCOLSI:

a. Constituirse en comunidades de aprendizaje.
b. Generar espacios colegiados de formación integral.
c. Orientar a los estudiantes que inician su formación como investigadores, individualmente y como grupo semilla alrededor de preguntas y problemas planteados como producto de sus experiencias en la vida académica, su participación en proyectos de grupos de investigación o procesos de indagación personal, para que su trabajo se oriente a resolver problemas del contexto en los cuales se inscribe.
d. Asesorar las actividades investigativas utilizando un enfoque curricular flexible, donde el estudiante autónomamente seleccione los temas, preguntas y las metodologías, lo cual no significa que no esté articulado con los procesos formativos de los programas curriculares formales.
e. Los Semilleros de Investigación deben estar comprometidos en la búsqueda de soluciones a los diversos problemas que afectan a su región y al país.
f. Deben estar igualmente comprometidos con el ejercicio y la construcción de una ciudadanía reflexiva, activa y propositiva.
g. Contribuir con un aporte anual establecido en el Reglamento interno y regulado por la Comisión Coordinadora Nacional, el cual deberá pagarse antes de cada Encuentro Departamental y/o Nacional según sea el caso, a fin de tener derechos plenos a voz y voto.
h. Propiciar la articulación de los proyectos de Investigación a Redes temáticas, Cluster, Cadenas Productivas y otros, a nivel local, regional, nacional o internacional, según corresponda, que permitan poner en manos de los actores usuarios del conocimiento, los productos de la Investigación.
i. Contribuir con todas las actividades que la Comisión Coordinadora Nacional y/o el Comité Ejecutivo de la RedCOLSI definan.

Derechos de los asociados:

a. Recibir apoyo técnico, humano y económico para el fomento de la investigación que puede estar representado en cursos, talleres, seminarios, prácticas, pasantitas, especializaciones, maestrías, doctorados y otros que deberán recibir los seleccionados en las convocatorias abiertas por la RedCOLSI, acorde con el Plan de Desarrollo.
b. Disfrutar del uso de los espacios colegiados constituidos por la RedCOLSI que permitan la formación integral de los miembros de los semilleros institucionales.
c. Contar con la orientación, el fortalecimiento académico y el capital social, acumulado de que dispone la red en investigación, al igual que con los contactos y mecanismos de estímulo al desarrollo de los semilleros.
d. Disfrutar de los estímulos previstos en el Reglamento de la red para exaltar el trabajo de los semilleros de investigación que se hayan distinguido en su labor.

Propósitos:
OBJETO SOCIAL: La RedCOLSI tiene como objeto social, la gestión de recursos para invertir en procesos formativos y de desarrollo de los estudiantes organizados institucionalmente en Semilleros de Investigación, Redes institucionales, Redes temáticas, o Redes interinstitucionales y Nodos

Departamentales. La unión de todos ellos conformará una gran Red Nacional que a través de la Comisión Coordinadora Nacional, el Comité Ejecutivo y el Coordinador Nacional, mantendrá canales de información y espacios para compartir experiencias, conocimientos y procesos que permitan fomentar y desarrollar Inter., multi., y trans disciplinariamente la investigación de forma autónoma, ayudando a consolidar una cultura científica en Colombia con proyección social, tanto a nivel nacional como internacional.

Los fines específicos de la RedCOLSI son:

a. Promover los Semilleros de Investigación como grupos autónomos que buscan identificar caminos de solución a los problemas del país.
b. Fortalecer a los Semilleros de Investigación y ayudarles a desarrollar el trabajo en grupo en un ambiente de tolerancia y equidad, que permita formar ciudadanos investigadores y personas líderes que unen sus fuerzas en pro de una misma causa: la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación y la obtención del conocimiento como alternativas de paz.
c. Acoger a todos los semilleros dedicados a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la Innovación, sin distinción de raza, credo, grupo político o nacionalidad.
d. Dedicar parte de sus esfuerzos a fomentar otras actividades necesarias en pro del avance de la investigación, de los investigadores y del conocimiento, tales como el desarrollo de procesos formativos y de cualificación en diferentes niveles y utilizando diversas metodologías y técnicas.
e. Contribuir con el desarrollo de una cultura del conocimiento en todos los ámbitos de la vida académica nacional, orientando lo mejor de sus esfuerzos para integrar a sus miembros a la Sociedad.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:
Desde la Red Colombiana de Semilleros de Investigación RedCOLSI, a lo largo de éstos 10 años de crecimiento, se han desarrollado nuevas dinámicas y realizado acciones que son presentadas en los Encuentros Departamentales, Regionales, Nacionales e Internacionales de la RedCOLSI y otras REDES de Investigación y que permiten su apropiación y réplica en la mayoría de los Semilleros del país.
Las actividades que desarrollan los Semilleros de Investigación, están centradas en tres áreas, muy de la mano de las funciones sustanciales de la Educación Superior. *La Formación Investigativa*, la *Investigación de corte Formativo* y el *Trabajo en Red*.

CONCEPTUALIZACIÓN:
- Comunidades de Aprendizaje.
- Cuerpos Colegiados que fijan sus Acciones en tres ejes fundamentales:
- La Formación en Investigación
- El Hacer Investigativo
- Y el Trabajo en Red.

CLASES DE SEMILLEROS:
- *En Formación*: Cuando inician actividades de formación, estudio y trabajo en red; sin embargo no tienen proyectos de investigación.
- *Consolidados*: Cuando además de la formación y el trabajo en red, ya tienen por lo menos un Proyecto de Investigación.

ACTIVIDADES:
En el área de Formación en Investigación, se realizan a modo de ejemplo:
- Talleres, Charlas, Seminarios, Jornadas de Formación , Jornadas de Lectura, Discusión de Textos, Redacción y Sistematización de nuevos Constructos.
- En cuanto a las Jornada de Formación, hablaremos de lo disciplinar, lo investigativo y lo

humanístico - PV

En el área de Investigación Formativa, se realizan Proyectos de acuerdo a las Líneas de Investigación que se evidencia a través de:

- Conversatorios, Clubes de Revistas, Proyectos de Aulas, ABP, Ensayos Teóricos.
- Formulación, Ejecución y Evaluación de Proyectos de Investigación, Emprendimiento y Desarrollo e Innovación Tecnológica.
- Desarrollo de las Redes Temáticas, Artículos y Publicación de los resultados de las investigaciones y la Producción Intelectual

TRABAJO EN RED:

En el área de *Trabajo en Red*, se teje un entramado social entre "ellos", entre "ellos y sus iguales" de otras disciplinas o instituciones y hasta de otras regiones y "ellos y lo otro".

- Se hace uso de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- Se crean redes a nivel Institucional, Local, Departamental, Nacional e Internacional.

CARACTERISTICAS DE LOS SEMILLEROS

- La Libertad
- La Crítica Académica
- La Creatividad
- LA PREGUNTA
- El debate Abierto
- Argumentaciónn
- La capacidad de Asombro
- Aprendizaje a través del Aprender-Haciendo
- Manejo de un ambiente de Trabajo Colectivo Armónico Interdisciplinario
- Promoción de la Tolerancia y el Respeto por la Diferencia.
- Desarrollo de competencias investigativas, comunicativas y lecto-escritoras.

Los Semilleros son autónomos y en esa medida esperamos que no sean institucionalizados o promovidos por moda, por visitas de Pares Académicos o para que participen en el próximo evento. Su mayor privilegio y atractivo es la participación en las actividades de Proyección Universitaria. Estructura de Poder basada en la horizontalización. Tienen asiento Docentes y Estudiantes por igual, PREFERENCIANDO siempre al estudiante. El Delegado del Semillero sale del consenso de los estudiantes, pues será su representante ante la mesa de trabajo de la RedCOLSI en el Departamento**.**

RESULTADOS:

- Estamos Formando al Relevo Generacional Investigativo del País.
- Estamos Generando conocimientos para el mejoramiento de los sistemas.
- Estamos Transfiriendo y Cualificando masa crítica.
- Estamos Promoviendo escuelas de pensamiento y de formación.
- Estamos formando profesionales de mayor Calidad, de mayor Capacidad de Integración y e Interlocución, de mayor Compromiso Social.
- Seres Humanos con liderazgo y compromiso "consigo mismo y el otro y lo otro".

ESTRATEGIAS PARA EL TRABAJO CON LOS SEMILLEROS:

- La comunicación permanente entre sus miembros.
- El consenso para la toma de decisiones.
- El debate de propuestas y los avances de los procesos administrativos, investigativos y

financieros, entre otros.

- La socialización de los resultados investigativos
- La presentación en eventos
- La interacción con pares y especialistas.
- El desarrollo de actividades individuales y/o grupales en la planeación, diseño y ejecución de propuestas de formación, investigación y trabajo en red.
- Articulación con las Líneas de Investigación ya diseñadas por los Programas, Facultades o Escuelas o que se muevan bajo sus Propias Líneas.
- Vinculación a los Grupos Nacientes y Reconocidos de investigación existentes en la institución.

Propuesta pedagógica:

JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA DE LOS SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN:
Desde hace un tiempo se reclama de las IES (Instituciones de Educación superior):

- Nuevos contenidos, sensibilidades, habilidades y herramientas en la formación de talento humano para los mercados laborales del ahora y del futuro.
- Se necesita una mayor calidad y pertinencia de los servicios que ofrecen y la garantía de equidad en las oportunidades educativas.

a) Un profesor *aislado* no puede llevar a la práctica el modelo de trabajo de Investigación en el Aula.
b) El trabajo de innovación *en solitario se empobrece* en el planteamiento, desarrollo y discusión de las alternativas y diseminación de resultados.
c) Los condicionantes como el espacio, horario, materiales, reuniones de grupos de profesores, etc., resultan imprescindibles para este tipo de tarea y sólo serán de fácil disposición si institucionalmente se logra estructurar adecuadamente tales parámetros**.**

No existe hoy la docencia sola en un aula de clases o la investigación separada de la docencia y, en atención a esto, es posible afirmar que la Investigación en el Aula es una *consecuencia lógica* de un cambio de paradigmas en el sistema educativo que hasta ahora conocíamos y veníamos desarrollando.
El profesor tenía un papel activo, *reactivo* dentro del aula, es cierto; pero no PROACTIVO.
El estudiante no sabía, éste era el receptor, la caja vacía; el que aprendía por el mero hecho de que el maestro enseñaba.

JUSTIFICACION SOCIO - CULTURAL (global) DE LOS SEMILLEROS DE INVESTIGACION EN RED :
Una de las formas que han encontrado los países que buscan promover su desarrollo sobre la base de la ciencia, la tecnología y la innovación, está en la creación y puesta en marcha de redes de investigación pues son fundamentales para interconectar las capacidades humanas, los intereses comunes, los puntos geográficos de desarrollo y recursos disponibles.

- Una de las posibilidades de lograr la equidad en las oportunidades educativas, se da formando "redes" cada vez más extensas en el orden nacional e internacional que regulan la práctica investigativa
- Atención debe tener la formación de aquellas redes "no-dimensionables" en las que se tienen nodos o entes concentradores "hubs" de procesos naturales de crecimiento y adhesión preferente, que refuerzan la estructura o tejido de la red.
- Importancia de las Redes de Conocimiento en el campo científico y tecnológico radica en la posibilidad de *movilizar* y *combinar capacidades de investigación* ubicadas en diferentes áreas del conocimiento con mayor velocidad y eficacia.
- Las redes se caracterizan tanto por la autonomía de las instituciones participantes como por la multidireccionalidad de la comunicación entre ellas.
- Una red se constituye como un elemento de enlace entre diversas instituciones que se relacionan entre sí de manera horizontal.

El desafío actual de América Latina y el Caribe, está en invertir en la creación y consolidación de una infraestructura de Redes de Investigación a niveles nacional y regional. En este sentido, la Red Colombiana de Semilleros de Investigación RedCOLSI, ejerce un papel preponderante en el ejercicio de la formación investigativa para el relevo generacional de la plataforma científica nacional y porqué no, en pocos años de Latinoamérica.
En Colombia estudiantes y docentes pensaron, hablaron y diseñaron una "Estrategia" que Provoca, Convoca y Permite su encuentro en

- Trabajo en Equipo, de Corte Formativo y largo aliento
- Que estimula y desarrolla habilidades básicas en diferentes áreas y campos del saber
- Que se pone al servicio de la comunidad para promover su desarrollo íntegro.

Un nuevo MODELO de enseñanza – aprendizaje.
Un ESPACIO para ejercer una "MEJOR DOCENCIA"
En una época fueron considerados como "CONTRACULTURA"
Hoy, definitivamente son una "CULTURA" en Investigación Formativa.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades:
Son miembros o asociados de la RedCOLSI todas las personas integrantes de los Semilleros de Investigación de instituciones de Educación Básica, Media, Superior, o de cualquier organismo público, privado, nacional o internacional cuyo fin social, se inscriba en la Ciencia, la Tecnología o la Innovación. Que estén inscritos y admitidos por la RedCOLSI y representados por un Coordinador formalmente acreditado, quien adecuadamente, por una sola vez haya diligenciado, pagado y registrado el formato de inscripción a la RedCOLSI, haya aportado el poder especial amplio y suficiente, conferido por los integrantes del semillero al cual representa, para que en su nombre tome decisiones, tenga voz y voto en la asamblea institucional, local, Departamental y/o nacional de semilleros, según sea el caso. En este sentido se considera que el Semillero de Investigación es la unidad básica de pertenencia a la RedCOLSI. La pertenencia a un semillero podrá ser en calidad de investigador, tutor, asesor o benefactor.

A lo largo de casi 10 años contamos con:
* 197 Universidades en 18 Nodos Activos en Colombia.
* 2500 estudiantes en un Encuentro Nacional e Internacional de Semilleros (Medellín, 2008).
* Participación de la RedCOLSI en la X Expociencia de la ACAC
* 3 Universidades en una Red Internacional, la RedRESI (Ecuador)
* 2 Binacionales, uno con Venezuela y otro con Ecuador

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

COLCIENCIAS 1968
* CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA 1990
* CONSTITUCION 1991
* LEY 30 1992
* MISION DE LOS SABIOS 1994
* ACREDITACION CNA. Estándar 5 (Investigación)
* DOCUMENTOS OFICIALES DE LA RedCOLSI

Materiales disponibles:

1. ESTATUTOS

2. REGLAMENTO INTERNO

3. FORMATO 2. FORMATO UNICO DE INSCRIPCIÓN PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN IDEAS DE NEGOCIO (CATEGORÍA A)

4. FORMATO 3. FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN DE PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL PLAN DE NEGOCIO (CATEGORÍA B)

5. FORMATO 4. FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN DE PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL

6. FORMATO 5. FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN DE PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL PUESTA EN MARCHA (CATEGORÍA C)

7. FORMATO 6. FORMATO DE INSCRIPCIÓN PARA PROYECTOS DE INNOVACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO

8. FORMATO 7. FORMATO INSCRIPCIÓN DE ENSAYO

9. FORMATO INSCRIPCIÓN DE MINICURSOS

10 FORMATO DE INSCRIPCIÓN DE EVALUADORES YO COORDINADORES DE SALA

11 FORMATO 10. FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN AL FORO DE EXPERIENCIAS DE FORMACION

12 CEN

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo: Según los estatutos, existe la figura **DEL**(a) **SECRETARIO**(a) **NACIONAL.** Y sus funciones son:

a. Mantener el archivo general de la RedCOLSI y llevar el libro de registro actualizado del número, calidad y condición de todos los miembros de la RedCOLSI y dar Fe de su condición. Para el caso de los integrantes de los Nodos departamentales y de los Semilleros de Investigación, se tomará como base para el registro, la inscripción a los eventos y los informes de los respectivos Coordinadores Departamentales.
b. Levantar las actas de las reuniones de la Comisión Coordinadora Nacional y del Comité Ejecutivo, publicarlas y archivarlas.
c. Recibir y archivar las actas de constitución de los Nodos, de sus Asambleas, del nombramiento o elección de sus Coordinadores, al igual que el registro de las personerías Departamentales que dichos Nodos tramiten y obtengan.
d. Elaborar y actualizar la base de datos que contenga la información sobre el número y estado de los Proyectos de Investigación a nivel Nacional.
e. Todas aquellas que le señale el Reglamento interno.
f. Ser el(a) vocero(a) de la organización junto con el Coordinador(a) Nacional o en su ausencia con su delegado nombrado para ello,.
g. Elaborar con el Tesorero y el Fiscal un inventario de los bienes de la RedCOLSI.

h. Ser el asesor permanente de los(as) secretarios(as) de los Nodos departamentales.
i. Las demás que le asigne la Asamblea General o que determine la Ley.

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):

- Ante las visitas del CNA, el estándar 5, ha evidenciado la difusión de la Investigación a través del indicadores de gestión de la investigación como:
- No. de Semilleros.
- No. de Proyectos.
- No. de Docentes con asignación directa
- No. Participaciones en eventos.
- Se ha desarrollado la Capacidad Pedagógica y la Experiencia en la conformación de Semilleros de Investigación y en la Realización de Eventos de Investigación Formativa en cualquier lugar del área nacional e internacional a nivel de Pregrado y la Básica.

Responsables de la evaluación:

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

La Red Colombiana de Semilleros de Investigación, RedCOLSI, es una organización no gubernamental, expresión de un movimiento científico de cobertura nacional integrado principalmente por estudiantes de educación superior que tratan de dar cuerpo al proceso de formación de una cultura científica para todo el país. A este proceso también se han venido vinculando estudiantes y docentes provenientes de la educación básica y media.

EXPERIENCIAS:

Presentación de la Estrategia de Semilleros de Investigación a nivel Internacional:

- PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE ECUADOR PUCEI. Junio de 2006
- TOLUCA, México. Noviembre de 2006
- UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE UTN. Noviembre de 2006
- Realización de RedRESI – RedCOLSI. Mayo de 2007 Primer Encuentro Binacional de Semilleros de Investigación Ecuador – Colombia en Ibarra. Asistencia de 2 Nodos y 20 ponencias colombianas.
- Participación en calidad de Ponentes en el 5To CONGRESO MUNDIAL DE JUVENTUDES CIENTIFICAS. FISS. Septiembre 24 al 27 de 2007 República Dominicana. Semillero BEPMA. Ponencias de la Secretaria del Nodo Santander y la Coordinadora Nacional.
- Invitación de la FISS a auspiciarlos en cada uno de sus eventos de modo académico.
- Los estudiantes de semilleros en algunas regiones son quienes Asesoran a los grupos de estudiantes del Programa ONDAS y de la ACAC.
- Los Estudiantes de Semilleros de Investigación están reforzando el desarrollo de los Grupos de Investigación.
- Invitación por parte de MILSET a ser parte de su comunidad a nivel mundial.
- Ser convocados por el Observatorio de Ciencia y Tecnología para ser parte de uno de sus capítulos en su siguiente producción.
- Ante las visitas del CNA, el estándar 5, ha evidenciado la difusión de la Investigación a través del indicadores de gestión de la investigación como:
- No. de Semilleros.
- No. de Proyectos.
- No. de Docentes con asignación directa
- No. Participaciones en eventos.
- Se ha desarrollado la Capacidad Pedagógica y la Experiencia en la conformación de Semilleros

de Investigación y en la Realización de Eventos de Investigación Formativa en cualquier lugar del área nacional e internacional a nivel de Pregrado y la Básica.

A lo largo de casi 10 años contamos con:
* Publicaciones de Diferentes Nodos, Antioquia, Eje Cafetero, Santander, Nariño entre otros.
* Participación en la I Semana de la Ciencia y la Tecnología de COLCIENCIAS.
* Entrega de Auspicios Académicos a otras Redes de Investigación. FISS-ELIC.
* Realización por año de 20 eventos departamentales y/o regionales y uno nacional e internacional.

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			**CÓDIGO**: AmCoPg3-31
Nombre:	**FERIA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. PARQUE EXPLORA.**		
País de origen:	Colombia		
Entidad responsable:	Parque Explora		
Descripción de la entidad:	El Parque Explora es un parque interactivo para la apropiación y la divulgación de la ciencia y la tecnología con 22 mil metros cuadrados de área interna y 15 mil de plazas públicas. Más de 300 experiencias interactivas, un auditorio para proyecciones en 3D, un estudio de televisión, una Sala Infantil, espacios de experimentación para todos y una sala de exposiciones temporales, lo convierten en el mayor proyecto de difusión y promoción científica y tecnológica que Medellín ofrece a su población local y a los visitantes, para exaltar la creatividad y brindar la oportunidad de experimentar, de aprender divirtiéndose y de construir un conocimiento que posibilite el desarrollo, el bienestar y la dignidad. Al mismo tiempo, con 4.000 individuos y 400 especies de agua dulce y salada en el Acuario, 16 especies entre anfibios, reptiles y artrópodos en el Vivario, el Parque Explora, además de centro interactivo de ciencia y tecnología, también es un zoológico, comprometiéndose profundamente en actividades de protección, investigación y educación ambiental en asocio con instituciones amigas, con quienes establece estrategias de cooperación, asesoría y acciones conjuntas para la conservación de la diversidad del país.		
Contacto:	Pablo Javier Patiño	Correo electrónico:	Pablo.patino@parqueexplora.org
Teléfono:	4-516-8336	Dirección:	Carrera 52 #73-75 Parque Explora Medellín
Página web:	http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/Docentes/feriaexplora	Fax:	4-516-8381
Fecha iniciación:	2008	Fecha de terminación:	No ha terminado.
Réplicas en otros países:	No		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____Local, en la ciudad de Medellín_____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:
El Parque Explora con el apoyo de la Secretaría de Educación del Municipio de Medellín, lidera la segunda versión de la Feria de ciencia, tecnología e innovación, que busca promover una cultura que tenga a la ciencia y la tecnología como componentes importantes del desarrollo social mediante la participación de los niños, niñas y jóvenes en procesos de investigación formal.
Esta estrategia que permitirá formar individuos críticos y ciudadanos conscientes de su papel como líderes en la generación de conocimiento que ayude a la transformación de las condiciones adversas en los ámbitos social, económico y ambiental.
Para alcanzar una mayor participación de estudiantes e instituciones educativas que hagan de la investigación parte de su vida escolar, en la versión de 2009 la Feria Explora se une con el programa pedagógico -lúdico Cuidamundos de EPM, involucrado en construir una cultura ciudadana de responsabilidad frente a los Servicios Públicos.

Propósitos:

- Promover el proceso de generación de conocimiento entre los y las jóvenes de las instituciones educativas de la ciudad mediante la realización de una Feria de Ciencia y Tecnología que siga los lineamientos de la Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería.
- Promover entre los estudiantes la generación de un pensamiento crítico que logre consolidar una actitud científica basada en las necesidades socioculturales y ambientales que son propias de su región y del país.
- Generar espacios (o entornos) que estimulen la creatividad y el desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes con la vivencia de procesos de indagación e investigación sobre aspectos o temas que respondan a necesidades e intereses propios, comunales o sociales.
- Propiciar en los estudiantes una conciencia acerca de las posibilidades que brindan la ciencia y la tecnología para el estudio, solución o replanteamiento de situaciones problemáticas de nuestra sociedad.
- Promover la construcción y el intercambio de conocimientos y experiencias entre los estudiantes, maestros y comunidad en general que participan del proceso de la Feria.
- Generar un ambiente apropiado para la divulgación de los conocimientos científicos y tecnológicos que se producen a partir de los proyectos de investigación de los estudiantes mediante la realización de una Feria de Ciencia y Tecnología que siga los lineamientos de la Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería.
- Promover la popularización de la ciencia y la tecnología por medio de la realización de ferias en las instituciones educativas y en el Parque Explora.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

Inicialmente el programa de la Feria Explora estaba dirigido a los estudiantes de la educación básica de los niveles 8º a 11º, lo cual implicaba la participación activa de múltiples actores institucionales, como el Parque Explora, la Secretaría de Educación de Medellín, las Instituciones de Educación Básica y Media, las Instituciones de Educación Superior, la Fundación Amigos del Parque Explora y la ACAC.

Para la articulación de la Feria Explora con la Feria Internacional Intel de Ciencia y Tecnología se cuenta, durante todo el proceso de elaboración, desarrollo y mejoramiento de los proyectos de investigación, con el apoyo y asesoría de la Fundación Feria Nacional de Ciencia y Tecnología (FENCYT)–recientemente constituida con la participación del Área de Educación de Intel-Colombia.
Las principales responsabilidades de estos actores se describen a continuación.

Parque Explora
El Parque Explora lidera la realización de una Feria de Ciencia y Tecnología entre las instituciones educativas, inicialmente del ámbito local (ciudad de Medellín/Área Metropolitana), teniendo como meta construir las condiciones para que los jóvenes desarrollen proyectos que cumplan con los estándares para participar de la Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería (ISEF), pero más importante la Feria Explora es una estrategia para consolidar una cultura científica entre los niños y jóvenes de nuestra ciudad y la región.

El equipo de trabajo del programa estará conformado por 8 personas, así: un Director Científico (Pablo Patiño), una persona responsable de la logística, la coordinadora de Comunidades Educativas del Parque Explora, dos asistentes estudiantes de maestría, y cuatro docentes multiplicadores vinculados a instituciones

educativas.

Para el proceso el Parque Explora debe promover las siguientes acciones:
1. Sensibilización a la Comunidad Educativa –estudiantes, docentes, rectores, padres de familia- sobre la relevancia de esta iniciativa y las perspectivas de fortalecer las competencias científicas de los estudiantes; así como a empresas y otras instituciones para que apoyen el proyecto.
2. Motivación a los directivos y maestros de las instituciones educativas públicas y privadas para participar en una convocatoria de la primera Feria Explora de Ciencia y Tecnología.
3. Capacitación en la metodología de proyectos de investigación de los profesores de las instituciones educativas que decidan participar en la feria.
4. Motivación a los científicos de la ciudad para que se conviertan en los tutores de los proyectos que realizarán los estudiantes que participarán de la feria, pero además para que participen en la conformación de comités científicos y de evaluación de los proyectos.
5. Gestión de los recursos económicos necesarios para financiar los proyectos de investigación de los niños y jóvenes de las instituciones educativas participantes.
6. Instauración de las condiciones logísticas para evaluar y seleccionar los proyectos de investigación que se realizarán, sea que reciban o no apoyo financiero.
7. Selección de los proyectos que cumplan las condiciones para participar de la Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería (proyectos ganadores).
8. Apoyo logístico y científico a los proyectos preseleccionados para que su participación en la Feria Internacional tenga una mayor posibilidad de éxito.
9. Coordinación interinstitucional, científica y logística requerida para la realización de la Feria Explora local.
10. Gestión del apoyo de otras instituciones tanto de orden oficial como privado a la realización de la Feria Explora.
11. Evaluación del proceso e implementación de las mejoras respectivas para asegurar la sostenibilidad de la feria.

Secretaria de Educación del Municipio de Medellín (otros municipios)
Las Secretarías de Educación juegan un papel decisivo en la realización de la Feria Explora, en dos aspectos fundamentales:
El primero, en la sensibilización, motivación y compromiso por parte de la comunidad educativa en su apoyo y participación en la Feria Explora y en la futura realización de Ferias de Ciencia y Tecnología Institucionales. Si el Programa de la Feria se articula a otros programas que ejecuta e impulsan las Secretarías de Educación o se articula a proyectos de aula, se podrán crear sinergias y su impacto en los estudiantes tendrá mayor fuerza.

El segundo aspecto está relacionado con la garantía de acceso al conocimiento para todos, en ejercicio de este derecho universal. La propuesta de Feria que se está presentando tiene que ver con la realización de proyectos de investigación por parte de los jóvenes de las instituciones educativas que acepten participar de este proceso. Aun cuando se busca que tales proyectos no impliquen altos presupuestos, es cierto que en nuestra ciudad existen unas condiciones de inequidad muy significativas que hacen que muchos jóvenes no puedan contar con los recursos económicos suficientes para la realización de los proyectos de investigación o desarrollo que ellos proponen. Por tanto, es fundamental contar con un respaldo financiero que permita hacer una convocatoria de proyectos entre jóvenes de instituciones educativas con limitaciones económicas de manera que puedan participar en la Feria en condiciones similares a aquellos jóvenes cuyas familias e instituciones pueden subvencionar en gran medida su proyecto. Éste sería el papel fundamental de la Secretaria de Educación del municipio de Medellín, pues de esta manera aseguraría un impacto de la Feria en instituciones de todos los estratos socioeconómicos.

Instituciones Educativas

Las Instituciones Educativas, tanto oficiales como privadas, son esenciales para el proceso de la Feria Explora. Éstas son el espacio de interacción de la comunidad educativa de la que hacen parte los niños, niñas y jóvenes a quienes va dirigida esta estrategia cuyo propósito es
introducir, en algunos casos, y fortalecer, en otros, las actividades científicas en el ámbito escolar. Los demás miembros de esta comunidad educativa, es decir, los rectores, maestros y las familias de los estudiantes son también actores fundamentales para garantizar el éxito de la Feria.

En primer lugar debe haber maestros que lideren al interior de cada IE una feria institucional, pues esto es lo que permite formalizar todo lo que tiene que ver con el proceso de investigación. Se propone que, dependiendo del tamaño de la IE, se seleccionen dos maestros (la motivación a participar es un aspecto fundamental) para hacer el proceso de formación alrededor de los programas "Estudiantes como científicos" y "Organización de Ferias de Ciencia y Tecnología". Estas personas serían responsables de llevar y multiplicar la información en su IE y dar inicio a todo el proceso, de manera que se asegure la generación de proyectos que cumplan las condiciones que se proponen por parte de la Feria Explora.

Por su parte, los rectores y demás directivos de las IE deben asumir un compromiso que permita que su institución pueda participar sin restricciones del proceso de la feria, tanto la de carácter institucional como la de Explora. Tres tips de acciones básicas, son necesarias: -sensibilizar y motivar tanto a sus estudiantes como a su cuerpo de docentes a hacer
parte de este programa científico; brindar apoyo, tiempo y los mecanismos necesarios a los docentes para ser parte activa de este proceso; y convocar a los padres de familia para que apoyen y se hagan partícipes del programa de la feria, que se constituye en un reto colectivo para trascender fronteras.

Es indispensable que las directivas de las IE permitan que los profesores participen de la formación en los programas antes mencionados, que repliquen la información en la institución y den inicio al proceso de la feria. Pero también es fundamental que se comprenda que los estudiantes que decidan tomar parte formal de las actividades de investigación necesarias a
su participación en la feria, deben contar con las facilidades logísticas y académicas para que este proceso no se convierta en una carga adicional a las ya establecidas en su plan de estudios.

La formación en ciencia y tecnología mediante una estrategia novedosa como la feria que se propone debe hacer parte del currículo del estudiante y puede complementarse con programas extracurriculares que ofrezcan a los estudiantes alternativas lúdico-pedagógicas para la buena utilización de su tiempo libre.

Instituciones de Educación Superior
Uno de los aspectos importantes lo constituye la participación activa en esta Feria de los hombres y mujeres que hacen ciencia, pues el acompañamiento y la tutoría que se presta durante el proceso, permite formar a los futuros científicos y líderes de nuestra sociedad. De esta manera, los académicos también pueden participar de la continuación del programa "Los Científicos Vuelven a la Escuela". Por tanto, las instituciones de educación superior de las cuales hacen parte estas personas tienen un papel central en la puesta en marcha de la estrategia dirigida a que los niños y jóvenes se apropien de los conceptos y actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico.

Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC)
La ACAC tiene una larga trayectoria y experiencia en la realización de la EXPOCIENCIA EXPOTECNOLOGÍA, por lo cual se propone que esta organización se convierta en un acompañante y asesor del Parque Explora en la realización de esta feria. Además, su programa de tutorías a los proyectos de investigación (metodología y red de tutores) que luego son presentados en Expociencia Juvenil es de la mayor pertinencia para el presente proyecto.

Fundación Feria Nacional de Ciencia y Tecnología –FENCYT
La implementación de ferias de ciencia y tecnología en Colombia siguiendo los estándares propuestos por ISEF es un propósito de varias organizaciones, lo cual ha llevado a la constitución de la Fundación Feria Nacional de Ciencia y Tecnología (FENCYT). Aunque el Parque Explora no es miembro constituyente de esta fundación si se considera un aliado importante en su objetivo, por tanto se propone trabajar mancomunadamente en aspectos tales como: metodología, capacitación de docentes multiplicadores, apoyo financiero y logístico para las ferias locales o regionales, organización y financiación de la feria piloto nacional con la participación de Bogotá, Manizales y Medellín, premiación y financiación de la participación de los proyectos ganadores en la Feria Internacional Intel de Ciencia e Ingeniería 2009.

Otras organizaciones
Para la realización de la Feria Explora de Ciencia y Tecnología, se convocará a otras organizaciones que pueden contribuir al éxito de esta iniciativa local, como Proantioquia, Comité Universidad Empresa Estado y diversas empresas de la ciudad.

INSTITUCIONES EDUCATIVAS QUE SE INVITARÁN A PARTICIPAR EN EL AÑO INICIAL
La selección de estas instituciones se hace con base en la participación que ellas han tenido en los programas que se indican a continuación, y cuya finalidad es promover la integración de la ciencia y la tecnología dentro de los currículos de los estudiantes:

- Programa Pequeños Científicos
- Programa Maestros Amigos de Explora
- Programa Ondas – COLCIENCIAS
- Programa Computadores para Educar
- Instituciones Educativas con Experiencias Significativas en C&T

Con base en estos criterios de participación y de manera preliminar, se han identificado alrededor de 250 Instituciones Educativas, que cuentan con un significativo número de estudiantes que son potenciales participantes del programa.

ELEMENTOS A TENER EN CONSIDERACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS PARA LA FERIA
Categorías de Participación en la Feria
Los niños y jóvenes que participen en la Feria Explora de Ciencia y Tecnología podrán presentar proyectos en cuatro categorías diferentes.

1. *Demostraciones de principios y procesos científicos y tecnológicos:*
Consiste en una serie de actividades mediante las cuales se demuestra la validez de un principio o se expresa un proceso científico o tecnológico. El propósito es que el estudiante logre un aprendizaje mediante esa demostración, se apropie de ese conocimiento científico pre-existente, lo convierta en conocimiento para si mismo y lo comparta con los demás por medio de su presentación en la Feria.

2. *Proyectos de investigación científica:* Es un conjunto de actividades basadas en investigación dirigidas a generar conocimiento científico, mediante la recolección de información, ordenamiento e interpretación de ésta con el fin de llegar a conclusiones válidas. Para alcanzar este propósito los estudiantes seleccionan un tema u objeto de estudio, definen un problema específico, se plantean preguntas al respecto, las cuales buscarán responder con base en una hipótesis mediante el proceso de investigación. Para ello, recogen sus propios datos en fuentes diversas, pueden realizar un estudio de caso o diseñar un experimento. Llevan una bitácora o cuaderno de notas con

las actividades y observaciones realizadas, en la cual indican la fecha y hora de éstas. Interpretan sus propios datos, generan conocimiento nuevo, lo organizan en una presentación oral y escriben un documento en el que describen lo realizado durante el proyecto.

3. *Proyecto de investigación y desarrollo tecnológico (innovación):*
Conjunto de actividades dirigidas a generar conocimiento nuevo de tipo técnico (formas nuevas de hacer las cosas) para ser aplicado directamente con el fin de producir un servicio o un producto que puede consistir en una invención, una innovación o una mejora a un proceso conocido. Estos proyectos tienen finalidades prácticas y por ello como objetivo la satisfacción de una necesidad, deseo o demanda concreta mediante la aplicación de un método reflexivo, sistemático y explícito que conducirá a la solución del problema planteado.
Los proyectos de desarrollo tecnológico se distinguen de otros proyectos porque buscan la introducción de nuevas aplicaciones. Este tipo de proyecto, incluye la adaptación de tecnología existente a condiciones diferentes a las que fue desarrollada originalmente.

Áreas temáticas para la Feria.
Las siguientes áreas temáticas de los proyectos que se presentarán a la Feria Explora de Ciencia y Tecnología las que se establecen con el propósito de permitir un alineamiento más adecuado entre estos proyectos y los jueces y así facilitar el proceso de juzgamiento y selección.

 Bioquímica y Biología celular y molecular: Química de los procesos de la vida: biología molecular, genética molecular, inmunología, enzimas, fotosíntesis, química de la sangre, química de proteínas, tecnología de alimentos, hormonas, etc.

 Ciencias ambientales y gestión ambiental: estudios de los cuidados y la contaminación (aire, agua y tierra), recursos y su control, ecología, biorremediación, manejo de ecosistemas, ingeniería ambiental, manejo de recursos de la tierra, reciclaje ambiental, manejo de desechos.

 Ciencias animales: genética animal, ornitología, ictiología, herpetología, entomología, ecología animal, paleontología, fisiología celular, ciclos circadianos, cuidado animal, citología, fisiología animal, neurofisiología de invertebrados estudio de invertebrados.

 Ciencias computacionales: estudio y desarrollo de equipo de cómputo, ingeniería de programación, redes de Internet y comunicaciones, gráficos (incluye interfaces humanas), simulaciones, realidad virtual y ciencia computacional (incluye estructuras de datos, encriptación, codificación y teoría de la información), automatización y robótica.

 Ciencias de las plantas: agricultura, agronomía, horticultura, forestal, taxonomía de plantas, fisiología de plantas, patología de plantas, genética de plantas, hidroponía, fotosíntesis, algas y demás temas de estudio de la vida de las plantas.

 Ciencias matemáticas: desarrollo de sistemas de lógica formal o de sistemas de cómputo numérico y algebraico y sus aplicaciones a principios de: cálculo, geometría, álgebra abstracta, teoría de números, estadística, análisis complejo, probabilidad.

 Ciencias planetarias y de la tierra: estudios de geología, mineralogía, fisiografía, oceanografía, meteorología, climatología, astronomía, astrobiología, espeleología, sismología, geografía, etc.

 Ciencias sociales y del comportamiento: comportamiento humano y animal, relaciones sociales y la comunidad: psicología, sociología, antropología, arqueología, etnología, etología, lingüística, aprendizaje,

percepción, problemas urbanos, problemas de lectura, encuestas de opinión, pruebas educacionales, etc.

 Energía y transporte: ingeniería del espacio y aeronáutica, aerodinámica, combustibles alternativos, energía de combustibles fósiles, desarrollo de vehículos, energías renovables.

 Física y astronomía: demostraciones, comprobaciones, principios, teorías, y leyes que gobiernan la energía, átomos, estado sólido, óptica, acústica, plasma, superconductores, fluidos, dinámica de gases, termodinámica, semiconductores, magnetismo, mecánica cuántica, biofísica, astronomía, etc.

 Ingeniería Eléctrica y Mecánica: proyectos que apliquen directamente principios científicos a la manufactura y a usos prácticos en los campos de: electricidad, electrónica, energía, minerales y metalurgia, materiales, tecnología nuclear, ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica, fotografía, sonido, automotor, marina, refrigeración y calor, transporte.

 Ingeniería de Materiales y bioingeniería: proyectos que apliquen directamente principios científicos a la manufactura y a usos prácticos en los campos de: ingeniería civil, arquitectura y urbanismo, biotecnología, ingeniería ambiental, ingeniería química, etc.

 Medicina y ciencias de la salud: estudio de las enfermedades y salud de humanos y animales: odontología, farmacología, patología, oftalmología, nutrición, sanidad, pediatría, dermatología, lenguaje, escucha, etc.

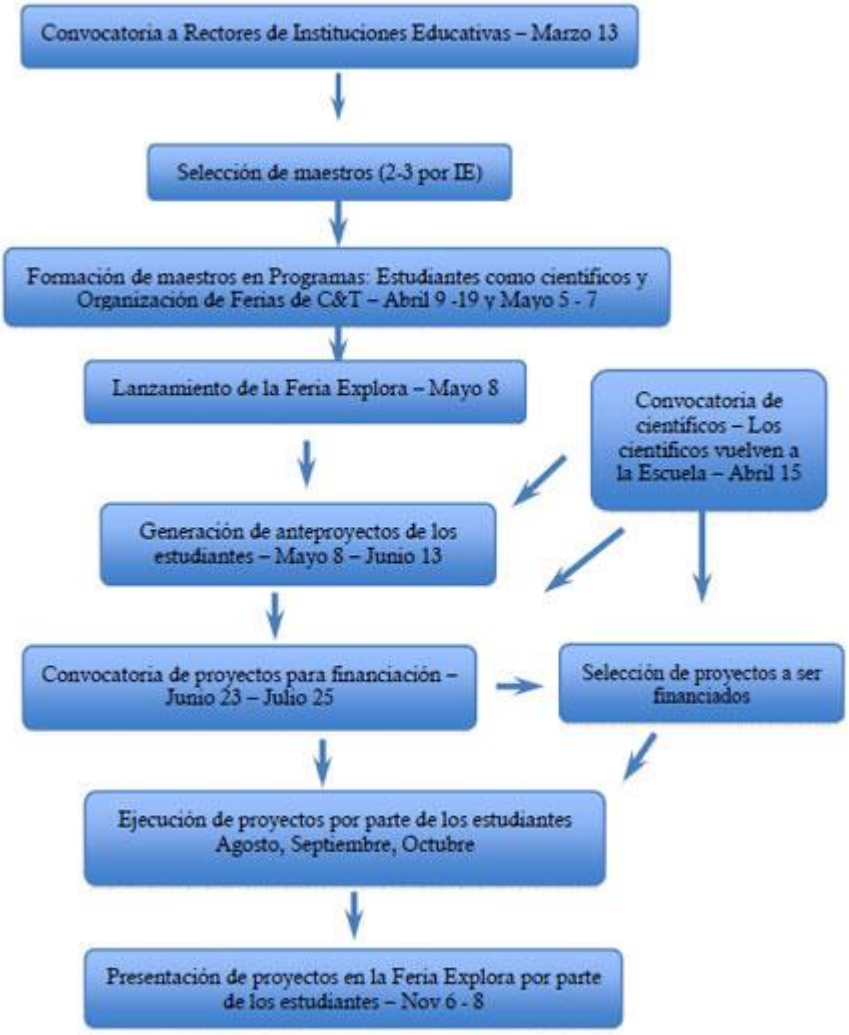
 Microbiología: biología de los microorganismos, bacteriología, virología, protozoología, hongos, levaduras, genética microbiana, antimicrobianos, etc.

 Química: estudio de la naturaleza y composición de la materia y de las leyes que la gobiernan: fisicoquímica, química orgánica, química inorgánica, química analítica, materiales, plásticos, combustibles, pesticidas, metalurgia, química de suelos, etc.

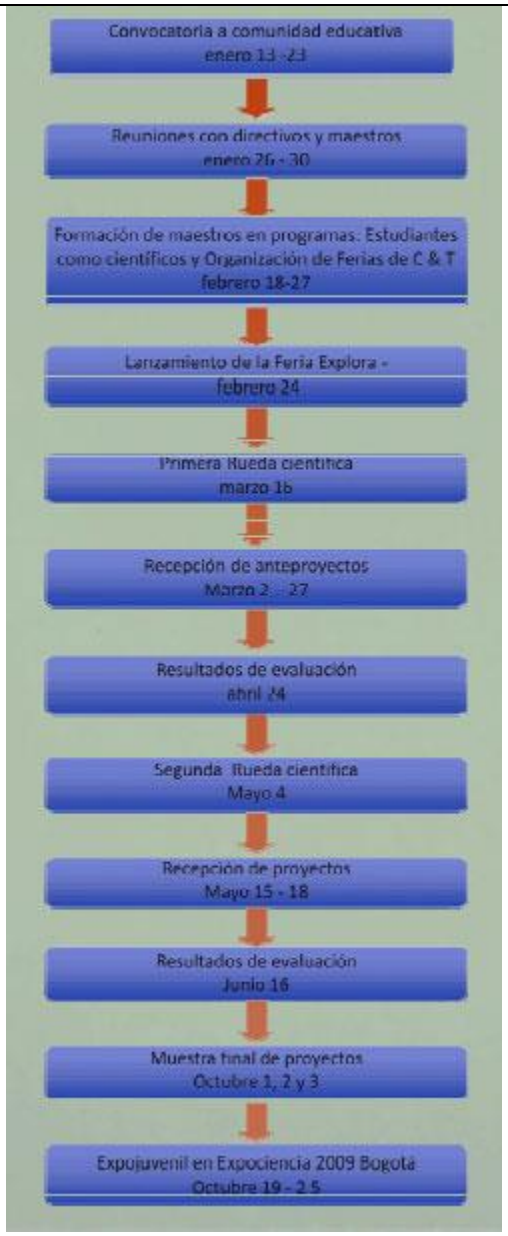
Incluidos para 2009
Robótica
Servicios públicos

Condiciones de participación
1. Los grupos de estudiantes deben ser máximo de tres integrantes.
2. Sólo las categorías 2 y 3 (investigación científica e innovación y desarrollo tecnológico) tienen la posibilidad de participar en la selección de proyectos que representarán a Colombia en la Feria Internacional de Ciencia e Ingeniería ISEF 2010.
3. Todos los estudiantes pueden presentar propuestas en las 3 categorías, sin embargo, por las condiciones de la Feria internacional, se recomienda que los estudiantes de 8 a 11 grado presenten proyectos en las categorías 2 y 3. Además, por el nivel de exigencia que éstos implican, se sugiere que los estudiantes de los niveles inferiores presenten proyectos de demostración (categoría 1).
4. El plagio o copia textual de otros proyectos, documentos o páginas web, será causal de expulsión del proceso. En caso de utilizar algún material ya publicado, deberá hacerse referencia siguiendo las instrucciones del Manual de Referencias Bibliográficas dispuesto por el proceso.
5. Los trabajos que han participado en versiones anteriores de la Feria pueden presentarse siempre y cuando tengan un enfoque diferente o un nuevo aporte que sea sustancialmente diferente al previo.
6. En caso de que el proyecto presentado esté inscrito en otro programa de investigación escolar, podrá participar en la Feria siempre y cuando se acomode a estas condiciones.

Plan de la Feria para el año 2008



Plan de la Feria para el año 2009



Las actividades de la Feria Explora inician desde principios de año con un proceso de capacitación de varios profesores (Programa Estudiante como científicos) de la ciudad de Medellín que se convierten en multiplicadores de la experiencia.

Después se realiza una convocatoria a instituciones educativas de las cuales se seleccionan dos o tres profesores que demuestran compromiso con la enseñanza de las ciencias en la escuela. Éstos se convierten en asesores de los estudiantes para realizar su anteproyecto durante la fase 1. Una vez que lo han desarrollado, se seleccionan las mejores propuestas que son evaluadas por investigadores expertos en cada una de las temáticas (dicho evento se realiza en las instalaciones de Explora). Los mejores proyectos pasan a la fase 2, en donde los elaborarán de una manera más formal, introduciendo otros elementos que les son marcados dentro de la revisión. Para más información del proceso pueden revisarse los dos diagramas anteriores.

Inscripción de Instituciones Feria 2009
Realiza la inscripción de tu Institución Educativa como participante en la Feria Explora 2009 "Ciencia, Tecnología e Innovación" y el Programa Cuidamundos EPM, hasta el 27 de marzo de 2009.
Marco teórico
¿Qué es el marco teórico? ¿Cómo lo hago? Descarga la guía
Manual de Referencias Bibliográficas
Encuentra en este documento la mejor forma de referenciar la información que consultas en tu investigación.
Presentación de Anteproyectos
Presentar antes del 3 de abril de 2009.
Presentación de Proyectos
Presentar antes del 5 de Junio de 2009.
Inscripción Muestra de Resultados
Envíanos tus datos antes del 25 de septiembre al correo feriaexplora@parqueexplora.org
Legalización de Gastos
Recuerden que el tiempo máximo para la legalización de gastos es el 21 de septiembre. Deben traer las facturas legales y diligenciar el formato adecuadamente.
Evaluación de Asesores
Envíanos tus comentarios sobre tu asesor a feriaexplora@parqueexplora.org antes 25 de septiembre
Informe Escrito 2009
Envía tu informe antes del 25 de septiembre a feriaexplora@parqueexplora.org

Propuesta pedagógica:
A partir de las condiciones actuales de la Escuela y con el propósito de incidir en su transformación se propone un proyecto que afecte en forma positiva y con una visión holística los ámbitos fundamentales para la formación de ciudadanos:

Ámbito social: los estudiantes necesitan entender la importancia de establecer una relación en igualdad de condiciones con el resto de la sociedad, que comprendan que la diversidad individual y social constituyen aspectos normales de la humanidad.

Ámbito político: a partir de las actividades que se desarrollen para la comunidad educativa debe ser contundente el mensaje acerca de la necesidad de construir un ciudadano integro, el cual es aquél que conoce y ejerce la política.

Ámbito científico: la apropiación de la ciencia y la tecnología por parte de niños y jóvenes es esencial para una educación de calidad, no solo por la posibilidad para aumentar el conocimiento de la humanidad sino además por el impacto económico que puede tener en el desarrollo del País.

Sobre el sistema educativo
El sistema educativo como escenario de la apropiación del conocimiento debería tener como esencia:

Indagación dirigida → posiciones críticas

La indagación no se puede quedar en hacer preguntas o en dar respuestas mediante la conjetura o la intuición, nuestra indagación debe tener implícita la necesidad de responder esas preguntas mediante la investigación.

La investigación se convierte en parte integral de la Educación y así es posible lograr que el currículo y sus contenidos se construyan de forma pertinente y motivadora.

Además, se permite el reconocimiento del estudiante como sujeto que hace parte de la sociedad y que a su vez le da cabida al cambio y a la transformación.

Propuesta: fortalecer el **proceso de investigación en la escuela** con base en:
Transformación Curricular. Una pedagogía alrededor de la indagación y la investigación en el aula permite un cambio y adecuación del proceso educativo a un mundo en transformación constante.
Soporte a la comunidad. Los entornos familiar, comunal, municipal, regional y nacional puede ser mejorados a partir de una educación de mayor calidad y pertinente, pero al mismo tiempo gracias a la generación de nuevo conocimiento científico y tecnológico.

Evento de una feria de ciencia. Éste ejerce un efecto de motivación importante para estudiantes y comunidad educativa en general, pues permite su reconocimiento como actores importantes para el desarrollo social.

La estrategia que utiliza el programa para formación de profesores es la siguiente:

Curso de Formación Estudiantes Como Científicos
Una aproximación a la metodología **de investigación en el aula de clase.**

El Parque Explora, la Secretaría de Educación de Medellín, Empresas Públicas y la Escuela del Maestro, ofrecen a los docentes, en el marco de la Feria Explora: Ciencia, Tecnología e Innovación y el Programa Cuidamundos de EPM, el ciclo de formación en el programa Estudiantes como Científicos .

Este programa es un modelo de capacitación costarricense para promover el aprendizaje en el aula por medio de proyectos de investigación, además de la implementación de ferias de ciencia escolares como parte de la motivación de los estudiantes para darle respuesta a sus preguntas.

Este curso, abierto a todos los docentes de Medellín y el área metropolitana, no tiene ningún costo y pueden inscribirse en él todos los interesados, estén o no, participando en la Feria Explora 2009.

Nuestros Facilitadores:
Algunos docentes que se han formado en el curso de Estudiantes como Científicos se convirtieron en facilitadores. Estos son algunos de ellos:

Alba Cecilia Osorio	Colegio Cooperativo San Antonio de Prado
Angela María Garcés	I.E. Gabriel García Marquez
Ariadna Vargas	Colegio UPB
Carlos Mario Vanegas	Escuela del Maestro
Darlyn Pulgarín	Red de Ciencias Naturales
Diana Estella Gallego Madrid	Escuela del Maestro
Esther Lucía Duque	IE Alcaldía de Medellín
Jorge Blandon	Colegio Francés
Juan Rico	IE Guadalupe
Miguel Vergara	Colegio Alemán
Pilar Yaneth Ruíz	IE Fernando Vélez
Robinson Salazar	IE Héctor Abad Gómez

Algunos documentos que pueden servir como referencias para comprender la estrategia pedagógica son:

La Indagación en la Ciencia
Facilitadores: Ariadna Vargas y Juan Rico
Características de la Pregunta de Investigación
Facilitadores: Ariadna Vargas y Juan Rico
Plan de Unidad Didáctica
Facilitadores: Ariadna Vargas y Juan Rico
Tipos de Pregunta
Facilitadores: Ariadna Vargas y Juan Rico

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
Estudiantes desde pre-escolar hasta el grado 11 de todas las instituciones educativas que quieran asumir el reto de llevar la investigación al aula de clase. Es importante que exista un compromiso de docentes y directivos de la respectiva institución.

Más de 800 estudiantes, 120 docentes, 160 científicos, en la construcción de una cultura de investigación que forma ciudadanos críticos en la región.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:
En el ámbito Nacional:
– Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
- En el ámbito regional

– Plan de Desarrollo Departamental
- Programa para el desarrollo de la investigación, la construcción social de conocimiento y la innovación pedagógica
- Proyecto de un Sistema de Ciencia y Tecnología para Antioquia

En el ámbito local:
Plan de Desarrollo Municipal 2004-2007 “Medellín, compromiso de toda la ciudadanía”
- Línea 2: Medellín social e incluyente.
- Línea 3: Medellín, espacio para el encuentro ciudadano.

Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011 “Medellín Solidaria y competitiva”
– Línea 2: Desarrollo y bienestar para toda la población.
– Línea 3: Desarrollo económico e innovación.

Materiales disponibles:
Formatos de inscripción y evaluación que son utilizados a los largo del proceso.
Video de la Feria Explora 2008, con entrevistas e imágenes del proceso que se realiza.

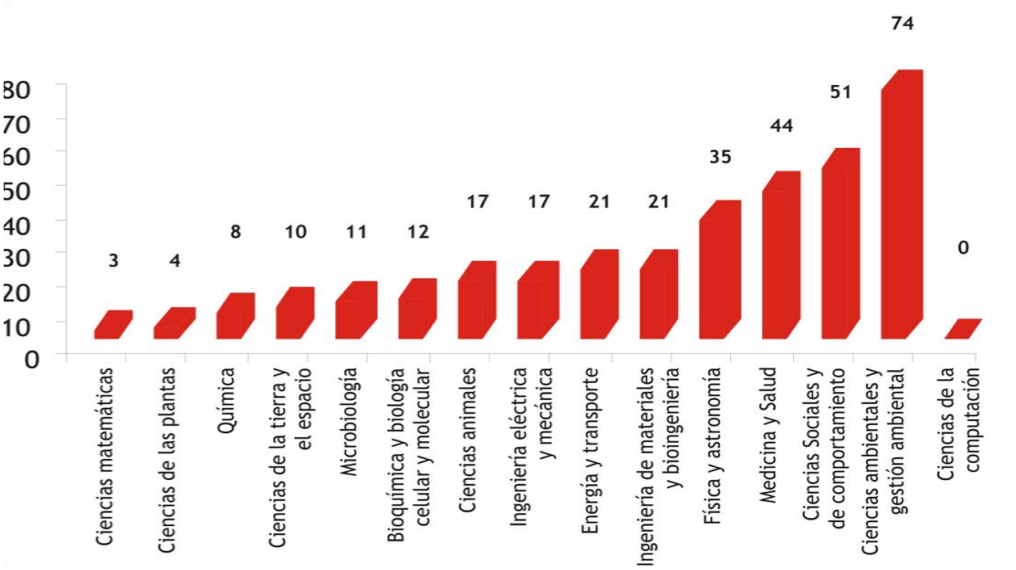
Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:
El seguimiento se realiza por medio de los formatos que se pueden bajar desde la página. En ellos se

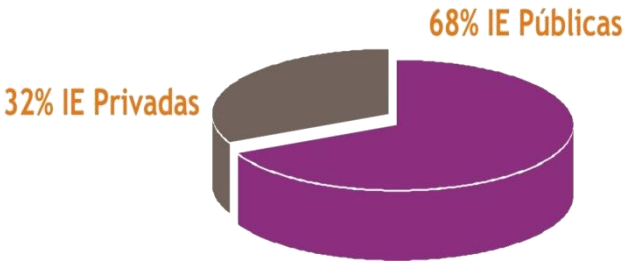
encuentran inscripciones de anteproyectos, proyectos y evaluaciones, que hacen los expertos científicos a los mismos.
También existe un foro virtual donde los docentes pueden tratar diversos temas sobre la ciencia y la tecnología y problemas en el proceso para elaborar los trabajos de investigación.

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):

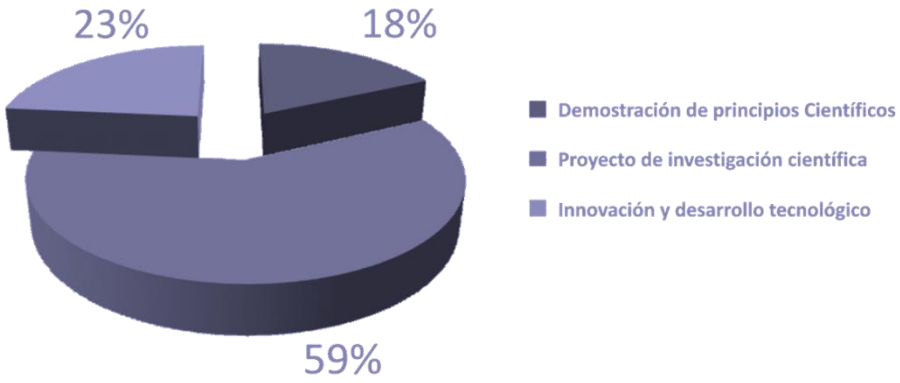
Durante el 2008:
1ª rueda científica (fase 1) 328 citas realizadas – 29 IE



Presentación de 310 anteproyectos – 31 IE



Para la fase 2:
176 proyecto presentados
25 IE



85 proyectos aprobados para ejecución

62 Proyectos presentados
27 Proyectos y 57 estudiantes premiados
8 Proyectos preseleccionados para ferias internacionales (ISEF 2009)

Para el 2009:

Item	2008	2009
No. Instituciones participantes	31	77
No. De Instituciones a la segunda fase	29	64
Anteproyectos presentados	310	570
Anteproyectos que pasan a la segunda fase	208	329
Partición IE públicas	68%	61%
Partición IE privadas	32%	39%

Responsables de la evaluación:

El mismo equipo del Museo y la Feria.

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmCoPg4-32
CONTINENTE: América	PAÍS: Colombia
NOMBRE: **Programa Nacional de Actividades Científicas - PNAC (ACAC).**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Asociación Colombiana para el Avance de las Ciencias	
DIRECCIÓN WEB: http://www.acac.org.co/index.shtml?s=a&m=a	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El Programa Nacional de Actividades Científicas brinda asesoría directa y permanente, en la práctica de las ciencias, a las instituciones educativas de los niveles básico y medio del país, con el objetivo de mejorar la calidad de la educación. Este programa busca fomentar el espíritu crítico e investigativo entre niños, niñas, jóvenes y maestros, así como despertar el interés por el conocimiento científico y su difusión. ACAC promueve, coordina, desarrolla y divulga permanentemente programas en aprendizaje de las ciencias con investigadores, instituciones educativas, gobernaciones, secretarías de educación y empresas del sector privado para fortalecer el tejido social en las regiones del país.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmCoPy3-33
CONTINENTE: América	PAÍS: Colombia
NOMBRE: **Red de Profesores**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Maloka	
DIRECCIÓN WEB: http://www.maloka.org/reddeprofes/index.html	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Maloka, diseña diferentes estrategias desde la educación no formal, que se convierten en apoyo a escenarios de educación formal, haciendo énfasis en propuestas de edu-comunicación y en la generación de escenarios de encuentro y socialización. Estrategias: uno de los objetivos de Maloka es desarrollar múltiples estrategias de formación y acompañamiento a docentes, promoviendo prácticas pedagógicas innovadoras en relación a la ciencia y la tecnología. La Red de Docentes cuenta con más de 7.000 docentes de todo el país inscritos, que reciben información sobre actividades y trabajan para generar procesos de innovación y articulación entre Maloka y el aula. Algunos proyectos son: Escuela Ciudad Escuela; Laboratorio pedagógico; Gas Natural en la Escuela. Algunas actividades que se realizan con los docentes: Tardes para profes, Conociendo PRAES, Clubes de lectura científica, Observatorio de medios, Periodico Encuentro, Convocatorias.	
EVALUACIÓN: Si	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmCoPy4-34
CONTINENTE: América	PAÍS: Colombia
NOMBRE: **Buinaima- "Proyecto Talentos"**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Asociación Colombiana pro Enseñanza de las Ciencias	
DIRECCIÓN WEB: http://67.15.211.4/~buinaima/home.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y niños	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: "Buinaima" es una asociación cuyo objetivo es mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias y de sus diversas aplicaciones en todo el territorio colombiano y a todos los niveles, integrándola al proceso de enseñanza-aprendizaje de las otras áreas del conocimiento, incluido el artísitico y el filosófico, todo ello con resposabilidad social y ambiental. Uno de sus proyectos ("Proyecto Talentos") está orientado a detectar los niños que son talentosos para la actividad científica.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			**CÓDIGO:** AmCrPg1-35
Nombre:	**ESTUDIANTES COMO CIENTÍFICOS**		
País de origen:	Costa Rica		
Entidad responsable:	Intel- Educación		
Descripción de la entidad:	La Iniciativa Intel® Educación es un compromiso para trabajar en colaboración con educadores y gobiernos para inspirar la actualización de la Educación y desarrollar modelos innovadores en los procesos de enseñanza y aprendizaje, que preparen efectivamente a los estudiantes para la economía basada en el conocimiento.		
Contacto:	Mary Helen Bialas, Gerente Programa de Educación d	Correo electrónico:	mary.h.bialas@intel.com
Teléfono:	(506) 2298-6070	Dirección:	Calle 129, La Ribera de Belen, Heredia, Costa Rica
Página web:	www.intel.com/educacion	Fax:	(506) 2298-6334
Fecha iniciación:	2003	Fecha de terminación:	No ha terminado
Réplicas en otros países:	Sí, forma parte de las Ferias Intel que se hacen alrededor del mundo		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:

El programa Estudiantes como Científicos es una capacitación específica para los educadores de las ciencias básicas, las matemáticas o ciencias sociales, interesados en desarrollar procesos de investigación estudiantil y apoyar a los estudiantes que participan en las ferias científicas. Desde el inicio

del programa en junio de 2004, más de 5.000 educadores se han acreditado en este curso de 40 horas, que facilita al educador en el proceso de incorporar la investigación científica en las actividades del aula y asesorar a los estudiantes en sus investigaciones. Este programa se realiza en colaboración con el Ministerio de Educación Publica y la Universidad de Costa Rica.

Estudiantes como Científicos es el resultado de un proyecto promovido por la Corporación Intel y desarrollado en los Estados Unidos con la cooperación del Instituto de Investigación de Materiales de la Universidad Northwestern de Illinois. Con el auspicio de Intel Costa Rica, se adaptó el material didáctico a la práctica educativa costarricense, mediante la coordinación del Programa Nacional de Ferias de Ciencia y Tecnología. El curso de Estudiantes como Científicos es reconocido por la Universidad de Costa Rica y el Registro Civil como un programa de educación continua.

- Es un programa de **capacitación docente de 40 horas** y se centra en la integración de la investigación estudiantil en el aula y el desarrollo de los procesos de ferias científicas.

- **Estudiantes como Científicos:**
  - prepara al docente de K-12 en como implementar la investigación estudiantil como parte de una clase de ciencias para involucrar a los estudiantes en un proceso de aprendizaje más significativo.
  - prepara al docente en como guiar exitosamente los procesos de ferias científicas.
- **El material de capacitación fue adaptado** en Costa Rica al sistema educativo durante el 2003 y en el 2004 fue piloteado y luego lanzado a **nivel nacional** con el apoyo del Ministerio de Educación Pública (MEP) y el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT)
- La capacitación **Estudiantes como Científicos** es acreditado por la Universidad de Costa Rica y el MEP como parte de los programas de educación continua.

- **1999:** Estudiantes como Científicos (SAS) es un programa de capacitación de tres días desarrollado en Estados Unidos con la colaboración y financiamiento de Intel.
- **2000:** SAS implementado en Río Rancho, NM y Austin, TX.
- **Mayo ISEF'03:** Docentes de Río Rancho, NM presentan un taller sobre el material de SAS. El equipo de CR decide traducir y adaptar el material para implementarlo en Costa Rica
- **Junio-Diciembre'03:** Intel CR selecciona a un equipo de especialistas para adaptar el material de SAS a la práctica educativa costarricense. Este equipo incluyó un representante del MICIT, la Asesora Nacional de Ciencias del MEP y tres especialistas en educación. En diciembre, el equipo implementó un taller de validación con 30 docentes lideres en procesos de ferias científicas y los asesores regionales de ciencias del MEP
- **Enero- Marzo 04:** Materiales fueron mejorados con las recomendaciones del pilotaje. Se brinda un segundo proceso de validación
- **Junio 2004:** El programa Estudiantes como Científicos es lanzado oficialmente por Intel con la colaboración del Ministerio de Educación Pública y el Ministerio de Ciencia y Tecnología, como un programa de capacitación docente de 40 h.
- **Julio 2004 – Feb. 2005:** el programa de capacitación de ECC llega a las 20 regiones educativas del país
- **Marzo- Abril '05:** Se selecciona y prepara un equipo de facilitadores para el programa ECC.
- **Abril 2005:** El programa Estudiantes como Científicos es reconocido por la Universidad de Costa Rica como un programa de desarrollo profesional acreditado.
- **Marzo 2007:** Se integra en el nuevo Instituto de Desarrollo Profesional del MEP con 70 facilitadores. representantes de las 20 regiones educativas.

Propósitos:

- Aprender estrategias y técnicas para orientar los procesos de investigación
- Diseñar una unidad didáctica basada en la investigación.
- Generar estudiantes pensantes, dinámicas y colaboradores, que desean hacer aportes a la sociedad.
- Orientar para realizar un proceso de feria de ciencias institucional exitoso.
- Motivar a los estudiantes a presentar sus investigaciones en procesos de Ferias de Ciencia y Tecnología.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

- Inducciones teórico - prácticas por parte del facilitador sobre como gestar los procesos de investigación.
- Dinámicas y juegos que se pueden implementar en el aula para guiar procesos de investigación.
- Análisis de procesos de investigación.
- Trabajo en equipo.
- Desarrollo de una propuesta grupal, que puede ser una unidad didáctica que integra la investigación, o la organización del proceso de feria científica institucional.

Se describen y analizan los elementos básicos de investigación y de seguridad que debe contemplar un proyecto de investigación. Además, el participante experimenta un proceso de valoración de proyectos como miembro de un comité científico de revisión. Se desarrollan vivencias desencadenantes y el discurso reflexivo, como estrategias para implementar en el aula. Así mismo, se incluyen elementos claves del proceso de Feria Científica Nacional. Todas las actividades se desarrollan bajo el marco de las normativas y disposiciones de la Feria Nacional de Ciencia y Tecnología.

La capacitación de 40 horas para los facilitadores, se divide en tres días o 27 horas presenciales:

Día 1: Diseño de una unidad didáctica basada en la investigación.

- Revisión de terminología básica de investigación
- Desarrollo de una unidad didáctica basada en investigación
- Simulación de un Comité Científico de Revisión (CCR)
- Planteamiento de preguntas de investigación

Día 2: Implementando el proceso de investigación en clase

- El Método Científico
- Selección de temas de investigación y factibilidad.
- Familiarizándonos con el formato del diseño de investigación: estudio de un caso
- El apoyo de tutores: que hacer y que no hacer.
- Elementos de la bitácora de investigación

Día 3: Cómo presentar la investigación.

- Productos del proceso de investigación estudiantil
- Elaboración de un resumen de un proyecto de investigación
- Participación en Ferias de Ciencia y Tecnología.
- Protocolo para el desarrollo de una Feria de Ciencia y Tecnología Institucional.*CR
- Participación de estudiantes finalistas de la FNCyT e Intel ISEF.

Descripción de la propuesta de trabajo

Para la implementación del programa de capacitación docente **Estudiantes como Científicos**, se elaboraron como parte del proceso de pilotaje dos manuales (facilitador y participante), y un compendio de transparencias:

a. el **Manual del Facilitador**, el cual consiste en una guía con una descripción de cada una de las actividades a desarrollar, su fundamentación y la metodología a desarrollar.

b. el **Cuaderno del participante**, con información para el docente pueda guiar los procesos de investigación, incluyendo las hojas de trabajo para cada una de las sesiones de la capacitación.

c. Compendio de transparencias, este fue elaborado como apoyo a las actividades. Consistía de transparencias previamente elaboradas, a un solo color, para presentar los objetivos de cada sesión o actividad, instrucciones, el trasfondo teórico de la actividad entre otros aspectos.

Luego del pilotaje y validación del material realizado en diciembre del 2003, la información brindada por los participantes del proceso de capacitación permitieron fortalecer la propuesta de capacitación docente Estudiantes como Científicos, y para junio del 2004, durante el lanzamiento oficial del programa se presentan las nuevas guías: dos manuales uno para el facilitador, otro para el participante, un kit de tarjetas y actividades y un compendio de transparencias.

El Cuaderno del Participante del programa Estudiantes como Científicos, el cual se encuentra dividido en cuatro secciones:

a. **La sección introductoria** que incluye los objetivos de la capacitación, la historia del desarrollo del proyecto, el índice, y la agenda completa (visión global) de las actividades a desarrollar a lo largo de la capacitación.

b**. La sección de recursos**, donde el participante encontrará la información necesaria para guiar el proceso de investigación, como por ejemplo: cómo elaborar objetivos, el formato de un informe escrito, el proceso de investigación, el planeamiento de un proceso de investigación a lo largo del curso lectivo, entre otros. El material que aparece en dicho apartado es una guía para el docente, pero puede adaptarlo y utilizarlo con sus estudiantes.

c. **La sección de actividades** presente algunas de las actividades (juegos de cartas) desarrolladas en la capacitación que pueden ser utilizadas o adaptadas por el docente para trabajar con sus estudiantes y ayudarles a comprender mejor los elementos claves del proceso de investigación

d. **La sección de trabajo**, incluye hojas de trabajo y tareas que se desarrollan durante los días de la capacitación.

Durante el segundo trimestre del 2005, producto de la retroalimentación de los participantes y de la evaluación que realiza la coordinadora del programa Nathalie Valencia, se realizan algunas mejoras en el cuaderno del participante, contando para finales del 2005 con la segunda edición de este manual.

La **Guía del Líder o Facilitador** del programa Estudiantes como Científicos, el objetivo primordial de este manual es familiarizar al facilitador de la capacitación con cada una de las actividades a desarrollarse, su metodología y el trasfondo de cada actividad. Esta guía está conformada por cuatro secciones: La introductoria, la del día 1, la del día 2 y la del día 3. Y cada sección se divide en diferentes sesiones.

a) **La Sección Introductoria**. En ella se describen los objetivos de la capacitación, los antecedentes del programa, la agenda de actividades para cada día de capacitación, elementos de preparación para cada la capacitación, la lista general de materiales para los días de capacitación y la agenda completa (visión global) de las actividades a desarrollar a lo largo de la capacitación.
b) **Sección del día 1.** Las actividades que se desarrollan en este día, pretenden que el participante

logre:

- Elaborar el bosquejo de una unidad didáctica basada en la investigación
- Familiarizarse con el propósito, funcionamiento e importancia del Comité Científico de Revisión (C.C.R)
- Aprender técnicas para redactar preguntas de investigación e hipótesis.
- Tomar decisiones importantes para el desarrollo de la propuesta de trabajo.

De acuerdo a la agenda (visión global), cada día está divido en varias sesiones. En el caso del día uno, este se divide en cuatro sesiones:

- Sesión Introductoria.
- Sesión A: Diseño del bosquejo de la unidad basada en la investigación
- Sesión B: Planeamiento de la Unidad
- Sesión C: Planeamiento de la unidad y de las lecciones para promover la investigación
- Sesión D: Revisión y ajustes de la propuesta basada en la investigación

Cada sesión para cada uno de los tres días de capacitación, está compuesta de una serie de actividades para lograr los objetivos planteados para cada día de capacitación.

Sección del día 2: Las actividades que se desarrollan en este día, pretenden que el participante logre:

- Desarrollar un modelo curricular (unidad didáctica) que permita a todos los estudiantes seguir los mismos procesos básicos conforme avanzan en un proceso de investigación
- Examinar elementos básicos que deben de tomarse en cuenta al organizar procesos de investigación estudiantil
- Valorar diferentes maneras de organizar un proceso de investigación estudiantil

En el caso del día 2, de acuerdo a la agenda de capacitación (visión global), este se compone de las siguientes sesiones:

- Sesión Introductoria.
- Sesión A: Proceso de investigación. Como empezar y como ayudar a los estudiantes a obtener los fundamentos para investigar.
- Sesión B: Cómo ayudar a los estudiantes a obtener los fundamentos para investigar. (continuación)
- Sesión C: Cómo guiar el diseño de la investigación y como dirigir la investigación en clase
- Sesión D: Evaluación del trabajo de investigación de los estudiantes. Desde agosto del 2006 estas dos sesiones (C y D) se integran y algunas actividades se desarrollan como opcionales

Al igual que en el día 1, en el día 2 cada actividad que se presenta por sesión contiene los siguientes apartados:

- Título de la actividad
- Tiempo total para le desarrollo de la actividad
- Información de trasfondo para el facilitador sobre la temática y metodología de la actividad
- Objetivos de la actividad a desarrollar
- Elementos de preparación previa a la actividad
- Materiales que necesitará el líder (facilitador) (suministros, información del cuaderno del participante, número de la transparencia(s) de apoyo del compendio de transparencias, entre otros)
- Instrucciones para el facilitador en cuanto a la metodología de trabajo de la actividad
- Materiales de referencia para los participantes (referencia al manual del participante o de la Feria

Nacional de Ciencia y Tecnología)
- Puntos por hablar (elementos claves que se deben discutir en dicha sesión de trabajo)
- Consejos y técnicas para el desarrollo de la actividad
- Transición hacia la siguiente sesión o actividad, resume la actividad desarrollada previamente y la vincula con la siguiente actividad.

Sección del día 3: Las actividades que se desarrollan en este día, pretenden que el participante logre:
- Identificar las diferentes formas de exponer el trabajo de investigación de los estudiantes
- Reconocer las características de un resumen de un proyecto de investigación
- Conocer las diferentes etapas de participación en el proceso de Ferias de Ciencia y Tecnología a nivel nacional e internacional (Intel ISEF)
- Identificar los diferentes formularios requeridos en el proceso de inscripción de proyectos para participar en las Ferias de Ciencia y Tecnología.
- Socializar las propuestas de unidad didáctica desarrolladas a lo largo de la capacitación

Para el día 3, de acuerdo a la agenda de capacitación (visión global), este se conforma de las siguientes sesiones:
- Sesión Introductoria.
- Sesión A: Conclusión de un trabajo de investigación.
- Sesión B: Tiempo para concluir la propuesta de trabajo
- Sesión C: Participación en las Ferias de Ciencia y Tecnología a nivel Nacional y en las Ferias de Ciencia e Ingeniería de Intel a nivel internacional.
- Sesión D: Reconocimiento a la participación y retroalimentación del proceso de capacitación

Para el día 3, cada actividad está organizada de la misma manera que en los días 1 y 2, es decir, cada actividad cuenta con los siguientes apartados:
- Título de la actividad
- Tiempo total para le desarrollo de la actividad
- Objetivos de la actividad a Información de trasfondo para el facilitador sobre la temática y metodología de la actividad
- Elementos de preparación previa a la actividad
- Materiales que necesitará el líder (facilitador) (suministros, información del cuaderno del participante, número de la transparencia(s) de apoyo del compendio de transparencias, entre otros)
- Instrucciones para el facilitador en cuanto a la metodología de trabajo de la actividad
- Materiales de referencia para los participantes (referencia al manual del participante o de la Feria Nacional de Ciencia y Tecnología)
- Puntos por hablar (elementos claves que se deben discutir en dicha sesión de trabajo)
- Consejos y técnicas para el desarrollo de la actividad
- Transición hacia la siguiente sesión o actividad, resume la actividad desarrollada previamente y la vincula con la siguiente actividad.

Producto de la constante retroalimentación de los participantes de los procesos de capacitación, la evaluación que realizan los participantes de los facilitadores y de la evaluación que se realiza de cada proceso de capacitación por medio de la coordinadora del programa durante el 2005 y parte del 2006, desde agosto del 2006 el facilitador cuenta con dos guías adicionales, las cuales fueron actualizadas en noviembre del 2006:

La Guía de lineamientos y sugerencias para el facilitador del programa Estudiantes como Científicos,

la cual tiene como fin guiar al facilitador en los procesos logísticos y administrativos del programa y determinar los lineamientos bajo los cuales deben regirse los facilitadores. Involucra los elementos administrativos para el facilitador, lineamientos que debe cumplir, trámites de logística, metodología e implementación que se deben realizar al inicio, durante y después del proceso de cada capacitación Producto de la constante valoración del programa, algunas de las actividades de la Guía del Líder (facilitador) han variado del 2004 al 2006, algunas actividades se han fortalecido y otras se han determinado como actividades opcionales , es por ello que se adaptó una nueva guía la **Agenda Tabulada de actividades de capacitación del programa Estudiantes como Científicos,** la cual incluye algunas observaciones sobre cambios en algunas actividades del manual original del facilitador y observaciones para fortalecer las actividades propias de la guía del facilitador.

Propuesta pedagógica:
Durante la capacitación de Estudiantes como científicos, el facilitador trabaja en una propuesta que puede ser:

a) Una unidad didáctica integrando el componente de la investigación
b) Una propuesta de cómo implementar una feria científica institucional

Para cualquiera de las propuestas se puede incluir los elementos que se describen a continuación. Si se considera necesario puede variar el orden, replantear o agregar algún elemento que no se encuentre.

Título de la Unidad Didáctica o de su propuesta de implementación de feria científica
El título de la Unidad puede ser igual al tema que planea cubrir, o a un apartado de su programa de estudios o al título de un capítulo del libro de estudio. Para el título de la propuesta para implementar una feria científica institucional, si desea puede indicar el nombre del cetro educativo o bien pensar en un posible nombre para la feria científica institucional.

Autores de la propuesta
Para este apartado debe mencionar el nombre del docente que elabora la propuesta, la asignatura que imparte y el centro educativo al que pertenece.

Justificación
La justificación explica brevemente el contexto curricular o educativo de la unidad, y especifica la razón por la cual contiene un componente de investigación.

Población meta
Debe incluir el nivel académico de los estudiantes con los que trabajará la propuesta. En el caso de que la propuesta sea una propuesta interdisciplinaria, debe mencionar las asignaturas involucradas.

Objetivos de la propuesta
Para la redacción de los objetivos se toman en cuenta el enfoque de la unidad o los conceptos por aprender, se debe preparar una lista de objetivos de instrucción o resultados de aprendizaje esperados. Se enumeran como puntos, con viñetas.
Los objetivos también pueden guiar la redacción de rúbricas para evaluar tanto el proceso como el producto de la investigación del estudiante (redacción de informes, informe oral, organización de cartel, participación en la feria científica, etc).

Contenidos de aprendizaje
Para la propuesta de unidad didáctica, se puede emplear una frase para exponer el tema de su unidad. Luego se puede presentar un listado de los conceptos previos que deben conocer los estudiantes con el tema, y además un listado de los conceptos que los estudiantes aprenderán. Este listado puede ser parte del contenido que se evaluará. Asimismo se puede incluir aquellas destrezas que se desea que

desarrollen los estudiantes durante el proceso.
Para la propuesta de feria científica, se puede hacer una lista de conceptos y destrezas que los estudiantes desarrollarán y aprenderán durante el proceso de feria científica.

Elementos de investigación
Para esta sección, se enumeran los elementos del diseño de la investigación que se espera que los estudiantes desarrollen. Estos podrán incluir el planteamiento de la pregunta de investigación, el planteamiento de la hipótesis, la recolección de datos, el análisis de resultados, el método para su presentación y otros.

Valores
Referencia de los estándares vigentes o programas de estudio
Refiérese a los estándares que apoyarán la propuesta, pueden ser los lineamientos de Feria Nacional, la propuesta del programa Estudiantes como científicos, los programas de estudio oficiales del Ministerio de Educación Pública, sus programas de estudio institucionales, o cualquier estándar institucional.

Secuencia de lecciones
En este apartado se delimita temporalmente la implementación de la unidad, es decir, se plantea el tiempo que tardará la implementación de la unidad didáctica y en el caso de la propuesta de feria científica, el tiempo en que tardará todo el proceso. Una vez definido el tiempo de implementación, la secuencia de las lecciones depende de donde se desea incluir la investigación estudiantil. Si se escoge iniciar o terminar la unidad con un proyecto de investigación, entonces se enumerarán las lecciones regulares o comunes que pasarán antes o después del proyecto de investigación.

Cronograma de actividades a desarrollar
El cronograma debe cumplirse con una secuencia lógica de aprendizaje, integrando los elementos de investigación adecuados.

Decisiones especiales
Para lograr la implementación exitosa de la unidad o del proyecto de investigación, se toman varias decisiones importantes con antelación. Estas decisiones son:

- La necesidad de crear un Comité Científico de Revisión (pág 9… Cuaderno del Participante)
- En qué parte de la unidad calza mejor el proyecto de investigación (pág 10)
- Los patrones de agrupación de los estudiantes (pág 11)
- Consideraciones o limitaciones éticas y de seguridad (pág 12)
- El formato de la bitácora y del informe escrito (pág 13-14)
- Criterios y rúbricas de evaluación (pág 15)
- El producto y presentación de la investigación (pág 16)
- Las características de calidad de un ambiente investigativo (pág 17-18)
- El apoyo de un tutor o consejero de investigación (pág 38-39)

Presentación de la investigación
Se debe establecer como se espera que los estudiantes presenten sus investigaciones.

Estrategias de evaluación
Se debe enumerar brevemente los tipos de estrategias de evaluación que se plantean usar: contenidos científicos, proceso de investigación de los estudiantes y productos de investigación de los estudiantes.

Recursos
Se pueden incluir recursos humano, recursos didáctico (libros, revistas, Internet, etc), materiales y

suministros necesarios para implementar la propuesta.

El Proceso de Investigación en el Programa Estudiantes como Científicos Extraído del Cuaderno de Participante.

Por Renne De Wald, profesor de Química
Colegio de Evanston Township
Evanston, Ilinois

Quienes prepararon los Estándares Nacionales (en EStados Unidos) para las ciencias enfatizaron la importancia de la investigación como una expectativa general en las aulas de ciencias. Muchos docentes que han implementado varios métodos para motivar a sus estudiantes, tales como el aprendizaje colaborativo, se han dado cuenta de que, por lógica, la investigación es el siguiente paso. La investigación tiene el potencial de reformar en una forma significativa la educación científica.

El proceso de investigación
Pero, ¿qué es investigación? La investigación es hacer ciencia, pero, como se ve en la práctica, varía de un individuo a otro. Algunos consideran que los experimentos tradicionales de reproducción son investigación, mientras que otros no. Es útil pensar en la investigación como un continuo. La investigación puede hacerse en el extremo bajo o alto o en el medio del continuo, o en cualquier lugar de estos.

Actividades de laboratorio tradicional y su transformación
En el extremo bajo del continuo están las actividades tradicionales de laboratorio. Hacer investigación no implica descartar actividades de laboratorio que han formado parte de las clases de ciencias durante años. Significa tratar de mover estas actividades de laboratorio un paso más arriba que el continuo de la investigación, enfocarlas en una destreza de investigación específica. A continuación se presentan algunos ejemplos.

Para una actividad de laboratorio de titulación de vinagre, en vez de preparar una solución de hidróxido de sodio 0.2 M, un profesor puede montar una botella de cápsulas de hidróxido de sodio y dar instrucciones a los estudiantes de que escojan una concentración y la preparen De esta manera, los estudiantes tendrán que escoger sus materiales.

Una pequeña modificación en una actividad de laboratorio tradicional de laboratorio de nitrato de plata y cobre, crea una situación en la cual los estudiantes deben realizar una predicción que aumente su inversión en el aprendizaje.

Normalmente, los estudiantes hallan la masa del nitrato de plata antes de reaccionar con el alambre de cobre, encuentran la masa de plata después de la reacción y convierten ambos a moles, comparan la ecuación y luego verifican la estequiometría. Para mejorar una actividad de laboratorio en el continuo de la investigación, se les podría dar a los estudiantes una muestra de nitrato de plata sin que conozcan la masa, pedirles determinar la masa del alambre de cobre, reaccionarlo con la solución, limpiar el cobre y ponerlo en un sobre sellado. Al obtener la masa de la plata producida, puede predecirse la masa del cobre guardado en el sobre. El momento de la verdad es muy emocionante, cuando los estudiantes colocan su alambre de cobre en la balanza, para comparar su predicción con los resultados reales.

Investigación dirigida por el docente
En el área media del continuo de la investigación, están los experimentos en los cuales el profesor plantea una pregunta y los estudiantes diseñan un procedimiento para responderla. A continuación se exponen

tres ejemplos.

Se les puede pedir a los estudiantes que realicen un experimento para observar los efectos de los ácidos, las bases y la acetona en materiales comunes traídos al laboratorio. Los estudiantes proponen lineamientos de seguridad con base en sus observaciones.

Cuando se estudia la termodinámica, se entrega a los estudiantes una variedad de sólidos y se les pide que realicen un experimento con el fin de elegir las mejores sustancias por usar para hacer una compresa caliente y una compresa fría. La recomendación debe tomar en cuenta el calor, la seguridad y los factores de costo.

Para comprobar que entienden el concepto de velocidad de reacción, a los estudiantes se les puede dar un ácido, una tira de cinta de magnesio y una velocidad de reacción asignada para la producción de gas. Se usa el escenario de que los estudiantes son miembros de una fábrica de dirigibles pequeños y, planean un experimento para determinar el conjunto de condiciones que logrará la velocidad asignada.

Siguiendo hacia arriba del continuo, hacia el nivel más alto de la investigación, la profesora presenta un tema que sirva como un marco para que los estudiantes hagan preguntas y diseñen un plan de investigación. Por ejemplo, cuando los estudiantes estudian los polímeros, se les puede pedir que diseñen y comprueben prototipos que serían nueva aplicación o una mejora de una aplicación existente de polímeros.

Investigación dirigida por los estudiantes
En el extremo alto del proceso, el profesor facilita que ellos realicen un proyecto de investigación de interés para los estudiantes. Por ejemplo, un estudiante puede escoger efectuar una investigación para aislar el químico que secretan las hormigas y que les permite caminar en las paredes.

Unido a la idea de proyecto de investigación, también se plantea dentro del programa Estudiantes como científicos que para desarrollar procesos de aprendizaje exitosos, la motivación del estudiante es un factor clave. Y el implementar “experiencias desencadenantes” y el discurso reflexivo propicia el desarrollo de experiencias de aprendizaje significativas.

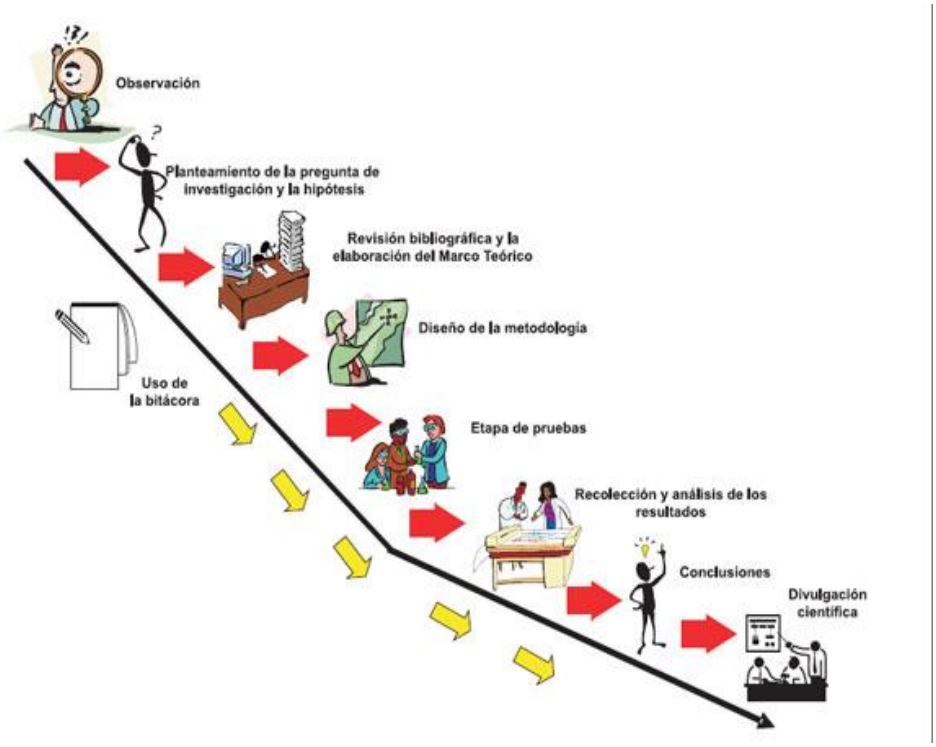
Normas para el discurso reflexivo (Cuaderno del participante)
El discurso reflexivo es un método para guiar la discusión en el aula, mediante el cual los estudiantes son motivados a dar sus propias explicaciones acerca de fenómenos científicos, sin miedo de ser juzgados o de exponer una respuesta incorrecta. El uso de esta técnica permite a los estudiantes generar preguntas de investigación que les interesan, y promueven la seguridad y el autorrespeto. Si se utiliza durante una experiencia práctica, el discurso reflexivo posee las siguientes características:

- La atención se centra en aquello que los estudiantes saben o creen. El profesor debe solicitar y obtener esa información.
- El profesor acepta en forma neutral las preguntas y respuestas de los estudiantes. No debe dar ningún indicio de que un estudiante está o no en el camino correcto. En cambio, para mantener la discusión viva, el profesor motiva a los estudiantes a opinar.
- Cuando un estudiante propone una explicación o una nueva pregunta, el profesor devuelve esta contribución al estudiante y agrega una pregunta de seguimiento apropiada, o incluso algunas frases cortas para estimular o hacer más profundo el asombro y el razonamiento del estudiante.
- Siempre que un estudiante utilice un término científico en una explicación, el profesor le solicita que explique su significado en términos sencillos. Esta atención a las definiciones asegura que todos los involucrados en la discusión entiendan cómo se está usando el término.

- Todas las explicaciones se anotan en la pizarra. Para cerrar la discusión, el profesor pide a los alumnos seleccionar aquellas que consideren las tres mejores explicaciones. Estas luego se convierten en ideas centrales para las preguntas de investigación y las hipótesis.

Preguntas de investigación (Cuaderno del participante)
Una pregunta de investigación ideal evoca:

- La idea clave o central de una hipótesis
- Ideas para generar datos
- Ideas para variables dependientes e independientes específicas
- Resultados que pueden anticiparse debido a las condiciones cambiantes



Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
Desde el inicio del programa en junio de 2004, más de 5.000 educadores se han acreditado en este curso de 40 horas.
Niños hasta el grado 12.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:
El programa *Estudiantes como Científicos* permite contribuir a establecer las condiciones necesarias para alcanzar las metas establecidas en la Declaración de Santo Domingo, de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia *La ciencia para el siglo XXI*: *una nueva visión y un marco de acción.*
Los países firmantes adquirieron una nueva responsabilidad mundial con la educación y formación científica y tecnológica, al comprometerse a incluir, entre sus aspiraciones, la disminución de la brecha que tiende a separar cada vez más a los países desarrollados del resto del mundo, en los referente a la capacidad de generar y utilizar conocimientos científicos y tecnológicos.
Estudiantes como científicos es el resultado de un proyecto patrocinado por la Corporación Intel, desarrollado en Estados Unidos con la cooperación del Instituto de Investigación de Materiales de la Universidad Northwestern de Illinois. Durante el segundo semestre de 2003, con la autorización y el

auspicio de Intel Costa Rica se adoptó a la práctica educativa costarricense, mediante la coordinación del Programa Nacional de Ferias de Ciencia y Tecnología, impulsado por los ministerios de Educación Nacional y de Ciencia y Tecnología.

La propuesta fue congruente con el proceso de *Relanzamiento de la educación costarricense (2002-2006)*, e involucró un compromiso con la excelencia y la innovación de la enseñanza, el reconocimiento del rol protagónico del educador y de sus estudiantes, así como la incorporación de la comunidad local, lo cual coincidió con la Declaración Mundial sobre Educación para Todos: … *las necesidades básicas de aprendizaje abarcan tanto las herramientas esenciales para el aprendizaje (como la lectura y la escritura, la expresión oral, el cálculo, la solución de problemas) como los contenidos básicos del aprendizaje (conocimientos teóricos y prácticos, valores y actitudes) necesarios para que los seres humanos puedan sobrevivir, desarrollar plenamente sus capacidades, vivir y trabajar con dignidad, participar plenamente en el desarrollo, mejorar la calidad de su vida, tomar decisiones fundamentadas y continuar aprendiendo.*
Los procesos de Feria Científica están incorporados al calendario escolar, debido al Decreto 31-900 MEP-MICIT, que estipula que los centros educativos deben incorporar los procesos de Feria Científica como proyecto institucional.

Materiales disponibles:

- Manual del instructor/facilitador
- Manual del participante
- Manual de Ferias de Ciencia y Tecnología 2007-2009

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:
Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):
Ha elaborado una evaluación a los facilitadores que han participado en el programa. Los resultados son los siguientes:
Evaluación de los docentes sobre la aplicabilidad de la capacitación

El enfoque pedagógico es aplicable para implementar en el aula	95%
Brinda pasos claros para guiar la investigación estudiantil	94%
Integra el conocimiento previo con el adquirido en la capacitación	90%
Secuencia lógica en el desarrollo del contenido de la capacitación	95%
Brinda actividades para desarrollar en el aula	96%
Cantidad de horas de capacitación apropiadas para el desarrollo del contenido	80%

Responsables de la evaluación: El grupo de Intel.

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO		**CÓDIGO**: AmCrPg2-36	
Nombre:	**PROGRAMA NACIONAL DE JÓVENES TALENTO PARA EL ESTÍMULO DE LAS VOCACIONES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**		
País de origen:	Costa Rica		
Entidad responsable:	Laboratorio Nacional de Nanotecnología LANOTEC- Centro Nacional de Alta Tecnología-CENAT		
Descripción de la entidad:	El CeNAT (Centro Nacional de Alta Tecnología) fue creado al amparo del Convenio de Coordinación de la Educación Superior Universitaria Estatal, en la sesión de CONARE (Consejo Nacional de Rectores), número 5-99, del 2 de marzo de 1999. Su principal objetivo es: Ejecutar actividades de capacitación, de investigación y servicios en ciencia y tecnología en áreas estratégicas que permitan proveer al país de la tecnología pertinente para un desarrollo competitivo de los diferentes sectores de la sociedad en el ámbito económico, social y ambiental. El Laboratorio Nacional de Nanotecnología, surge con apoyo del CeNAT en 2004 e inicia funciones en el 2006. Las funciones que le son otorgadas son: Investigar en el área de la Micro y Nanotecnología enfocado en nanoestructuras, microsensores y materiales avanzados. Servir de centro-laboratorio para la formación en nanotecnología en colaboración con instituciones y programas académicos. Establecer alianzas estratégicas con industrias de alta tecnología para el desarrollo de servicios y productos especializados que contribuyan con el sector productivo del país. Sus áreas de investigación son: Nanobiotecnología Química supramolecular Simulación y supercómputo Física Educación Proyectos: Cromosomas, diferenciación (AFM), NTC, funcionalización Energía Micro y nanorobótica: proyecto de la araña para análisis de TEM, control calidad INTEL. Jóvenes talentos, olimpiadas.		
Contacto:	Dr. José Roberto Vega Baudrit	Correo electrónico:	jvegab@una.ac.cr
Teléfono:	00 506 25197037, 00 506 25195835	Dirección:	1.5 km norte embajada USA.
Página web:	http://www.cenat.ac.cr/esp/area/ingenieria_materiales/lanotec/lanotec.php	Fax:	00506 2232 04 23

Fecha iniciación:	2009	Fecha de terminación:	No ha finalizado
Réplicas en otros países:	No		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

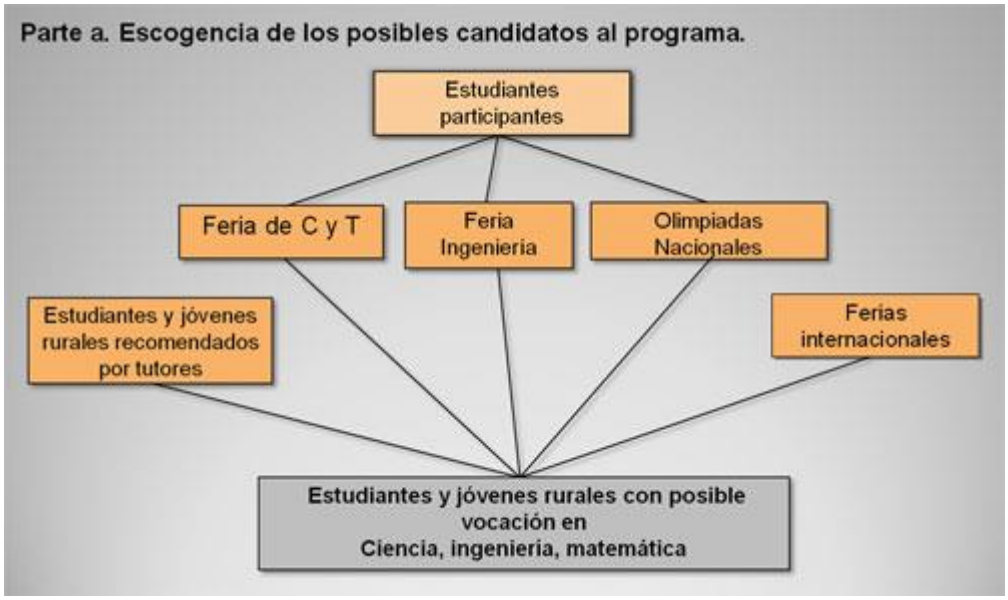
Síntesis del programa o proyecto:
El programa intenta establecer mecanismos para la estimulación temprana de las vocaciones científicas y tecnológicas que conlleven a la formación integral de estudiantes de secundaria y en educación no formal con jóvenes de comunidades rurales, con aptitudes teóricas y experimentales por las ciencias básicas, aplicadas, ingenierías y las matemáticas.

Propósitos:

- **Seleccionar** a nivel nacional, estudiantes de secundaria sobresalientes y jóvenes rurales con educación no formal, que cuenten con aptitudes en el área de las ciencias básicas, la ingeniería y la matemática.
- **Desarrollar estrategias** adecuadas que permitan determinar cuáles son las aptitudes y talentos de los estudiantes y jóvenes rurales participantes que deben ser estimulados e incentivados en su creatividad científica.
- **Ubicar** a los estudiantes seleccionados en centros de investigación científica según sus aptitudes.
- Instaurar los **modelos de estimulación temprana** de los participantes en el programa.
- **Establecer** iniciativas de cooperación entre las respectivas autoridades del Ministerio de Educación Pública y las universidades participantes con el fin de oficializar el proyecto entre los colegios e instituciones colaboradoras.
- Integrar las actividades del proyecto a actividades de docencia como tesis, seminario, práctica, otros.
- Realizar **actividades de divulgación** a nivel nacional, por medio de talleres, seminarios y medios de comunicación masiva.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

La estructura del programa se compone de tres partes:
Parte a. En la primera se escogen a los posibles candidatos para que formen parte del programa. Esto se realiza por medio de las ferias científicas y tecnológicas, ferias de ingeniería, Olimpiadas de ciencias, ferias internacionales o recomendaciones que hagan los tutores sobre sus alumnos. Se puede ver el siguiente diagrama para mayor información.



Parte b. Evaluación de los estudiantes seleccionados
Los estudiantes y jóvenes rurales escogidos son **evaluados** por expertos sociólogos, psicopedagogos y psicólogos, así como los profesionales participantes en el proceso.

Objetivo:
Constatar la **afinidad** por la ciencia por parte de los estudiantes participantes, y mejorar su **inserción** en el **medio (personal y "científico"** en el que se desenvuelven diariamente.

Propuesta pedagógica:

Parte c. Proceso de inserción.
Situar a los estudiantes en posiciones de interés científico en los centros de investigación, laboratorios participantes y empresas de alta tecnología.

Actividades:
- Participación en eventos de carácter científico y divulgativo: congresos, seminarios, talleres, entre otros, así como su posible organización.
- Participación en toma de decisiones durante prácticas experimentales.
- Participación en propuestas de investigación.
- Escritura correcta de reportes, resultados y las bitácoras científicas.
- Enfrentamiento ante equipos de alta tecnología, su base científica y la interpretación de resultados.
- La escritura y participación en artículos científicos.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
- Estudiantes de secundaria costarricenses con talentos y aptitudes por la ciencia teórica y

experimental, y las matemáticas.

Beneficiarios.

- Estudiantes de secundaria participantes.
- Jóvenes rurales con o sin estudios de secundaria que por motivos de recursos no han podido acceder a oportunidades de estudio, pero que requieren incorporarse al sector productivo mediante educación no formal.
- Los centros educativos a los cuales pertenecen estos estudiantes, pues además de aumentar la competitividad entre los mismos, estimula la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que los profesores y tutores encuentran un apoyo en el programa y un medio de discusión con otros colegas de las diversas áreas de la ciencia y las ingenierías.
- Las universidades con carreras en el ámbito científico, ingenieril y tecnológico, así como la de matemáticas.
- Profesores de secundaria y sus estudiantes que participen indirectamente de las charlas de inducción.
- Empresas, cooperativas y asociaciones de productores y de desarrollo que contarán con un posible "capital semilla" de recursos humanos con mejor preparación y conocimiento acerca de su quehacer.
- Costa Rica, pues contará en un futuro más cercano con dirigentes científicos y tecnológicos con ideas más claras sobre su papel en la sociedad y de cómo pueden contribuir en la innovación tecnológica para un desarrollo sostenible del país. Lo anterior permitirá a Costa Rica tener un papel más activo en la ciencia y la tecnología a nivel mundial.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

- Estrategia del Siglo XXI.
- INTEL
- Ministerio de Ciencia y Tecnología MICIT
- Ministerio de Educación Pública MEP
- Universidades pública: UNA, UNED

Materiales disponibles:

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):

Dentro de las estrategias de evaluación e indicadores planteados se están pesando en los siguientes:

Objetivo específico	Indicadores de gestión
Seleccionar a nivel nacional estudiantes de secundaria sobresalientes y jóvenes rurales bajo educación no formal y con aptitudes en el área de las ciencias básicas, la ingeniería y la matemática	• Talleres de información. • Informes sobre los resultados de las actividades científicas que sirva de insumo para la selección de los estudiantes • Encuentro anual que incorpore a los estudiantes y profesores. • Informe integrado con los resultados de la selección

Desarrollar estrategias adecuadas que permitan determinar cuáles son las aptitudes y talentos de los estudiantes y jóvenes rurales participantes que deben ser estimulados e incentivados en su creatividad científica	• Talleres de inducción • Documentos validados para la selección de estudiantes • Actividades, una por región para evaluar a los estudiantes.
Establecer iniciativas de cooperación entre las respectivas autoridades del Ministerio de Educación Pública y las universidades participantes con el fin de oficializar el proyecto entre los colegios e instituciones colaboradoras.	• Informe de la reunión con las autoridades • Reuniones con su agenda e informe de los resultados. • Documento que avale la acción por parte de las universidades.
Ubicar a los estudiantes seleccionados en centros de investigación científica según sus aptitudes.	Documento que formalice la información de las encuestas Visitar a empresas y centros de investigación Talleres que contemplen actividades que permitan facilitar la inserción de los estudiantes.
Instaurar los modelos de estimulación temprana de los participantes en el programa.	Documento elaborado para el diseño de cursos de estimulación temprana. Cursos ejecutados con estudiantes seleccionados.
Integrar las actividades del proyecto a actividades de docencia como tesis, seminario, práctica otros	Trabajos de índole docente con incorporación de estudiantes universitarios
Realizar actividades de divulgación a nivel nacional, por medio de talleres, seminarios y medios de comunicación masiva	Contar al menos con dos boletines, dos talleres Contar al menos con dos presentaciones en eventos científicos.

Responsables de la evaluación:

El equipo del Laboratorio Nacional de Nanotecnología LANOTEC.

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmCuPy1-37
CONTINENTE: América	PAÍS: Cuba
NOMBRE: **Jornadas científicas infantiles. Acuario Nacional de Cuba.**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Ministerio de Educación de Cuba	
DIRECCIÓN WEB: http://www.acuarionacional.cu/portada.htm	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El Acuario Nacional de Cuba es un centro científico especializado en la investigación, la educación ambiental y la divulgación del medio marino, su flora, fauna y ecología. Su principal objetivo es elevar la cultura y la educación acerca del cuidado, conservación y uso racional del mar, las costas y sus recursos. Jornadas Científicas Infantiles**:** Se desarrollan anualmente y participan un promedio de 700 niños durante tres días de intercambio y de actividades en la institución. Las jornadas científicas infantiles constituyen el cierre de curso del programa Conozcamos el Mar (programa didáctico formado por 24 temáticas que se abordan durante un curso escolar mediante métodos participativos y activos en el que se vinculan además de los estudiantes, profesores y familiares) Recursos y publicaciones: http://www.acuarionacional.cu/publicaciones/pub03-infantiles.htm	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: El Acuario Nacional de Cuba ha firmado un Convenio con el Ministerio de Educación de Cuba con el objetivo de insertar el Programa Conozcamos el Mar al Sistema Nacional de Enseñanza en todo el país por etapas y se utiliza en las clases de los canales educativos de la televisión cubana.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			**CÓDIGO:** AmEUPg1-38
Nombre:	**PROGRAMA-CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA LOS NIÑOS (STC)**		
País de origen:	Estados Unidos		
Entidad responsable:	Centro Nacional de Recursos Científicos; Carolina Biological Supply Company, Smithsonian Institution		
Descripción de la entidad:	**El NSRC (National Science Resources Center) Centro Nacional de Recursos Científicos:** Es una organización sin ánimo de lucro dedicada a estimular la educación científica en las escuelas nacionales. Opera conjuntamente con el Instituto Smithsoniano y la Academia Nacional de Ciencias, La academia Nacional de Ingeniería, y el Instituto de Medicina. El NSRC realiza sus objetivos a través de varios programas. El NSRC recoge y disemina información sobre fuentes de educación ejemplares, desarrolla y disemina material currículo, y patrocina actividades, específicamente en las áreas de desarrollo de liderazgo y asistencia técnica para ayudar a las escuelas a desarrollar y sostener los programas científicos basados en la indagación y la práctica.		
Contacto:	http://www.carolinacurriculum.com/stc/	Correo electrónico:	
Teléfono:	800-334-5551	Dirección:	
Página web:	http://www.carolinacurriculum.com/stc/	Fax:	
Fecha iniciación:	1988	Fecha de terminación:	Actualidad
Réplicas en otros países:			

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:

PROGRAMA CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA LOS NIÑOS.

Ciencia y tecnología para los niños es un programa de ciencia completo para niños de grados K-6. Con actividades innovativas diseñadas para motivar a los estudiantes jóvenes, es el resultado del esfuerzo de líderes en el campo de la educación y la ciencia. El centro nacional de recursos científicos es una organización del instituto Smithsoniano y las academias nacionales. Su misión es aumentar el aprendizaje y enseñanza de la ciencia para todos los niños en los Estados Unidos y a través del mundo.
El centro nacional de recursos científicos desarrolló el programa Ciencia y tecnología para niños en 1988; el currículo fue completado en 1997. El CNRC (NSRC) evalúa la efectividad de cada unidad del programa con niños de diversas escuelas públicas: urbanas, rurales y suburbanas. El desarrollo en cada unidad fue evaluado por el Grupo de Investigación de Evaluación del Programa del Lesley College, localizado en Cambridge, Massachusetts.

Cada unidad refleja la incorporación de la retroalimentación de los test de los docentes y los estudiantes, y los comentarios de científicos nacionales conocidos y educadores en ciencias quienes sirven al programa como consejeros. Estos procesos de investigación y desarrollo aseguran que todas las unidades del programa son científicamente comprobadas y pedagógicamente apropiadas para los niños.

Propósitos:

Aprendiendo a través del programa Ciencia y Tecnología para los niños:
Promover el aprendizaje a través de la investigación y el descubrimiento.
Muchos educadores han encontrado que los estudiantes aprenden mejor "haciendo". Esto es verdad especialmente en las ciencias. Fue por eso que el programa STC fue desarrollado.

Con STC, se comprometerán los estudiantes en actividades de investigación y descubrimiento usando materiales del día a día además de equipamientos básicos de ciencia. Esta aproximación captura la curiosidad natural de los niños y estimula su interés. El resultado es que los estudiantes aprenden más ciencia.

Ciencia y Tecnología para los niños ofrece instrucción completa:
El programa no solo ayuda a la enseñanza de conceptos científicos importantes, sino que también aumenta las capacidades de pensamiento crítico. Los estudiantes participan en una variedad excitante de actividades como la observación, la medición, la identificación de propiedades, y en experimentos controlados sobre la vida, la tierra y conceptos de las ciencias físicas. La participación directa de los estudiantes significa que no se enseña ciencia – los estudiantes la descubren.

Desarrollada por expertos:
El programa fue desarrollado por el centro nacional de recursos científicos (NSRC), el cual opera conjuntamente con el instituto Smithsoniano y la Academia Nacional de Ciencias. Cada unidad fue rigurosamente investigada y construida . El resultado es una secuencia de lecciones que los estudiantes disfrutan y aprenden y que los docentes pueden manejar y acceder de manera efectiva.

Todo lo que se necesita está incluido:
Cada unidad es un paquete comprensivo para un grupo de 30 estudiantes para cubrir un tema clave de ciencia en ocho semanas. Los componentes incluyen:

- La guía para docentes –ayuda en profundidad y detallada
- Libro de actividades de los estudiantes – guía a los estudiantes a través de cada lección así como los ayuda a extender y aplicar su nuevo conocimiento.

- Materiales –todo el equipamiento requerido para cada lección, excepto algunos elementos comúnmente encontrados en casa o en el salón de clase.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

Beneficios del programa:

El programa Ciencia y Tecnología para Niños es flexible.

El programa puede servir como un currículo completo para grados K-6. Se pueden seleccionar unidades individuales para incorporarlas en el currículo existente. El diseño modular lo hace fácil para que en una escuela o un sistema escolar se puede implementar gradualmente el programa en el tiempo. Además, recibirán sugerencias para vincular las lecciones de ciencia con otras áreas o temas, incluidas matemáticas, lenguaje, estudios sociales y artes. Una bibliografía extensa enlista una variedad de libros suplementarios, audiovisuales y software que puede aumentar la instrucción. La flexibilidad del programa hace fácil incorporar este programa innovativo que responda de la mejor manera a necesidades especificas.

El programa es puesto a prueba en el salón de clase:

Desarrolladores de currículos del (NSRC) centro nacional de recursos científicos trabajan en colaboración con científicos y educadores para producir las unidades del programa. Los desarrolladores, también profesores experimentados, planearon una secuencia de lecciones para cada unidad. Luego de evaluar la efectividad de las unidades en el salón de clase, los desarrolladores escriben una edición de un texto de campo de la guía para maestros y el material para los estudiantes.

La unidad fue puesta a prueba nacionalmente en diversos salones de clase: urbanos, suburbanos y rurales, y fue luego revisada. Los comentarios y sugerencias de los docentes y la retroalimentación del Panel de Científicos Consejeros y educadores aseguran que la unidad es tan efectiva como sea posible para docentes y estudiantes.

El programa es adecuado según edad:

Así como cada unidad fue desarrollada, fue dada una atención cuidadosa a los diversos estilos de enseñanza y a la preparación y desarrollo de los niños. En general las unidades son más efectivas si se tienen en cuenta los grados y niveles sugeridos. Con las modificaciones de los docentes, el rango puede aumentar.

El programa es amigo del docente:

La clave para un uso exitoso del programa para cualquier unidad es la guía comprensiva para el docente. Cada guía ofrece información en profundidad sobre como preparar y liderar cada actividad en la unidad así como a evaluar el progreso de los estudiantes. Una preparación completa de los pasos hacen que la planeación e implementación de cada lección sea fácil y eficiente. Se pueden encontrar objetivos para la unidad completa, objetivos para lecciones individuales, temas para discusiones en clase, preguntas de los estudiantes y sus respuestas, una bibliografía extensa, y mucho más. La guía del docente es lo que hace al programa un líder en programas en ciencias elementales.

El programa no es costoso:

Cada unidad ofrece suficientes materiales para ocho semanas de instrucción para un grupo de 30 estudiantes. Además, las unidades del programa usan materiales del día a día lo más posible. Muchos de los instrumentos se pueden usar más veces. Los instrumentos consumibles pueden ser reemplazados fácilmente.

La ventaja de Carolina:

- Opciones flexibles de evaluación –Entendiendo que cada escuela o distrito es única, Carolina ofrece varios métodos para la evaluación del currículo del programa, incluyendo una muestra de

30 días, programa piloto y presentaciones generales.

- La correlación hacia estándares científicos –a través del folleto, *STC conoce los estándares,* Carolina ofrece información detallada sobre como el programa se alinea con los estándares nacionales para la educación en ciencias (NSES –National Science Education Standars). También están disponibles documentos separados de las correlaciones a varios estados y sistemas locales de aprendizaje.
- La capacitación docente –Los representantes Carolina pueden ofrecer entrenamiento para cualquier unidad del programa, o dar lineamientos de trabajo para conducir el propio entrenamiento. Además se han desarrollado videocintas como fuentes para unidades especificas para docentes, donde un docente del programa demuestra cómo usar los materiales en las unidades de los niños.
- Ofrecen servicio al cliente.
- Soporte técnico, a través del cual pueden acceder al conocimiento de profesionales con experticia en muchas áreas de la ciencia (por medio de número telefónico)
- Información constate sobre el currículo – El boletín del programa STC PROGRAMUpdate, ofrece ayuda para el manejo en clase desde los docentes del programa y otros profesionales en educación, ofrece ideas para extender las unidades del programa, anuncios de nuevos productos y unidades desarrolladas, y más.
- Calidad de los materiales –solo los materiales del programa disponibles desde Carolina han sido probados y aprobados por el desarrollador del programa, el Centro Nacional de Recursos Científicos.

Links de Literatura:
Las unidades del programa ofrecen numerosas oportunidades para integrar la lectura dentro del curriculo. Además cada guía docente incluye bibliografía de libros de ciencia y de literatura de ficción para niños relacionada a los temas de las unidades. Hay un compilado de links de literatura, una lista auxiliar de publicaciones recientes, literatura apropiada para cada edad (ficción y no ficción) para extender el aprendizaje.

Datos de seguridad sobre material:
Todas las unidades del programa y sets renovados que contienen sustancias químicas (aluminio, amoniaco, etc.) ahora incluyen un set de Material de datos de Seguridad (MSDS –Material Safety Data Sheets). El material resume cualquier riesgo conocido a la salud o la seguridad asociado con químicos y explica como el material puede ser manipulado de manera segura, usado y guardado.

Resumen de la unidad de capacitación:
Carolina recomienda un pre-servicio de capacitación antes de que los docentes usen las unidades del programa por primera vez. Durante la capacitación, los docentes pueden trabajar a través de actividades en la unidad y aprender el manejo desde usuarios experimentados del material. Ambos, el NSRC (*National Science Resourse Centre*) y Carolina ofrecen este tipo de desarrollo profesional, pero si se maneja de manera propia (autodirigido), el programa ofrece guías de entrenamiento libre.

Descripción de las unidades del programa:

Grades*	Life and Earth Science		Physical Science and Technology	
K/1	Organisms	Weather	Solids and Liquids	Comparing and Measuring
2	The Life Cycle of Butterflies	Soils	Changes	Balancing and Weighing
3	Plant Growth & Development	Rocks and Minerals	Chemical Tests	Sound
4	Animal Studies	Land and Water	Electric Circuits	Motion and Design
5	Microworlds	Ecosystems	Food Chemistry	Floating and Sinking
6	Experiments with Plants	Measuring Time	Magnets and Motors	The Technology of Paper

Todas las unidades del programa pueden ser usadas en un nivel sobre o bajo el nivel indicado.

Sobre las Unidades del programa:

- Una unidad contiene lo necesario para un salón de 30 estudiantes.
- La guía docentes –contiene una secuencia de alrededor de 17 lecciones
- El libro de investigación de los estudiantes – un set de 15 libros reusables para grados 36.
- Materiales –todo lo necesario para las lecciones excepto algunos materiales comúnmente encontrados en el salón de clase.

La guía para docentes:

La profundidad y detalle encontrado en cada guía para docentes es lo que hace al programa STC un líder en los programas de ciencia elemental. También muestran como tener acceso al aprendizaje del estudiante así como a su progreso durante la unidad.

Elementos de la guía para docentes:

- Una unidad resumen detallando los objetivos y los materiales requeridos
- Estrategias de enseñanza
- Sugerencias para agrupar estudiantes
- Recomendaciones para distribuir el material
- Recomendaciones para planear el avance
- Información sobre la creación efectiva de centros de aprendizaje
- Instrucciones y materiales para evaluar el progreso de los estudiantes
- Ideas para extender el aprendizaje e integrar la ciencia con otras áreas del currículo
- Un glosario de vocabulario
- Una línea de base para actividades de estudiantes
- Una bibliografía extensa.

Las lecciones incluyen típicamente:

- Una sección de resumen y objetivos
- Contexto del contenido científico
- Lista de materiales requeridos
- Planes detallados de preparación
- Procedimiento paso a paso de todas las actividades

- Sugerencias para seguimiento
- Actividades de extensión
- Instrucciones para estudiantes
- Record del estudiante

Secciones de lectura para incrementar la comprensión y apoyar el aprendizaje

Libros de investigación de los Estudiantes:
Están escritos con instrucciones claras y concisas, en un lenguaje que el estudiante podrá entender fácilmente. Están disponibles para grados 3 – 6, los libros son reusables y diseñados para compartir entre dos estudiantes. Están organizados en lecciones fáciles de seguir que reflejan la guía del docente.
El libro de investigación de los estudiantes contiene las siguientes secciones para cada lección:

- Pensar y cuestionar –Presenta los objetivos de las lecciones dentro de un contexto lógico
- Materiales –lista de materiales requeridos para completar la lección
- Encuéntrate a ti mismo – Guía a los estudiantes paso a paso a través de las lecciones y los procedimientos, incluidos la experimentación, la observación y grabación, y datos comportamentales.
- Ideas para explorar –Preguntas estratégicas que invitan a los estudiantes a comprometerse con actividades adicionales que los ayudaran a extender o aplicar lo que ellos han aprendido.

Aumentando el conocimiento a través de la ciencia: Los glosarios del programa.
Teniendo en cuenta las necesidades de los educadores que desean integrar la ciencia con el conocimiento, el Centro Nacional de Recursos Científicos ha sumado un glosario de vocabulario para cada libro de estudiante (al igual que en la guía del docente).
Cada glosario está provista como una fuente adicional para docentes y estudiantes, para facilitar la discusión y quizá aumentar otras actividades de la unidad. Las definiciones no son específicas, pero pretenden ser aplicadas a través del currículo del programa. Bajo ninguna circunstancia los estudiantes deben memorizar los términos o definiciones presentadas en el glosario.
El glosario puede ser copiado, según lo necesario, por el docente en las cantidades suficientes para los estudiantes en su salón de clase. Por otro lado, ninguna parte del libro de estudiantes o de la guía de docentes puede ser reproducida (mecánica, fotográfica, electrónica, fonográfica), transmitida o copiada para uso privado o público sin permiso en escrito del Centro Nacional de Recursos Científicos, excepto para el propósito oficial por parte del Gobierno de los Estados Unidos

LOS NIÑOS DESCUBREN (Lecturas no ficción)
Carolina ofrece una seria adicional de lectura no ficcional para usar con las unidades, dando a los docentes otras maneras para integrar actividades de conocimiento con la ciencia. Estas lecturas estimulan la imaginación de los estudiantes, conectan la ciencia en el salón de clase con el mundo real y hacen divertido el aprendizaje.
Cada revista en la serie ofrece:

- Lecturas y actividades manuales enfocadas en un tema simple, desde fuego, tierra o ciencia física.
- Fotografías a todo color e ilustraciones.
- Explicaciones simples que hacen el contenido fácil de entender
- Preguntas para aumentar el pensamiento crítico

Actividades divertidas y pruebas, relacionadas a los temas, que mantienen a los niños involucrados

¿Que ha sido desarrollado para la educación media en ciencia?:
El Centro Nacional de Recursos Científicos ha desarrollado "conceptos para la escuela media en ciencia y tecnología (Science and Technology Concepts for Middle Schools™ (STC/MS™) . STC/MS ofrece 8 módulos para grados 6 a 8 (los cuales pueden ser usados también en grado 9°) que se enfocan en temas

relacionados a la vida, la tierra, la física, y el diseño tecnológico. Los modulos son:

- Catastrophic Events
- Earth in Space
- Electrical Energy and Circuit Design
- Energy, Machines, and Motion
- Human Body Systems
- Light
- Organisms—From Macro to Micro
- Properties of Matter

Propuesta pedagógica:

Que es un ciclo de aprendizaje?
Cada unidad del programa está basada en 4 ciclos de aprendizaje que están argumentadas en investigación sobre como los niños aprenden. Los cuatro pasos en este ciclo son:

1. Enfoque: Primero, los estudiantes se enfocan en lo que saben sobre el tema y lo que a ellos les gustaría aprender. En otras palabras, el aprendizaje comienza con el conocimiento y la experiencia presente en el estudiante.
2. Explorar: Luego, los estudiantes exploran un concepto o fenómeno científico complementando una secuencia de actividades. Las exploraciones en el salón de clase son usualmente hechas en grupos de 2 a 4 niños.
3. Reproducir: Para reforzar el aprendizaje, los estudiantes reproducen sus descubrimientos, los guardan en sus diarios de ciencia, y los discuten con sus compañeros de clase.
4. Aplicar: Finalmente, los estudiantes aplican su nuevo conocimiento a situaciones de la vida real y a otras áreas del currículo.

¿**Qué significa "indagación**"?
"Indagación es una serie de procesos interrelacionados en los cuales los científicos y estudiantes proponen preguntas sobre el mundo natural e investigan fenómenos; haciendo eso, los estudiantes adquieren conocimiento y desarrollan un rico entendimiento de conceptos, principios, modelos, y teorías. Indagar es un componente crítico de un programa de ciencia en todos los niveles y en cada dominio de la ciencia; diseñadores de currículos y programas deben estar seguros de que la aproximación al contenido, así como la enseñanza y estrategias de evaluación, reflejan la adquisición de comprensión científica a través de la indagación. Los estudiantes luego aprenderán ciencia en formas que reflejan la manera en la cual la ciencia trabaja actualmente" (De: *National Science Education Standards*, published by the National Research Council, pg. 214.)

"El programa STC es un currículo basado en la indagación. Cada unidad ofrece al estudiante la oportunidad de explorar concpetos y fenómenos de la ciencia a primera mano, a reproducir sus observaciones, a compartirlas con sus compañeros de clase, y aplicar lo aprendido en nuevas situaciones" (Del: STC *Meets the Standars, published bu Carolina Biological Supply Company, pg. 6)*

¿Qué quieren decir con "constructivismo" o "constructivista"?
"Muchos educadores y científicos cognitivos creen que los cuatro pasos del procesos de aprendizaje (el ciclo de aprendizaje) es el corazón del aprendizaje. El proceso esta basado en una teoría de aprendizaje llamada constructivismo. Como Susan Sprague explica, el modelo constructivista de aprendizaje argumenta que cada estudiante puede construir su propia comprensión. En cada proceso, la comprensión nunca puede ser completa. Cada estudiante debe trabajar a través de su curso hacia una comprensión más y más profunda. Este proceso de aprendizaje ha sido refinado y desarrollado en el ciclo de aprendizaje" (From *Science for All Children*, by the National Science Resources Center, pg. 26.)

¿Por qué es la pedagogía usada en el programa de diferente manera que cuando es usada en la enseñanza de un libro de texto?
La pedagogía usada en el programa esta basada en nueva investigación sobre educación en como aprenden los niños. El resultado de esta investigación muestra que los niños aprenden más voluntariamente y retienen aprendizaje por más tiempo cuando están conectados a experiencias e información que ya tienen y conocen sobre el mundo. Los niños también construyen pensamiento crítico, habilidades y habitos científicos cuando ellos hacen ciencia más que cuando leen sobre ciencia, además esencialmente participando en procesos de indagación y exploración.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
Niños y docentes de instituciones educativas públicas y privadas de los Estados Unidos.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:
Adopciones Estatales:
Alabama Science Adoption, 2005
Indiana Science Adoption, 2004
North Carolina Science Adoption, 2004
Oklahoma Science Adoption, 2005
South Carolina Science Adoption, 2006

Materiales disponibles:

- *Science for All Children: A Guide to Improving Elementary Science Education in Your School District* by the National Science Resources Center. 1997. Soft cover, 240 pages. ISBN 0-309-05297-1, Carolina catalog number 97-0947.

- *National Science Education Standards* by the National Research Council. 1995. Soft cover, 272 pages. ISBN 0-309-05326-9, Carolina catalog number 97-0949.

- *Resources for Teaching Elementary School Science* by the National Science Resources Center. 1996. Soft cover, 312 pages. ISBN 0-309-05293-9, Carolina catalog number 97-0945.

- *Resources for Teaching Middle School Science* by the National Science Resources Center. 1998. Soft cover, 496 pages. ISBN 0-309-05781-7, Carolina catalog number 97-0943.

- *Active Assessment for Active Science: A Guide for Elementary School Teachers* by George E. Hein and Sabra Price. 1994. Soft cover, 170 pages. ISBN 0-435-08361-9, Carolina catalog number 97-0941.

Publicaciones:
Un boletín web dedicado al programa Ciencia y Tecnología para los Niños, *STC PROGRAM Update,* muestra artículos sobre el uso de las unidades del programa en el salón de clase en toda América. También incluye reportes de las escuelas de los distritos sobre la implementación del programa, artículos

sobre nuevos productos, solución de problemas, y cartas de docentes.

Archivos:

- Fall 2006
- Spring 2006
- Fall 2005
- Summer 2005
- Fall 2004
- Summer 2004
- Spring 2004
- Winter 2003
- Fall 2003
- Summer 2003
- Spring 2003

- Fall 2000
- Spring 2000
- Winter 1999
- Spring 1999
- Winter 1998
- Fall 1998
- Spring 1998
- Fall 1997
- January 1997
- Fall 1996
- Spring 1996
- Fall 1995
- January 1995
- Fall 1994

Publicaciones / Información:

Errata sheets
Animal Studies materials change (millipedes)
Effective May 2003 to Sept. 2004
- First Edition Teacher's Guide

Balancing and Weighing changes
Effective Nov. 2006 to Feb. 2007
- First Edition Teacher's Guide Part 1 of 2 (PDF)
- First Edition Teacher's Guide Part 2 of 2 (PDF)

- Second Edition Teacher's Guide Part 1 of 2 (PDF)
- Second Edition Teacher's Guide Part 2 of 2 (PDF)

Ecosystems changes

Effective Oct. 2006 to Jan. 2007

- First Edition Student Activity Book (PDF)
- First Edition Teacher's Guide (PDF)
- Second Edition Student Investigations Book (PDF)
- Second Edition Teacher's Guide (PDF)

Electric Circuits change

Effective May 2006

- First Edition Teacher's Guide (PDF)
- Second Edition Teacher's Guide (PDF)

Food Chemistry changes

Changes to food pyramid guidelines

Effective July 2005

- First Edition Teacher's Guide (PDF)
- Second Edition Teacher's Guide (PDF)

Removal of peanuts and granola bars from the kit

Effective April 2006

- First Edition Teacher's Guide (PDF)
- First Edition Student Activity Book (PDF)
- Second Edition Teacher's Guide (PDF)
- Second Edition Student Investigations book (PDF)

Land and Water materials change

Effective April 2005 to Mar. 2006

- First Edition Teacher's Guide (PDF)
- Second Edition Teacher's Guide (PDF)

Measuring Time materials change

Effective April 2005 to May 2007

- First Edition Teacher's Guide

Organisms materials change

Effective July 2003 to Sept. 2004

- First Edition Teacher's Guide (PDF)

Rocks and Minerals materials change

Galena replaced with pyrite

Effective November 2008

- First Edition Teacher's Guide (PDF)
- Second Edition Teacher's Guide (PDF)

Iceland spar calcite change

Effective June 2006 to March 2008

- First Edition Teacher's Guide (PDF)
- Second Edition Teacher's Guide (PDF)

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

Evaluando el programa STC:

Carolina ofrece los siguientes servicios para escuelas o distritos buscando evaluar el programa:

- Material de muestra – ayuda a determinar que opción es apropiada dependiendo cada caso.

- Programa piloto – para ayudar a hacerse familiar con el programa, se pueden implementar unidades con maestros seleccionados en la escuela o distrito, para experimentar en el salón de clase. Muchas veces, estos docentes se convierten en entrenadores del programa para la escuela o el distrito. Un piloto en un distrito, área o región necesita ser situado por el superintendente o por coordinador del currículo. Para escuelas con manejo situado, la persona de contacto necesita ser el director o alguien identificado por el director de la institución. More About the Pilot Program
- Presentaciones –Resumen de los objetivos, desarrollo y filosofía del programa, con una descripción de los componentes de las unidades típicas y de la implementación logística. Una presentación puede tomar un enfoque de "rompecabezas", en el cual grupos de participantes trabajan alrededor de actividades especificas de una unidad y luego reportan sus actividades y descubrimientos.
- Correlación a los estándares científicos –El programa está basado en estándares, alineados a los estándares nacionales de educación científica del National Research Council. El programa también ha estado corelacionado con muchos campos de aprendizaje locales y estatales.

  Download a brief overview of STC's correlation with the NSES.

  Download the booklet, *STC Meets the Standards*, which provides a more detailed explanation of the links between STC and the national standards.

  Download STC's correlation to a state or local learning framework.

Evidencia de su efectividad:
Los resultados de las pruebas estatales estandarizadas están comenzando a mostrar que el aprendizaje de los estudiantes se incrementa luego del uso de un currículo en ciencia basado en la indagación como el STC.

- Delaware school districts have based their elementary science instructional program almost entirely on STC® units. In 2003, more than 88% of students in grade 4 met or exceeded the state's performance standards for science. The same year, nearly 75% of grade 6 students achieved that level (up from 61% in 2000). No other discipline had student scores this high
- Washington State LASER West Valley Survey (Yakima, WA): Impact of planned implementation of inquiry science curriculum
  Download the study brief (PDF)
  Download the complete study results (PDF)
  LASER Program Evaluation
  LASER STC® Toolkits

Estudios educacionales ofrecen evidencia similar sobre el aprendizaje de los estudiantes en ciencia. Los estudios también indican estos beneficios se extienden a temas como el gusto por la lectura, la escritura, el desarrollo del lenguaje, y la matemática. Para más información:

- The Einstein Project's (Green Bay, WI) Cornerstone Study
- The Einstein Project's 2007 Study
- Comparative Analysis of Science Achievement in Michigan School Districts Using Science and Technology for Children® (STC®)
  (PDF Download)
- Valle Imperial Project in Science (VIPS) (El Centro, CA) Four-Year Comparison of Student Achievement Data, 1995-1999
  (PDF Download)

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):

Responsables de la evaluación:	
Costo aproximado en dólares (por año):	
Observaciones:	
Programa soportado por la Carolina Biological Supply Company y el National Sciece Resources Center (NSRC).	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmEUPg2-39
Nombre:	**FOSS (FULL OPTION SCIENCE SYSTEM)**
País de origen:	ESTADOS UNIDOS
Entidad responsable:	Lawrence Hall of Science (LHS) Universidad de California
Descripción de la entidad:	LHS es un reconocido centro de recursos para escuelas en ciencias y matemáticas preescolar hasta universitarias, y un centro científico público con experiencias prácticas para el aprendizaje en todas las edades. El LHS es un centro de ciencias público de la Universidad de California, Berkeley y un líder innovativo en el campo de la educación en ciencias y matemáticas. **Current FOSS Project staff at the Lawrence Hall of Science** **Directors** Linda De Lucchi, FOSS Codirector Larry Malone, FOSS Codirector Kathy Long, FOSS Assessment **Projects Manager** David Lippman **Office Manager** DeSondra Ward **Curriculum and Assessment Developers** Brian Campbell, K-6 Teri Dannenberg, 6–8 Alan Gould, 6–8 Susan Kaschner Jagoda, K–8 Ann Moriarty, K–8 Jessica Penchos, 6–8 **Outdoor Education Developers** Joanna Snyder Erica Beck Spencer **Technology Developers** Susan Ketchner Habiba Noor Arzu Orgad **Professional and Leadership Developers K–6** Joanna Totino, Codirector, California Professional Development Cathy Klinesteker, Codirector, California Professional Development Kimi Hosume, K–6 Don McKenney, K–6 Kim Stokely, K–6 Diana Velez, K–6 Natalie Yakushiji, K–6 **Middle School Professional Developers** Virginia Reid Terry Shaw **Researchers** Rebecca Deutscher

	Linda Woodward **Publications Producers** Carol Sevilla Susan Stanley **Multimedia Producers** Kate Jordan, Project Manager Nicole Medina Matthew Jacoby **Multimedia Artists** Leigh Anne McConnaughey Chris Linden **Multimedia Programmers** Dan Bluestein Roger Vang Christopher Cianciarulo		
Contacto:		Correo electrónico:	lhsweb@berkeley.edu
Teléfono:	510-642-8941	Dirección:	Lawrence Hall of Science University of California Berkeley, CA 94720
Página web:	http://lhsfoss.org/	Fax:	Fax: 510-642-7387
Fecha iniciación:	1989	Fecha de terminación:	No ha terminado
Réplicas en otros países:	No		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:

Durante los últimos 20 años, con el apoyo de la *National Science Fundation* y la Universidad de California en Berkeley, el programa FOSS ha desarrollado un currículo para todos los estudiantes y sus docentes de grados k-8. La reciente edición de FOSS (2000-2003) es el resultado de la colaboración entre el equipo de desarrollo FOSS/LHS, del equipo de educación Delta de FOSS, equipo especialista de evaluación e investigadores en educación, profesionales dedicados en las aulas de clase y sus estudiantes, administradores, padres y científicos. Reconocemos los miles de educadores FOSS que han acogido la noción de que la ciencia es un proceso activo y agradecemos sus contribuciones al desarrollo e implementación del programa.

Acerca del proyecto:

El proyecto FOSS está localizado en el Lawrence Hall of Science (LHS).

FOSS es un programa de investigación basado en ciencia para grados K-8 desarrollado por LHS con apoyo de la NSF y publicado por Delta Education. La investigación, desarrollo, información, y temas del sitio web están vinculados a: **FOSSweb.com**, **FOSSweb.com/CA** y **FOSSweb.com/NYC**

El sitio web del proyecto está diseñado para ofrecer fortalecimiento a los estudiantes y apoyo a los docentes, administradores, y familias quienes están activamente involucradas en la implementación de los materiales del programa FOSS.

Propósitos:

Que es FOSS?

FOSS es un currículo en ciencias basado en la investigación para grados k-8, es un proyecto de investigación constante dedicado a mejorar el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias.

Comenzó hace 20 años durante una época de preocupación creciente en el que el país no estaba ofreciendo a los jóvenes estudiantes una adecuada educación en ciencia. Los materiales del programa FOSS fueron diseñados para conocer el desafío de ofrecer educación científica de importancia para todos los estudiantes en los distintos salones de clase en América y prepararlos para la vida en el siglo 21. El desarrollo de los programas FOSS fueron y continúan siendo, guiado por avances en la comprensión de cómo los jóvenes piensan y aprenden.

La ciencia es una empresa activa, hecha activa por la capacidad humana para pensar. El conocimiento científico avanza cuando los científicos observan objetos y eventos, piensan sobre como ellos transmiten lo que es conocido, ponen a prueba sus ideas de maneras lógicas, y generan explicaciones que integran la nueva información dentro del orden establecido. De esta manera la actividad científica es lo que sabemos (contenido) y como llegamos a saberlo (procesos). La mejor manera para que los estudiantes aprecien la actividad científica , aprendan la importancia de los conceptos científicos, y desarrollen la habilidad para pensar críticamente es construir ideas activamente a través de sus propias indagaciones, investigaciones y análisis. El programa FOSS fue creado para comprometer a los estudiantes en ese proceso mientras exploran el mundo natural.

Objetivos:

1. Comprensión de la ciencia

Ofrecer a todos los estudiantes experiencias científicas que:

- Sean apropiadas para sus etapas de desarrollo cognitivo
- Sirvan como base para ideas más avanzadas que los preparen para la vida en un mundo científico y tecnológico complejo.

Porque la calidad de la vida está influenciada significativamente por la ciencia y la tecnología en el siglo 21, es importante para todos los ciudadanos comprender la ciencia a través de su vida. Ellos deberían ser capaces de tomar decisiones informadas y apropiadas para su edad y experiencia.

2. **Eficiencia en las instrucciones**:

Dotar a todos los docentes con un programa en ciencias completo, flexible y fácil de usar que:

- Refleje recientes investigaciones sobre aprendizaje, incluyendo aprendizaje colaborativo, discurso de los estudiantes y evaluación enmarcada.
- Usar metodologías instructivas efectivas, incluyendo aprendizaje activo práctico, indagación, integración de disciplinas y contenidos de áreas, y métodos multisensoriales.

La ciencia activa es intrínsecamente divertida e interesante para los estudiantes. Y la mayoría de los maestros pueden ser excelente docentes de ciencias cuando se les ofrecen materiales efectivos. FOOS está diseñado para hacer la ciencia activa atractiva para los docentes como para los estudiantes.

3. **Reforma sistémica**:
Conocer los estándares científicos comunitarios y las expectativas sociales para la próxima generación de ciudadanos. FOSS persiste en responder a las necesidades del sistema alejándose de la postura pasiva de conceptos científicos hacia experiencias reales para los estudiantes que reflejen la visión de los estándares de la National Science Fundation.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

Características del programa FOSS:

- **Investigación basada y campos de experiencias nacionales**:

FOSS fue desarrollada a través de la colaboración de científicos, investigadores en educación, desarrolladores de currículos, especialistas en evaluación, docentes, administrativos, miembros de la comunidad y padres. FOSS combina estrategias de enseñanza con materiales probadas en campo para promover la comprensión de la ciencia y el éxito de los estudiantes.

- **Experiencias en el aula de clase**:

FOSS es el resultado de investigaciones académicas sobre aprendizaje vinculadas con experiencias prácticas en el aula. FOSS ayuda a todos los educadores a enseñar y manejar la ciencia basada en la indagación. Las instrucciones secuenciales diseñadas cuidadosamente y el equipamiento metodológicamente probado ofrece apoyo a los docentes con distintos niveles de experiencia en ciencia.

- **Los estudiantes aprenden ciencia haciendo ciencia**:

FOSS vincula a los estudiantes con la indagación. Los estudiantes construyen comprensión de los conceptos científicos a través de sus propias investigaciones y análisis, usando equipos de laboratorio, lecturas, y tecnología interactiva. Los estudiantes ejercitan el pensamiento lógico y la toma de decisiones apropiadas a sus niveles de edad.

- **Integrar lecturas, escrituras y matemáticas**:

FOSS ayuda al desarrollo de destrezas básicas dentro del contexto del aprendizaje de las ciencias a través de lecturas, revistas científicas, proyectos estudiantiles, y el uso de las matemáticas para cuantificar y comunicar los resultados de las investigaciones y los experimentos

- **Sistema de evaluación**:

El sistema de evaluación FOSS usa un número de estrategias formativas y sumativas para ayudar a los docentes y estudiantes a monitorear su progreso y medir su habilidad para aplicar los conceptos que han aprendido. El sistema incluye observaciones de los docentes, descripciones de los estudiantes, respuestas, auto-evaluaciones de los estudiantes, exámenes sumativos.

- **Tecnología interactiva**:

Los desarrolladores de FOSS, trabajando con un equipo de diseño multimedia han diseñado una serie de actividades interactivas en CD-ROM y on-line para uso de los estudiantes en casa y en las escuelas. La tecnología interactiva es un componente esencial de los cursos de educación media.

- **Apoyo al programa**:

Los docentes del programa reciben guías comprensivas, videos de preparación, recursos en CD-ROM y on-line, una red de consulta nacional, y el periódico FOSS. Los desarrolladores originales de FOSS están disponibles a través del proyecto FOSS en el Lawrence Hall of Science para apoyar a los docentes y extender la red nacional de consulta para un desarrollo profesional constante.

Propuesta pedagógica:

COMPONENTES DEL PROGRAMA FOSS
Componentes FOSS para K-6:
FOSS K-6 es un programa completo que consiste de 26 módulos para aulas elementales autónomas. Los componentes de k-6 son:

- Guías para docentes de k-6
- Kits de herramientas para K-6
- Videos preparatorios para docentes k-6
- Historias de ciencia FOSS y ediciones en español

FOSS para la educación media:
Consiste de nueve cursos (uno en desarrollo) para estudiantes y sus docentes en grados de ciencia 6-8. Cada curso es una unidad en profundidad que requiere de 9 a 12 semanas para enseñar. El programa de educación media incluye los siguientes componentes interconectados:

- Guías para docentes de cursos de educación media
- Kits de herramientas para cursos de educación media
- Cuadernos de notas de laboratorio para estudiantes
- Libros fuente para estudiantes
- CD-ROM para cursos de educación media

Dos componentes que aplican en ambos FOSS K-6 Y FOSS educación media:

- Sistema de evaluación FOSS
- FOSSweb.com

Guías para docentes k-6:
La guía para docentes es la parte más importante del programa FOSS. Es en ella donde toda la sabiduría y experiencia ofrecida por cientos de educadores ha sido reunida. Todo lo que conocemos sobre el contenido del módulo, como enseñar el tema, y las fuentes que ayudaran, son presentados aquí. La guía para docentes es la corteza cerebral del módulo. Cada módulo FOSS tiene su propia guía para docentes la cual consiste de:

- Una introducción al programa
- Un módulo resumen, el cual muestra información específica sobre estándares nacionales, antecedentes científicos y ofrece una agenda de enseñanza para el módulo.
- Un folio de materiales que incluye un inventario y resumen de cómo preparar, guardar, y mantener el kit.
- Una serie de folios de investigación que incluyen:
    - Lista de materiales
    - Resumen de preparación
    - Planes detallados de la lección
    - Preguntas estratégicas para generar discusión
    - Extensiones interdisciplinarias para lecturas, artes del lenguaje, matemáticas, y estudios sociales.
    - Oportunidades de evaluación para monitorear el aprendizaje de los estudiantes.
- Un folio de evaluación
    - La evaluación enmarcada es formativa (ofrecer diagnostico informativo a través del módulo) y sumativo (ofrecer información evaluativa al final del módulo)
    - Guías de puntuación son incluidas para ayudar a la interpretación efectiva de las respuestas de los estudiantes

- También hay una sección sobre el portafolio de evaluación

- **Folio de historias sobre ciencia FOSS:** guía el uso por medio de vincular una historia a la investigación y ofrecer claves para la discusión que se enfoque sobre el contenido y el tipo de literatura.
- **Un folio de sitio web:** suma oportunidades para extender el contenido y el conocimiento a través de simulaciones interactivas, boletines, y vínculos específicos a otros sitios en internet para reforzar los temas.
- Un folio de fuentes: recomendar lecturas (ficción y no ficción), software, videocintas y fuentes para maestros para una experiencia más significativa.

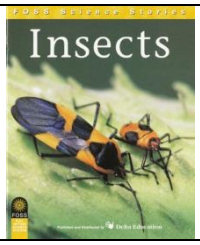
Kits de herramientas para K-6:
Kits completos: FOSS incluye materiales para un aula de 32 estudiantes. El kit contiene todo lo necesario para conducir el módulo, con la excepción de organismos vivos y comida. El tamaño del módulo sirve para dos funciones en el programa FOSS. Además de ser un kit instructivo, las herramientas apoyan muchos módulos del grado 3-6.
Kits de recarga económicos: los paquetes de recarga reemplazan los artículos consumibles usados durante las investigaciones. Cada kit contiene material suficiente para dos clases completas en el módulo.

Kits de herramientas para medir: la mayoría de módulos en grados 3-6 requieren equipo adicional. Este material es ofrecido separadamente en kits especiales. Cada kit incluye cantidades de materiales necesarios para los respectivos módulos investigativos.
Organismos vivos: son requeridos para algunos de los módulos, pero no incluidos. Los organismos pueden ser adquiridos en Delta separadamente vía tarjetas de cupón.

Videos de preparación para docentes k-6:
Son producidos específicamente para cada módulo. El video es una introducción para el módulo, no un sustituto de la guía para docentes. Cada uno de los 26 videos muestra un experto de FOSS demostrando como usar el equipo para cada actividad, además de numerosos ejemplos en las aulas para ver los módulos FOSS usados por docentes y estudiantes.

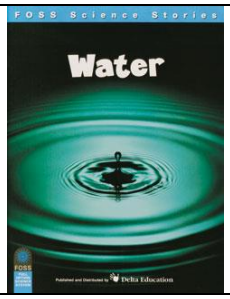
Historias sobre ciencias FOSS K-6:
Son libros originales para estudiantes desarrollados específicamente para complementar los módulos. Los libros integran lecturas en el contexto del aprendizaje de las ciencias. Con FOSS los estudiantes exploran los conceptos de las ciencias a través de la práctica y la investigación. Luego extienden y refuerzan sus descubrimientos en clase con vocabulario con las historias sobre ciencias FOSS.

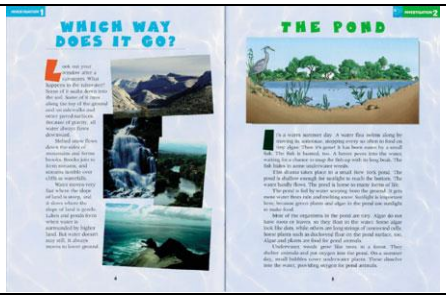
Historias sobre ciencias para grados K-2: son diseñadas usando imágenes coloridas e instructivas. Los textos están relacionados directamente con las imágenes, llamando la atención en detalles particulares, sugiriendo comparaciones, y llevando a los estudiantes a pensar críticamente sobre las imágenes. Las historias son escritas principalmente en un formato de exposición para ayudar a construir habilidades esenciales de lectura.



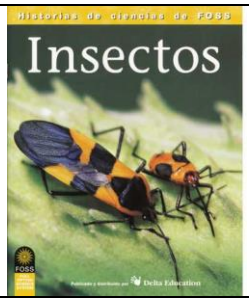
Historias de ciencias para grados 3-6: Usa una variedad de estilos de escritura, acompañada por ilustraciones a color y fotografías que enriquecen la experiencia. Los estilos narrativos incluyen:

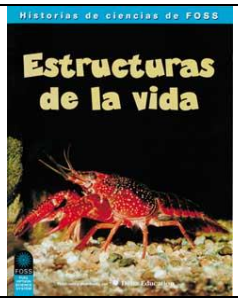
- **Cuentos**: aventuras ficcionales en las cuales los principales personajes tienen experiencias que se relacionan con la ciencia que los estudiantes aprenden en clase.
- **Artículos**: artículos informativos que incrementan el conocimiento de los estudiantes sobre ciencias.
- **Lecturas técnicas**: selecciones que describen procedimientos detallados y ofrecen explicaciones precisas de los principios.
- **Explicaciones históricas**: historias sobre personajes importantes y eventos que dan forma al desarrollo de la ciencia y la tecnología.





Ediciones en español K-6: las historias están disponibles en español. Una guía para docentes en español está disponible para cada módulo. Estas guías trabajan en conjunto con las guías de docentes en ingles para ofrecer traducciones adaptadas de los módulos.





Componentes para cursos en educación media:
Guías para docentes:
Incluye resumen, preparación de materiales, metas y objetivos, diagrama de investigación, antecedentes científicos, planes de clase, respuestas de docentes, evaluaciones con maestros y guías de puntajes, CD-ROM, referencias (libros, multimedia, sitios web).

Equipos para cursos en educación media:
El kit contiene materiales para las clases como videos, cada curso es diseñado para es diseñado para un docente trabajando con cinco secciones de estudiantes por día. Son requeridos organismos vivos, pero no son incluidos por la diversidad de vida, habitantes y ecosistemas. Los organismos pueden ser adquiridos de Delta Educación separadamente vía tarjetas de cupón.

Cuadernos de laboratorios para estudiantes:
Son cuadernos para que los estudiantes escriban y organicen mientras están investigando. Una copia viene con el kit.

Libro de fuentes para estudiantes:
Es un libro que contiene datos y lecturas que son usadas a través de un curso. 16 copias a del libro vienen con el kit. Pretender ser usadas en el salón de clase como fuentes, ser compartidos por los estudiantes.

Copias adicionales pueden ser adquiridas.

CD-ROMs
Es usado como una herramienta demostrativa en clase así como una herramienta instructiva individual o para grupos pequeños. Lo multimedia está ligado a las instrucciones y vincula más investigaciones. 5 CD-ROMs vienen en cada kit; los CDs adicionales pueden ser adquiridos en paquetes de 5, 10, 20 y 50 para ser usados en múltiples computadores. Algunas actividades interactivas incluidas en los CDs también están disponibles on-line.

Componentes generales de FOSS:
Dos componentes que se aplican a FOSS k-6 y FOSS escuela media, son los sistemas de evaluación y el sitio web interactivo.

Tecnología Internet K-8: www.FOSSweb.com
El sitio web de FOSS abre nuevos horizontes para docentes, estudiantes, y familias, en las aulas o en el hogar.
Para estudiantes: cada módulo para grados K-6 (y en un futuro para estudiantes de media) tiene un sitio interactivo donde los estudiantes y las familias pueden ejercitar sus competencias científicas con juegos instructivos y simulaciones interactivas. Aquellos interesados en visitar los sitios web relacionados al contenido de cualquier módulo FOSS pueden seleccionar el vinculo y explorar el tema en profundidad.
Particularmente para padres y estudiantes FOSS: para cada módulo hay sugerencias específicas sobre como conectarse con investigadores FOSS.
Para docentes y administradores: hay información para apoyar el uso de cada módulo en clase y la implementación de FOSS en un distrito o escuela.

ALCANCE Y SECUENCIA:
Programa FOSS k-8:
El programa tiene ahora 41 módulos y cursos disponibles para grados k-8, organizados bajo los temas de ciencia de la vida, ciencias físicas, ciencias de la tierra, y razonamiento científico y tecnológico. La mayoría de los módulos y cursos han sido diseñados para ser apropiados para dos niveles de grados. Esto ofrece flexibilidad para docentes y planes curriculares cuando son seleccionados módulos para uso de grados específicos y ayuda con el proceso de correlacionar FOSS con los lineamientos locales y estatales en campos científicos. La siguiente matriz ofrece una visión global del programa FOSS:

FOSS MIDDLE SCHOOL COURSES			
GRADE LEVEL	**LIFE SCIENCE**	**PHYSICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY**	**EARTH AND SPACE SCIENCE**
Grades 6–8	Human Brain and Senses	Electronics	Planetary Science
	Populations and Ecosystems	Chemical Interactions	Earth History
	Diversity of Life	Force and Motion	Weather and Water

FOSS GRADES 5–6 MODULES

GRADE LEVEL	LIFE SCIENCE	PHYSICAL SCIENCE	EARTH SCIENCE	SCIENTIFIC REASONING AND TECHNOLOGY	*Alternative Modules*
Grades 5–6	Food and Nutrition	Levers and Pulleys	Solar Energy	Models and Designs	*Living Systems*
	Environments	Mixtures and Solutions	Landforms	Variables	*Water Planet*

FOSS GRADES 3–4 MODULES

GRADE LEVEL	LIFE SCIENCE	PHYSICAL SCIENCE	EARTH SCIENCE	SCIENTIFIC REASONING AND TECHNOLOGY	*Alternative Modules*
Grades 3–4	Human Body	Magnetism and Electricity	Water	Ideas and Inventions	*Matter and Energy*
	Structures of Life	Physics of Sound	Earth Materials	Measurement	*Sun, Moon, and Stars*

FOSS GRADES 1–2 MODULES

GRADE LEVEL	LIFE SCIENCE	PHYSICAL SCIENCE	EARTH SCIENCE	*Alternative Modules*
Grades 1 –2	New Plants	Solids and Liquids	Air and Weather	*Plants and Animals*
	Insects	Balance and Motion	Pebbles, Sand, and Silt	*Insects and Plants*

FOSS KINDERGARTEN MODULES

GRADE LEVEL	LIFE SCIENCE	PHYSICAL SCIENCE	EARTH SCIENCE
Kindergarten	Trees	Wood and Paper	Trees

	Animals Two by Two	Fabric	

Temas de importancia FOSS:
Los módulos están organizados dentro de cuatro categorías de temas de importancia. Una matriz de temas contiene un resumen del módulo y el contenido científico de cada uno de los módulos o cursos en cada tema.

FOSS STRANDS		
STRAND		
Earth Science	HTML	PDF
Life Science	HTML	PDF
Physical Science	HTML	PDF
Scientific Reasoning and Technology	HTML	PDF

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):

Docentes y estudiantes de niveles básicos y medios de educación.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

Correlación de FOSS con los estándares en ciencia:
El currículo FOSS es una fuente para docentes de escuelas elementales y medias. Las correlacinoes han sido creadas entre el programa FOSS y un número de estándares en ciencia, incluidos los Estándares Nacionales en Educación Científica.
• National Science Education Standards
• California standards
• Other state and city standards

Correlación de FOSS con los Estándares Nacionales en Educación Científica: Grados k-8
La introducción a los NSES comienza, "Los estándares nacionales en educación científica fueron diseñados para guiar al país hacia una sociedad científicamente educada. Fundada sobre investigaciones y prácticas ejemplares, los estándares describen una visión de la persona científicamente educada y presenta criterios para la educación en ciencias que permitirán que la visión se convierta en realidad" (pág. 11)
"Los estándares reflejan los principios de que el aprendizaje de la ciencia es un proceso basado en la indagación, que puede reflejar la tradición de la ciencia contemporánea, y que todos los Americanos tienen un rol en mejorar la educación en ciencias".
El contenido de los estándares para grados elementales k-4 y grados medios 5-8 están organizados en siete categorías principales:

- Ciencia como indagación
- Física
- Ciencia de la vida

- Ciencias de la tierra y el espacio
- Ciencia y tecnología
- Ciencia en perspectivas personales y sociales
- Historia y naturaleza de la ciencia

El contenido de los estándares nacionales "señalan que los estudiantes deben conocer, entender, y ser capaces de hacer ciencias naturales" a través de su carrera académica k-12. "el contenido de los estándares es un set completo de resultados para los estudiantes".
El desafío de ofrecer un currículo que permita al estudiante alcanzar los estándares es la responsabilidad de los educadores locales. El currículo FOSS es una fuente para los docentes de escuelas elementales y medias para lograr alcanzar estos estándares.

Correlaciones FOSS para grados k-4 y grados 5-8
Edición FOSS California:
Hay nuevos grados del programa FOSS k-5 en California. La edición FOSS California 2007 ha sido presentada para adopción. FOSS CA presenta los estándares para: vida, tierra y ciencias físicas así como los estándares para la investigación y la experimentación. Los estudiantes pueden conocer el contenido riguroso de los estándares científicos de California con la nueva edición FOSS CA.

Materiales disponibles:

Base de datos de investigaciones y proyectos FOSS:
Incluye investigaciones sobre FOSS y ciencia práctica en general. Se pueden hacer búsquedas por referencias usando las herramientas de búsqueda. Si se quiere sugerir una referencia de investigación para ser considerada e incluida en la base, se deben enviar la siguiente información usando **Submission Forms**:

- Título
- Autor
- Fuente (e.g. disertación, revista, dirección web, etc.)
- Fecha de publicación
- Información de contacto
- Anotaciones o comentarios

Periódicos:
El intento del periódico FOSS es ayudar a los usuarios FOSS a desarrollar una red de apoyo en el país. Delta Educación y Lawrence Hall of Science trabajan juntos para ofrecer noticias dos veces por año, incluyendo artículos relacionados a los últimos desarrollos de los módulos, y ayudas en el manejo para docentes y administradores, maneras de hacer conexiones con otros docentes y distritos, materiales de lectura para sumar a los módulos, y artículos informativos sobre practicas educativas.

Science and Literacy
• Science Notebooks • FOSS Consumable Notebooks • FOSS Science Resource Books • Resource Database • Building Literacy through Science •

Connecting FOSS and Science Notebooks: A South Carolina Experience, by Jeri Calhoun and Ellen Mintz. FOSS Newsletter, Fall 2003.
Looking Into Students' Science Notebooks: What do Teachers do with Them? By M. Ruiz, M. Li, & R. Shavelson. 2002
(Retrieved on 5/4/05)
"Project Notebook," by Mintz, E., and Calhoun, J. ***Science and Children***, November/December 2004, pp. 30–34. (Online access requires NSTA membership.)

Science Notebook website. North Cascades and Olympic Science Partnership (NCOSP). http://www.sciencenotebooks.org/
Science Notebooks: Writing about Inquiry, by Brian Campbell and Lori A. Fulton. Heinemann, Portsmouth, NH, 2003. ISBN 0325005680.
Science Notebooks: Tools for Increasing Achievement Across the Curriculum, by T. Hargrove & C. Nesbit. 2003.
http://www.ericdigests.org/2004-4/notebooks.htm. (Retrieved 2/13/05)
"Student-Centered Notebooks. Science and Children," by Fulton, L., and Campbell, B. ***Science and Children***, November/December 2004, pp. 26-29. (Online access requires NSTA membership.)
Students' Science Notebooks and the Information they Provide about Opportunity to Learn and Student Learning, by M. Ruiz, M. Li, & R. Shavelson (Retrieved on 5/4/05).

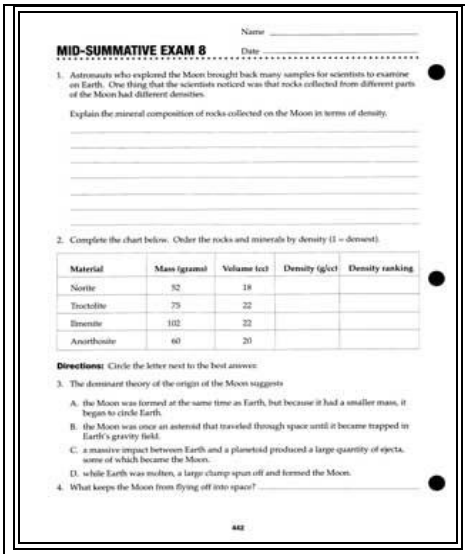
Using Science Notebooks to Assess Students' Conceptual Understanding, by P. Aschbacher & A. Alonzo. 2004. (Retrieved on 5/4/05)
top

Building Literacy through Science
FOSS Science Stories: Building Literacy through Science, by Kari Rees.
Four-Year Comparison of Student Achievement Data 1995-1999, by Michael Klentschy, Leslie Garrison, and Olga Maia Amaral. Valle Imperial Project in Science (VIPS): Research report, National Science Foundation Grant #ESI-9731274. (pdf)
Fresno Shows Literacy Improvement through Science, FOSS Newsletter, Issue 15, Spring 2000.
Teaching Hands-On/Minds-On Science Improves Student Achievement in Reading: A Fresno Study, by Jerry D. Valadez and Yvonne Freve. 2002.

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

Sistema de evaluación FOSS k-8:
Los docentes que usan métodos prácticos de enseñanza han sabido por años que sus estudiantes han aprendido ciencia. Ahora FOSS ofrece herramientas para dar evidencia a esos aprendizajes –un completo sistema integrado de evaluación que permite monitoreo continúo del progreso de los estudiantes durante un modulo así como un resumen informativo sobre la actividad del estudiante. El método varía desde una observación totalmente no obstrusiva de los estudiantes mientras ellos trabajan en sus investigaciones, hasta herramientas evaluativas fuertes.



Name _____

MID-SUMMATIVE EXAM 8 Date _____

1. Astronauts who explored the Moon brought back many samples for scientists to examine on Earth. One thing that the scientists noticed was that rocks collected from different parts of the Moon had different densities.

   Explain the mineral composition of rocks collected on the Moon in terms of density.

2. Complete the chart below. Order the rocks and minerals by density (1 = densest).

Material	Mass (grams)	Volume (cc)	Density (g/cc)	Density ranking
Norite	52	18		
Troctolite	75	22		
Ilmenite	102	22		
Anorthosite	60	20		

Directions: Circle the letter next to the best answer.

3. The dominant theory of the origin of the Moon suggests
   A. the Moon was formed at the same time as Earth, but because it had a smaller mass, it began to circle Earth.
   B. the Moon was once an asteroid that traveled through space until it became trapped in Earth's gravity field.
   C. a massive impact between Earth and a planetoid produced a large quantity of ejecta, some of which became the Moon.
   D. while Earth was molten, a large clump spun off and formed the Moon.
4. What keeps the Moon from flying off into space? _____

442

¿Qué se quiere saber sobre el aprendizaje de los estudiantes? , esta es la pregunta fundamental que el equipo FOSS se ha formulado antes de desarrollar el sistema de evaluación. Luego de muchas consideraciones fueron identificadas tres dimensiones de aprendizaje llamadas variables de evaluación:

1. **Conocimiento sustancial (contenidos**):

¿Que saben lo estudiantes sobre el mundo natural?, ¿Qué pueden informar sobre objetos y organismos y los principios que gobiernan los eventos naturales?, el conocimiento es una meta importante del programa FOSS, y un número importante de estrategias y herramientas son usadas para adquirir datos sobre la adquisición de contenidos de los estudiantes.

2. **Comportamiento de las investigaciones**:

La actividad científica es caracterizada por un número de actividades que sirven al propósito de adquirir información sobre el mundo natural. Esto incluye observaciones sistemáticas, experimentación, diseño de equipos, organización de datos, etc. ¿pueden los estudiantes conducir investigaciones para obtener datos y extraer algo significativo de esos datos? El programa FOSS ha incorporado actividades de evaluación dentro de la investigación para ofrecer información sobre esta dimensión importante en el crecimiento de los estudiantes.

3. **Construyendo explicaciones**:

Hacer sentido de las experiencias e incorporar ese sentido dentro de un conocimiento más profundo del mundo natural es el resultado más alto que FOSS espera ofrecer a sus estudiantes. En este nivel de comprensión los estudiantes pueden poner su conocimiento a trabajar en la solución de problemas y tomar decisiones. El proceso de generar explicaciones ejercita la mente de maneras que tiene implicaciones para el razonamiento en todos los aspectos de la escuela y la vida. El programa FOSS tiene herramientas para acceder a esta dimensión de aprendizaje y discurso.

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):

Responsables de la evaluación:

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			**CÓDIGO:** AmEUPg3-40
Nombre:	**Programa Insights**		
País de origen:	Estados Unidos		
Entidad responsable:	Kendall Hunt Publisher		
Descripción de la entidad:	La misión de Kendall Hunt es ser un proveedor dinámico de productos y servicios educativos de calidad. Tratar de conocer las necesidades específicas del Mercado de una manera única y progresiva.		
Contacto:		Correo electrónico:	webmaster@kendallhunt.com
Teléfono:	1-800-228-0810	Dirección:	4050 Westmark drive P.O box 1840 Dubuque, IA 52004
Página web:	http://www.kendallhunt.com/index.cfm?PID=219&PGI=137#overview,	Fax:	
Fecha iniciación:		Fecha de terminación:	
Réplicas en otros países:			

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:
El currículo fue creado para involucrar a los docentes y estudiantes en un verdadero proceso de indagación. Los estudiantes descubren nuevos conceptos y alcanzan y retienen conocimiento mientras aprenden las

habilidades científicas y los hábitos que necesitaran en la educación superior y en la vida.
La guía para docentes del programa ofrece las herramientas necesarias para los docentes que guían a los estudiantes a través de su exploración de los conceptos claves de la ciencia. Estas bases apoyan a los docentes en la guía de los estudiantes a través de cada experiencia de aprendizaje práctica y por indagación.

Fundación:
La National Science Fundation fundo originalmente el programa insights y lo considero como uno de los pocos currículos nacionales que reflejan los estándares de enseñanza, contenido y evaluación de la NSES.

Propósitos:

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

Experiencias de aprendizaje:
Cada una de las 21 unidades contiene 20 experiencias de aprendizaje interactivo. Seis temas principales sobre ciencia son representados: sistemas, cambio, estructura y función, diversidad, causa y efecto, y energía. Insights tambien ofrece la flexibilidad para complementar los libros de texto existentes.
El programa fue desarrollado por especialistas en educación en ciencias del Centro de Desarrollo en Educación, Inc. y originalmente recibió fondos de la National Science Fundation.

Cuatro nuevas unidades:
- El clima (grupos k-1)
- Rocas, minerales y sólidos (grupos 2-3)
- Sol, tierra y luna (grupos 4-5)
- Música para mis oídos (grupo 6)

Características y beneficios:
Este programa de enseñanza de la ciencia basado en la indagación para grados k-6, ha sido revisado y actualizado para conocer las necesidades actuales del docente. Más oportunidades de evaluación han sido sumadas, así como un cuaderno opcional para estudiantes de ciencias. Adicionalmente han sido incluidas fuentes de conexión de alfabetización, matemáticas y tecnología.
El nuevo formato de fácil uso hace más fácil para los docentes guiar a sus estudiantes mientras exploran los conceptos científicos claves. Cada una de las 21 unidades contiene 20 experiencias prácticas de aprendizaje y actividades de indagación.

Unidades:
El currículo del programa Insights consiste de 21 unidades, cada una diseñada para ser usada en uno o dos grados. Las unidades pueden ser usadas como currículo principal el cual puede ser extendido o expandido para conocer las necesidades del sistema escolar particular. Las unidades tambien pueden ser usadas individualmente o en conjunto con programas existentes.

Insights ETC (comunidad electrónica de docentes): está dedicada enteramente al apoyo de la comunidad que hace parte del programa.

Beneficios de una unidad:
Un programa basado en unidades ofrece la oportunidad para profundizar en un tema y en un pequeño número de conceptos. Las unidades basadas en la indagación profunda soportan la aproximación de los estándares nacionales a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Las unidades pueden ser tomadas en cualquier orden.

¿Como el programa ayuda a los docentes de escuela elemental que no tienen bases en ciencias?
Cada unidad está diseñada para apoyar a los docentes en la implementación inmediata de las unidades y a largo plazo. Además con la guía directa y específica para la enseñanza y las experiencias de aprendizaje, hay consejos para los docentes, materiales, herramientas de evaluación, etc.

¿Dónde se encuentran los materiales?
Las unidades se enfocan sobre la investigación y la indagación y no sobre la adquisición de información a través de textos. Las unidades fueron diseñadas para apoyar a los docentes y estudiantes en esta aproximación. el programa apoya el valor de leer sobre ciencia, pero cree que debe dejarse en el espíritu de la investigación y la indagación y el uso de materiales de lectura primarios, no textos. Cada guía docente incluye una lista de fuentes disponibles.
Cada unidad tiene "páginas para notas" las cuales los estudiantes usan para guardas sus datos durante las experiencias de aprendizaje; "fichas de grupo" las cuales los estudiantes usan cuando están investigando en grupos cooperativos; y "fichas de trabajo escuela-casa" las cuales son obligaciones relacionadas con el contenido de las experiencias de aprendizaje pero diseñadas para ser completadas en casa, algunas veces con la asistencia de una persona mayor.
Modelos de lecciones del programa Insights:

- Introducción a las poleas: esta actividad es del módulo de los grados 2-3, *levantando cosas pesadas*. En esta experiencia de aprendizaje, los estudiantes experimentan con poleas, intentan levantar un saco de arena con sus propias fuerzas, y luego con una polea.

- El sistema de transportación: esta es una actividad del módulo del grado 6, *los sistemas del cuerpo humano*. En esta experiencia de aprendizaje los estudiantes viajan en las arterias y venas del sistema circulatorio. Comienzan a compartir ideas sobre cómo la sangre va desde un lugar a otro.

Desarrollo profesional:
Introducción a la ciencia basada en la indagación:
Kendall Hunt publicaciones es un líder en la publicación de currículos k-12 basados en la indagación. La introducción a la ciencia basada en la indagación es ofrecida a docentes de grados k-12 quienes están explorando como profundizar sus conocimientos en la enseñanza por indagación.
Los temas incluyen lo siguiente:

- Que es alfabetización científica?
- Como enseñar usando estrategias basadas en la enseñanza por indagación?
- Como estas estrategias le ayudan a los estudiantes a comprender contenidos?
- Que es un modelo exitoso de desarrollo profesional para implementar un currículo de indagación en ciencias?

Observación en el aula:
La observación en el aula es un método común que ha venido creciendo para la evaluación de las prácticas de enseñanza. Kendall Hunt ofrece consultorías individuales o múltiples a docentes dependiendo de las necesidades de cada escuela. El consultor se sentará en uno o más salones de clase para grabar las prácticas de enseñanza de los docentes. Luego de la observación, el consultor se conoce con cada docente para darles retroalimentación experta. Juntos desarrollan estrategias para construir en identificar fortalezas y concentrarse en áreas que necesitan cambios. Este desarrollo profesional ofrece a los educadores una perspectiva no intimidante sobre sus prácticas de enseñanza.
Capacitación inicial:
Los docentes nuevos en el currículo pueden recibir capacitación inicial, incluyendo una introducción a la filosofía y los componentes del currículo. Los participantes serán vinculados activamente en actividades y participaran en discusiones entre colegas. Además del enfoque sobre las ideas pedagógicas central del

currículo, la capacitación cubre la implementación del currículo y la articulación de los contenidos de los programas.

Capacitación a docentes principales:
Esta capacitación está diseñada para apoyar a los docentes líderes del programa en su trabajo con sus pares, administradores y padres. Los docentes principales desarrollarán capacidades de liderazgo dentro de un distrito. Estos líderes implementaran y mantendrán eventualmente el desarrollo del personal y el apoyo al currículo. Esta capacitación puede enfocarse en el apoyo a docentes, la implementación de temas, y metas regionales para los maestros.
Esta capacitación tambien puede cubrir los procesos de cambio con el objetivo de ayudar a reconocer los tipos de intervención que una escuela en una comunidad puede necesitar para asegurar una implementación exitosa.
Capacitación continúa:
Los docentes, especialistas en ciencias, y administradores quienes y han recibido una capacitación inicial pueden beneficiarse recibiendo capacitación continua. Kendall Hunt puede adaptar la capacitación para atender las necesidades específicas de cada distrito.

Capacitación Especializada:
Este seminario es diseñado para ayudar al docente a atender las muchas necesidades en sus aulas. Le ofrece a los participantes bases, estrategias y conocimientos necesarios para implementar efectivamente un programa en ciencia basado en la indagación con una variedad de aprendices.

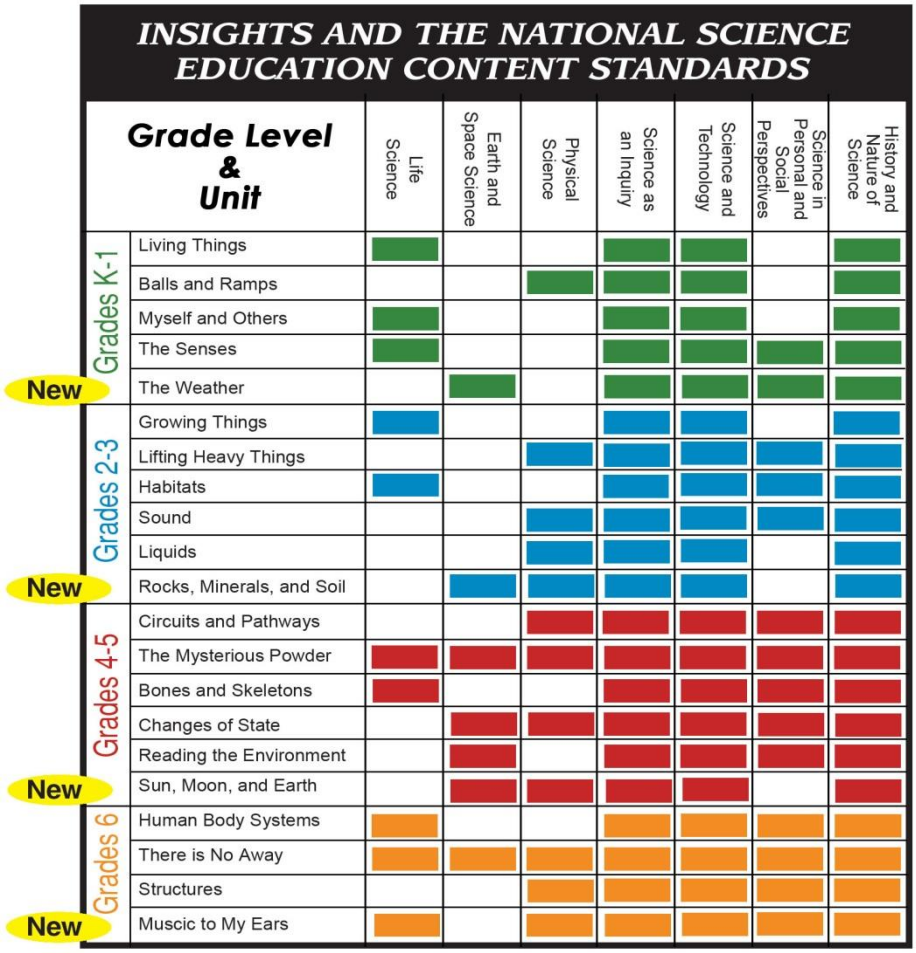
Seminario de planeación estratégica:
Este ofrece un campo dentro del cual los líderes pueden planear estratégicamente sus objetivos de implementación a largo plazo. Podrán diagnosticar y analizar los propios desafíos en los distritos y colegios, crear planes estratégicos, y aprender métodos de apoyo durante y después de la implementación. Tambien, aprender nuevas disciplinas para aumentar la comprensión de los procesos de cambio y desarrollar una visión clara del impacto del cambio.

Apoyo adicional al desarrollo profesional:
El periódico *navegador científico* ayuda a los educadores en ciencias a permanecer conectados e informados. El periódico es lanzado durante el año escolar y está disponible en formato pdf.

Conferencias:
Desarrollo profesional conveniente y consultas expertas son ofrecidos a través de conferencias. Estas pueden consistir en algún tema en observación para el programa y su implementación. Kendall Hunt pude separar tiempo con un consultor experto para tener su conferencia. Las conferencias son cargadas por precio de hora.

<u>Propuesta pedagógica</u>:

Basado en investigación:
El currículo está basado en la investigación sobre la enseñanza en ciencia efectiva para estudiantes urbanos. Esta investigación subraya la importancia de las estrategias de instrucción específicas. Entre estas están: experiencias de directa exploración y solución de problemas con materiales, relevancia para la vida de los estudiantes, uso del lenguaje extensivo, aprendizaje cooperativo y en equipo, y la inclusión de modelos de roles reflexivos raciales, de género, y culturales del cuerpo de estudiantes.



Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):

Programa de enseñanza de la ciencia basado en la indagación para grados k-6. Es un programa dirigido principalmente a docentes y grupos de docentes de estos grados.

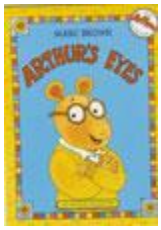
Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

Estándares base:
El currículo del programa está alineado directamente con los Estándares Nacionales de Educación en Ciencias. Los estándares ofrecen una visión de la educación en ciencias; el programa insights traduce esta visión a la realidad.

Materiales disponibles:

Senses

Animal Senses: How Animals See, Hear, Taste, Smell And Feel
Introduces how such animals as frogs, bats, butterflies, and deer use their senses to explore their environment.

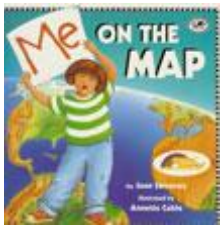


Arthur's Eyes
His friends tease Arthur when he gets glasses, but he soon learns to wear them with pride.

Baboon
A young baboon's view of the world changes as his mother shows him various parts of his environment.

Hearing Sounds

Is It Rough? Is It Smooth? Is It Shiny?
Photographs show the textures of new coins, bubble gum, an elephant's skin, apples, a man's beard, pretzels, a toasted marshmallow, cotton, pebbles, bicycles, eggs, hay, bubbles, and cats.

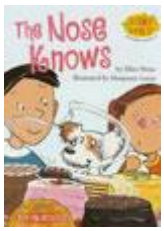


Me On The Map
A child describes how her room, her house, her town, her state, and her country become part of a map of her world.

My Five Senses
A simple presentation of the five senses, demonstrating some ways we use them.

My Hands
Describes the parts of the hand and all the things our hands help us to do.

My Map Book
In a title first published in 1995, twelve full-color maps draw a unique picture of everyday life as seen from a child's perspective, and some of the featured items are entitled, "Map of My Day," "Map of My Tummy," "Map of My Heart," and "Map of My Dog."



The Nose Knows
A boy with an amazing sense of smell becomes the "Family Nose" when his parents and siblings all come down with colds and cannot smell disgusting and dangerous odors around the house.

The Popcorn Book
Some interesting popcorn stories and legends, as well as two original recipes, accompany explanations of popcorn's origins.

Snow Music
When a dog gets loose from the house on a snowy day, his owner searches for him and experiences the sounds of various animals and things in the snow.

Touch the Poem
A collection of poems about the sense of touch including a baby's foot in one's palm, peach fuzz on the lip, and the forehead against a cold window.

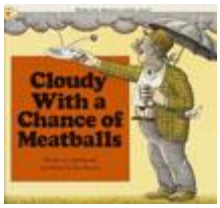
You Can't Smell A Flower With Your Ear
Enhanced with games, experiments, and other activities, a hands-on, easy-to-read study of the human senses explains how sight, hearing, taste, smell, and touch work.

Weather

Can You See The Wind?
A simple discussion of wind, the causes of air movements, and the uses of wind power.

The Cloud Book
Introduces the ten most common types of clouds, the myths that have been inspired by their shapes, and what they can tell about coming weather changes.

Cloud Dance
Clouds of many shapes and sizes drift and dance across the sky, in a book that also includes factual information on the formation and different kinds of clouds.



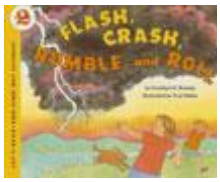
Cloudy With A Chance Of Meatballs
Life is delicious in the town of Chewandswallow, where it rains soup and juice, snows mashed potatoes, and blows storms of hamburgers--until the weather takes a turn for the worse.

Come On, Rain!
A young girl eagerly awaits a coming rainstorm to bring relief from the oppressive summer heat.

Creatures Of The Desert World
Shows animals in the Sonoran Desert

Down Comes the Rain
Explains how the water cycle leads to different types of weather patterns.

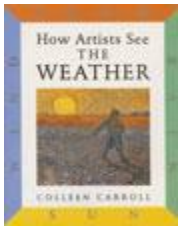
Feel the Wind
Explains how the wind works--whether it is pushing the clouds along, blowing through hair, rustling the curtains, or roaring during a hurricane--and shows how to make a simple weather vane.



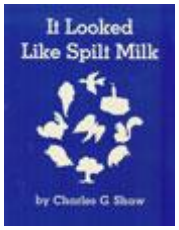
Flash, Crash, Rumble, And Roll
Explains how and why a thunderstorm occurs and gives safety steps to follow when lightning is flashing.

Gusts and Gales

Hi, Clouds
Two children watch clouds become fat and thin, white and gray, then turn into dogs, sheep, dragons, and castles.



How Artists See the Weather



It Looked Like Spilt Milk
A mystery book for young children presents a continuously changing white shape silhouetted against a blue background that challenges them to guess what it is.

Listen to the Rain
Describes the changing sounds of the rain, the slow soft sprinkle, the drip-drop tinkle, the sounding pounding roaring rain, and the fresh wet silent after-time of rain.

Little Cloud
Eric Carle's trademark collages will make every reader want to run outside and discover his very own little cloud.

The Reason for Seasons
A simple description of how seasons are caused by the positions of the Earth and the Sun also discusses the delights of each of the seasons.

Red Rubber Boot Day
A child describes all the things there are to do on a rainy day.

Shapes in the Sky

Splish! Splash!

The Wind Blew
A rhymed tale describing the antics of a capricious wind.

The Year At Maple Hill Farm
Observes life on an old-fashioned farm through the four seasons, celebrating the seasonal changes and growth in the lives of the people, the animals, and the countryside.

Umbrella
Momo eagerly waits for a rainy day so she can use the red boots and umbrella she received on her third birthday.

Weather
Explores the causes, changing patterns, and forecasting of weather.

Weather
A collection of poems describing various weather conditions, by such authors as Christina G. Rossetti, Myra Cohn Livingston, and Aileen Fisher.

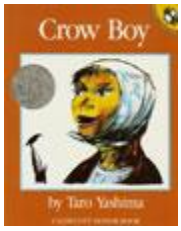
Weather Words And What They Mean
Introduces basic weather terms and concepts, including thunderstorm, fog, hurricane, and rainbow.

What Will The Weather Be?
Explains the basic characteristics of weather--temperature, humidity, wind speed and direction, air pressure--and how meteorologists gather data for their forecasts.

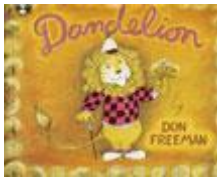
What's The Weather Today?
A simple explanation of weather and climate. Part of the Rookie Read-About Science series.

Myself & Others

Arms And Legs And Other Limbs
Compares the two arms and two legs that humans have with the limbs of other animals and how they are used.



Crow Boy
A shy Japanese boy having difficulty adjusting to school is misjudged by his classmates.



Dandelion
Dandelion overdresses for a come-as-you-are party and is turned away because the hostess does not recognize him.

Hands, Hands, Hands
A furry, imaginary creature helps the children discover some of the many things that hands can do, including tickle, plant, feel, grab, and catch.

Here Are My Hands
The owner of a human body celebrates it by pointing out various parts and mentioning their functions, from "hands for catching and throwing" to the "skin that bundles me in."

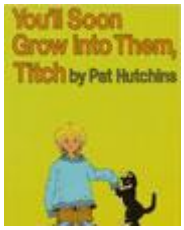
I Like To Be Little
A little girl, answering her mother's question about why she likes to be little, describes some of the special pleasures of being a child.

I Love My Hair!
A young African American girl describes the different, wonderful ways she can wear her hair.

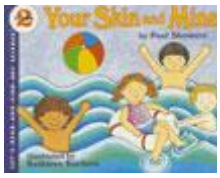
My Father's Hands
A father shares his endless interest in the world of nature with his young daughter as he works in his garden, showing her fascinating insects and teaching her to treasure her life and the many lives around her.

My Hands
Describes the parts of the hand and all the things our hands help us to do.

People
Emphasizes the differences among the four billion people on earth.



You'll Soon Grow Into Them, Titch
The tables turn at last for Titch, who has been inheriting his older siblings' outgrown clothes.



Your Skin and Mine
Explains the basic properties of skin, how it protects the body, and how it can vary in color.

Balls & Ramps

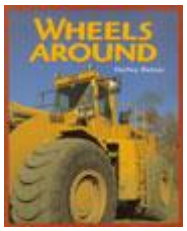
The Berenstain Bears Ride The Thunderbolt
The Bear family goes on a roller coaster ride.

The Lost Ball/La Pelota Perdida
English-speaking Richard and Spanish-speaking Ricardo and their dogs walk through the park, each looking for his lost ball. Includes endpapers featuring each and every kind of ball from the story (labled in both English and Spanish), as well as innovative photographic collage illustrations to reinforce vocabulary skills.

Norma Jean, Jumping Bean
Norma Jean, whose love of jumping might be a bit excessive, stops her favorite activity after her friends complain, but participation in the school Olympics proves there is a time and place for jumping.

Roller Coaster
Twelve people set aside their fears and ride a roller coaster, including one who has never done so before.

Round Is A Mooncake



Wheels Around
Photographs depict the many uses of the wheel--wheels that deliver things, wheels that help people do their jobs, and wheels that help build and fix things.

Living Things

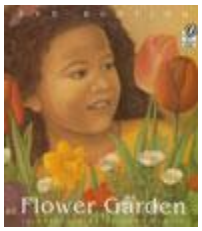
Backyard
Explains how to observe and explore plants, animals, and their interactions in your own backyard.

Bugs
Includes general information, jokes, and brief descriptions of the physical characteristics, habits, and natural environment of a variety of common insects.

Cactus Hotel
Describes the life cycle of the giant saguaro cactus, with an emphasis on its role as a home for other desert dwellers.

Desert Giant
Documents the life cycle and ecosystem of the giant saguaro cactus and the desert animals it helps to support.

Fireflies!
A young boy is proud of having caught a jar full of fireflies, which seems to him like owning a piece of moonlight, but as the light begins to dim he realizes he must set the insects free or they will die.



Flower Garden
Helped by her father, a young girl prepares a flower garden as a birthday surprise for her mother.

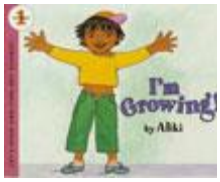
Flowers

The Great Kapok Tree
The many different animals that live in a great kapok tree in the Brazilian rain forest try to convince a man with an ax of the importance of not cutting down their home.

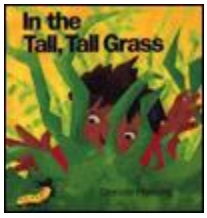
A House Spider's Life
Illustrations and simple text describe the daily activities and life cycle of a house spider.

How A Seed Grows
Uses observations of bean seeds planted in eggshells to demonstrate the growth of seeds into plants.

How Groundhog's Garden Grew
Squirrel teaches Little Groundhog how to plant and tend a vegetable garden. Beautiful illustrations and thorough research on plants and insects make this an engrossing read, as well as a great picture book introduction to how plants grow. Extensive author notes on gardening in back page material.

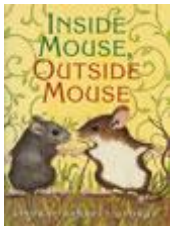


I'm Growing!
Describes human growth and how the different parts of the body change as it grows.



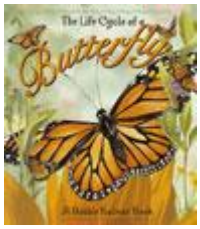
In The Tall, Tall Grass
A friendly little caterpillar inches his way along, watching the insects, ants, toads, beetles, and rabbits that are busy in the tall grass.

Insectlopedia
Presents twenty-one short and humorous poems about such insects as the inchworm, termite, cricket, and ladybug.

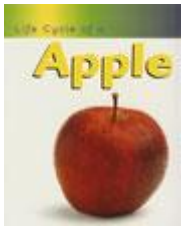


Inside Mouse, Outside Mouse
A fresh take on the classic country mouse and city mouse tale.

Leaves



The Life Cycle Of A Butterfly
Describes the various stages of a monarch butterfly's life, from egg to pupa to caterpillar to butterfly, as well as its migration and dangers that it faces.



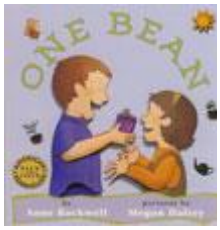
The Life Cycle of an Apple
This book contains colorful photos and illustrated timelines to help children understand the stages of development.

Lizards, Frogs, And Polliwogs
From transparent glass frogs and ravenous rattlesnakes to sticky geckos and stressed-out skinks, this slithery spectacle showcases once again Douglas Florian's incomparable skill for making poetry informative, fun--and irresistible!

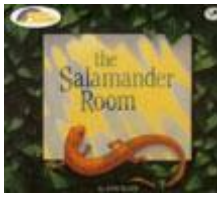
Looking at Bugs

The Magic School Bus Plants Seeds
When the class decides they want to plant a garden, Ms. Frizzle leads them on a wacky field trip back to Phoebe's old school-where they learn about the cycle of plant life.

My Five Senses
A simple presentation of the five senses, demonstrating some ways we use them.



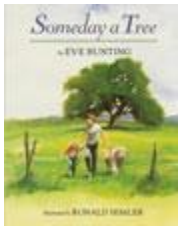
One Bean
Describes what happens to a bean as it is soaked, planted, watered, repotted, and eventually produces pods with more beans inside.



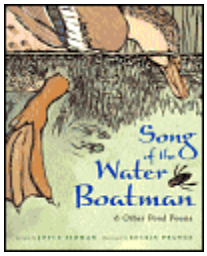
The Salamander Room
A young boy finds a salamander and thinks of the many things he can do to make a perfect home for it.

The Secret Life of Trees
Details the parts and inner lives of trees and all the organisms that live within them. A Level Two DK Reader.

Seeds



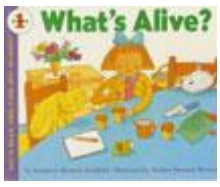
Someday A Tree
A young girl, her parents, and their neighbors try to save an old oak tree that has been poisoned by pollution.



Song Of The Water Boatman And Other Pond Poems
A collection of poems that provide a look at some of the animals, insects, and plants that are found in ponds, with accompanying information about each.

A Tree is Nice
Both amusing and factual, this is a joyous account of what trees can mean to a child.

What is A Scientist?
Simple text and photographs depict children engaged in various activities that make up the scientific process.



What's Alive?
Looks at the qualities people have in common with other living things, including cats, trees, and birds.

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

¿Cómo son evaluados los estudiantes?
Los estudiantes son evaluados formal e informalmente, así como a través de fichas las cuales permiten a los

docentes mantener seguimiento de los datos que recogen sobre el crecimiento y desarrollo de cada niño. **Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):** **Responsables de la evaluación**:	
Costo aproximado en dólares (por año):	
Observaciones:	
Existen materiales similares para cada uno de los grados desde k-1 a k-6 (los temas cambian según el grado). Para adquirirlos las escuelas o docentes deben llenar un formato que se encuentra en la página y enviarlo a Kendall Hunt. Estos materiales tienen costo.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmEUPy1-41
CONTINENTE: América	PAÍS: Estados Unidos
NOMBRE: **Life Sciences Learning Center**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: University of Rochester - Medical Center.	
DIRECCIÓN WEB: http://lifesciences.envmed.rochester.edu	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El Centro de Aprendizaje de Ciencias de la Vida (LSLC), ubicado en la Universidad de Rochester Medical Center, es el centro de investigación científica para los estudiantes de grados 6-12 en toda la zona Rochester. Estrategias: Sus programas utilizan métodologías de aprendizaje por indagación para impulsar la alfabetización de la ciencia y aumentar el entusiasmo hacia el aprendizaje en los estudiantes de ciencias. También incluyen para las escuelas actividades de días de campo, vacaciones escolares de verano y campamentos de la ciencia, y talleres para profesores de ciencias. Para los docentes ofrecen materiales y talleres de desarrollo profesional.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: El LSLC es parte de la Universidad de Rochester del Centro para la Ciencia Educación y Difusión. El LSLC maneja tambien un proyecto llamado *Connecting Scientists with the classroom* (Conectando a los científicos con el aula de clase).	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmEUPy2-42
CONTINENTE: América	PAÍS: Estados Unidos
NOMBRE: **Proyecto PISCES**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: National Science Foundation, Biogen Idec, Girard Foundation, HP Foundation.	
DIRECCIÓN WEB: http://pisces.sdsu.edu/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo de PISCES es promover y propagar la enseñanza y el aprendizaje de la ciencias en las aulas a través de la asociación con estudiantes de posgrados, científicos, universitarios y profesores. Para el proyecto la relación entre profesores, científicos y univesitarios propicia cambios profundos en la actitud de los profesores de niveles Kinder-Primaria ante la ciencia y los contenidos científicos. Recursos: Para el proyecto esta asociación, junto con los entrenamientos de desarrollo profesional que realizan, crean resultados que se reflejan en más de 10,890 horas de apoyo usando 40 diferentes paquetes experimentales científicos y una biblioteca con mas de 500 libros y videos.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmEUPy3-43
CONTINENTE: América	PAÍS: Estados Unidos
NOMBRE: **Project 2061**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: American Association for the Advancement of Science.	
DIRECCIÓN WEB: http://www.project2061.org/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Fundado en 1985, el Proyecto 2061 es una iniciativa a largo plazo de la Asociación Amerciana para el Avance de la Ciencia. El objetivo del proyecto es crear una alfabetziación en ciencias, matemáticas y tecnología en los ciudadanos estadounidenses. Estrategias: el Proyecto 2061 realiza investigaciones y desarrolla herramientas, servicios, libros, CD-ROM, materiales en línea, recursos, formación hacia los profesores y divulgadores para que que los educadores, investigadores, padres y familias, y líderes de opinión puedan realizar críticas y mejoras en el sistema educativo de la nación. Recursos: http://www.project2061.org/publications/default.htm	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmEUPg4-44
CONTINENTE: América	PAÍS: Estados Unidos
NOMBRE: **Afterschoolalliance Program**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: C.S. Mott Foundation, Atlantic Philanthropies, Wallace Foundation, JCPenney Afterschool Fund, After-School Corporation (TASC), MetLife Foundation,	
DIRECCIÓN WEB: http://www.afterschoolalliance.org/index.cfm , http://www.afterschoolpro.net/ContentSTEM.htm	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: La Afterschool Alliance es una organización que trabaja para garantizar que todos los niños tengan acceso a programas despues de clase de calidad y con precios asequibles. El programa busca asegurar que los jóvenes tengan acceso a programas depues de clase, aumentar la inversión pública y privada en programas afterschool a nivel local y estatal. Actividades: ofrecer heramientas de bajo costo para ser usadas en las escuelas y fuera de ellas para entrenamiento investigativo basado en la indagación. Recursos: **http://www.sedl.org/afterschool/toolkits/index.html**	
EVALUACIÓN: Sí http://www.sedl.org/pubs/free_afterschool.html http://www.sedl.org/re/experience-afterschool.html Children, Youth And Families Education And Resource Network (CYFERNet) Quality Rating Systems and the Impact on Quality in Early Care and Education Settings Resource Guide for Planning and Operating After-School Programs	
OBSERVACIONES: En el sitio web se pueden encontrar los apoyos a los programas Afterschool que existen en toda la nación. No es un único programa manejado por una única organización. Es más bien una propuesta llevada a cabo por varias instituciones.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmEUPg5-45
CONTINENTE: América	PAÍS: Estados Unidos
NOMBRE: **After-School Science PLUS**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: National Science Foundation Program for Gender Equity	
DIRECCIÓN WEB: http://www.tascorp.org/section/what_we_do/program_support/academic/science/science_plus	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Es un programa de educación basado en la investigación de la ciencia para niños de 6 a 14 años que asistien a centros Afterschool. El programa es financiado a través de una subvención de la National Science Foundation Program for Gender Equity, y otros. After-School Science Plus está diseñado para ayudar para realizar lo siguiente: hacer que los niños, que participan en la investigación de las actividades, vean a la ciencia de manera divertida y así poder contribuir al desarrollo de pensamiento, utilizar la ciencia como un vehículo para promover la alfabetización, presentar las ideas acerca de las carreras en ciencias, matemáticas y tecnología, disipar los estereotipos sobre quién puede hacer ciencia, ayudar a los estudiantes a ver la ciencia como parte de sus experiencias cotidianas. Recursos: After-School Science Plus (Grades K-8) After-School Conservation Club (Grades 3 – 6) 4-H Wonderwise (Grades 3-7) NASA – The Planetary Neighborhood (Grades 3 – 5) Mixing in Math (Grades K – 7)	
EVALUACIÓN: Sí Center for After-School Excellence at TASC	
OBSERVACIONES: TASC no opera programas After-School. Construyen las colaboraciones publicas-privadas que hacen más fuerte los programas afterschool.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO:** AmEUPg6-46
CONTINENTE: América	PAÍS: Estados Unidos
NOMBRE: **Ethics Primer – NWABR**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: National Center for Research Resources, Northwest Association for Biomedical Research	
DIRECCIÓN WEB: http://www.nwabr.org/education/ethicslessons.html#PR	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Proporciona lecciones atractivas e interactivas para el salón de clases con el objetivo de integrar las cuestiones éticas en las ciencias. Su objetivo es proporcionar conocimientos básicos sobre la ética como una disciplina, con una descripción simple de las principales teorías éticas. Aunque el material está diseñado para las clases de ciencias de secundaria, ha sido utilizado por los profesores en una variedad de clases y niveles de grado. El programa es adecuado para los estudios sociales. También se ha utilizado con los adultos. Estrategias: Los profesores deben revisar el material y las lecciones de selección que se ajuste a sus necesidades.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmEUPy4-47
CONTINENTE: América	PAÍS: Estados Unidos
NOMBRE: **I³ Project**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: National Science Foundation, International Technology Education Association and California University of Pennsylvania	
DIRECCIÓN WEB: http://www.iteaconnect.org/i3/index.htm	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El proyecto Invención, Innovación e Investigación fue creado con el objetivo de proporcionar apoyo profesional a los profesores interesados en la alfabetización tecnológica en la educación primaria. Este proyecto es financiado, en parte, por la Fundación Nacional de Ciencia y es ejecutado por la Asociación Internacional de Educación Tecnológica y la Asociación de Tecnología de California, Universidad de Pennsylvania. Estrategia: El proyecto aporta unidades de Alfabetización Tecnológica para los grados 5-6 y cada unidad cuenta con estándares de contenido y detalla las actividades de aprendizaje como el intercambio de ideas, visualización, análisis, y la evaluación de los diseños tecnológicos. Los estudiantes aprenden cómo las invenciones, innovaciones, y los sistemas se crean y cómo la tecnología se vuelve parte de la vida de las personas.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmEUPg7-48
CONTINENTE: América	PAÍS: Estados Unidos
NOMBRE: **Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: National Science Foundation	
DIRECCIÓN WEB: http://caise.insci.org/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños, jóvenes, público en general	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El centro trabaja para fortalecer y conectar a la comunidad de educación informal de ciencias y la colaborar en todo el campo, incluyendo el cine y los medios de difusión, centros científicos y museos, parques zoológicos y acuarios, jardines botánicos, medios digitales y juegos de azar, periodismo científico, la comunidad y los programas después de escuela. CAISE centra su labor en la mejora de la práctica informal de la educación científica, la documentación de pruebas de impacto, y la comunicación de las contribuciones de la educación científica informal. Fundada en 2007 con el apoyo de la National Science Foundation (NSF), CAISE es una asociación entre la Association of Science-Technology Centers (ASTC), Oregon State University (OSU), la University of Pittsburgh Center for Learning in Out-of-School Environments (UpClose). CAISE tiene su sede en Washington en las oficinas de ASTC. Dentro de las actividades que promueve están: Informal Science Education Summits, CAISE Fellows Program, CAISE Inquiry Groups, CAISE Discussion Forums.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmEUPg8-49
CONTINENTE: América	PAÍS: Estados Unidos
NOMBRE: **SEDL National Center for Quality Afterschool**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Department of Education	
DIRECCIÓN WEB: http://www.sedl.org/afterschool/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El centro SEDL ayuda a las agencias estatales para realizar los programas Afterschool. También intenta crear un ambiente seguro de educación con los profesionales de desarrollo local para el enriquecimiento académico, así como las actividades de desarrollo de la juventud. Actividades: el centro coodina una asociacion de verano y ocho conferencias regionales para compartir lo aprendido de manera práctica, y para permitir a los practicantes oir a los expertos en el área de los programas afterschool. Recursos y materiales: http://www.sedl.org/afterschool/resources/index.html http://www.sedl.org/afterschool/resources/toolkit.html	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmEUPg9-50
CONTINENTE: América	PAÍS: Estados Unidos
NOMBRE: **Engineering byDesign™ Program (EbD)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: International Technology Education Association, AAAS	
DIRECCIÓN WEB: http://www.iteaconnect.org/EbD/ebd.htm	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: La propuesta del proyecto esta basada en un modelo constructivista, donde los estudiantes que participan en el programa aprenden los conceptos y principios en un ambiente basado en problemas. Estrategia: La red de profesores (EBD ™ Network) es una red donde docentes han sido seleccionados para colaborar y llevar a cabo la investigación-acción con el fin de comprender mejor las complejidades del aprendizaje del estudiante y ayudar a todos los estudiantes tengan éxito y estar preparados para la sociedad global en la que crecerán. Uno de los principales objetivos del proyecto es ofrecer estandares espectativas claras para el aumento en el desarrollo de los estudiates en áreas como las matemáticas, las ciencias y la tecnología.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: El Centro Internacional de Tecnología de la Asociación de Educación para la Promoción de la Enseñanza de la Ciencia y Tecnología (ITEA-CATTS), ha desarrollado las normas basado en un modelo nacional para los grados K-12 que ofrece la alfabetización tecnológica. El modelo, Ingeniería byDesign ™ se basa en las Normas para la Alfabetización Tecnológica (ITEA), Principios y Normas para la Escuela de Matemáticas (NCTM), y el Proyecto 2061, Benchmarks for Science Literacy (AAAS).	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmEUPy5-51
CONTINENTE: América	PAÍS: Estados Unidos
NOMBRE: **The National Girls Collaborative Project**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: National Science Foundation, Human Resource Development, and Research on Gender in Science and Engineering.	
DIRECCIÓN WEB: http://www.ngcproject.org/index.cfm	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niñas y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El programa busca ampliar la participación de niñas y mujeres en todos los campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), la educación, la investigación, la difusión de la investigación, y en los servicios de extensión en la educación que conduzca a un desarrollo de la ciencia y la tecnología y a la creación de fuerza de trabajo en las ingenierías. También está diseñado para involucrar a las niñas y mujeres en las organizaciones al servicio de STEM en los Estados Unidos. A partir del 2005 el programa ha realizado un proceso de reclutamiento para identificar a las organizaciones patrocinadoras para que formen parte del proyecto.	
EVALUACIÓN: Sí: http://www.ngcproject.org/resources/rbs_overview.cfm	
OBSERVACIONES: El proyecto está financiado parcialmente a través de becas de la National Science Foundation (NSF) y del apoyo de Human Resource Development, and Research on Gender in Science and Engineering.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmGuPy1-52
CONTINENTE: América	PAÍS: Guatemala
NOMBRE: **Converciencia**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología	
DIRECCIÓN WEB: , http://www.concyt.gob.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=142&Itemid=201	
ÁMBITO: Popularización	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: CONVERCIENCIA es una actividad académica que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYT lleva a cabo anualmente desde 2005, por intermedio de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, SENACYT como parte de su política actual de impulsar efectivamente una cultura científica, interesar a los jóvenes en la ciencia y la tecnología y crear el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en Guatemala.CONVERCIENCIA consiste en la concurrencia a Guatemala de científicos guatemaltecos que trabajan en investigación y docencia fuera del país, que tienen el grado de doctor (y en algunos casos, el grado de master) y que proponen llevar a cabo actividades congruentes con los objetivos del evento.Los científicos visitantes desarrollan un programa de actividades en el que participan diversos sectores de la sociedad de Guatemala: estudiantes, profesores, investigadores, autoridades universitarias, funcionarios de educación, empresarios y público interesado.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmMxPg1-53
CONTINENTE: América	PAÍS: México
NOMBRE: **Programa Jóvenes hacia la investigación**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Univesidad Nacional Autónoma de México	
DIRECCIÓN WEB: http://www.dgdc.unam.mx/jovenes1.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Programa que tiene como objetivos: promover en los jóvenes el interés por la ciencia a través de actividades teórico-prácticas que les permitan conocer e iniciarse en el quehacer científico; motivar a los estudiantes para elegir una carrera científica (Biología, Química, Física, Matemáticas, etc.) y proporcionarles herramientas para su óptimo desempeño; establecer una interrelación entre lo que se enseña en el aula y lo que ocurre en los laboratorios de investigación de los Centros e Institutos y Facultades afines; y contribuir a la difusión de la ciencia en el bachillerato universitario para fomentar una cultura científica. Estrategias: actividades de promoción cientifica como juntas de trabajo, cursos, talleres, concursos; actividades de orientación científica como: conferencias, charlas en el aula, visitas guiadas, entre otras.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmMxPg2-54
CONTINENTE: América	PAÍS: México
NOMBRE: **Programa Adopte Un Talento (PAUTA)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Academia Mexicana de Ciencias	
DIRECCIÓN WEB: http://www.pauta.org.mx/nacional/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y niños	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo de PAUTA es identificar, impulsar, dar apoyo y seguimiento a los niños y jóvenes talentosos para la ciencia con el objeto de contribuir al fortalecimiento de la cultura científica y al desarrollo integral de México. Estragegias: Para el programa este objetivo se puede alcanzar si se ofrece a los estudiantes la posibilidad de introducirse al mundo de la ciencias, de explorar sus capacidades y de modificar su acercamiento al saber científico. Actividades: implementación de secuencias didácticas, en las que se busca el desarrollo conceptual y de habilidades científicas. En tres o cuatro sesiones se aborda un tema integrador, que permite analizar diferentes conceptos, situaciones, variables implicadas y utilizar diversas estrategias de pensamiento en ciertos contextos de aplicación. Las actividades PAUTA se enfocan en promover el desarrollo de habilidades para la ciencia que ayuden a los estudiantes a comprender, interpretar y resolver problemas alrededor de una temática relacionada con las ciencias naturales.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: Sedes: Distrito Federal, Chiapas y Michoacán. Están trabajando el proyecto para cubrir: Tabasco, Oaxaca y Morelos.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmMxPy1-55
CONTINENTE: América	PAÍS: México
NOMBRE: **Sistemas de Enseñanza Vivencial e Indagatoria de la Ciencia (INNOVEC)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: INNOVEC	
DIRECCIÓN WEB: http://www.innovec.org.mx/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y niños	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo del Sistema de Enseñanza Vivencial e Indagatoria de la Ciencia (SEVIC) es contribuir a que los niños y niñas desarrollen conocimientos y habilidades para enfrentar la realidad en la que viven, resolver problemas, tomar decisiones y ser cada vez más autónomos. Los Sistemas de Enseñanza Vivencial e Indagatoria de la Ciencia (SEVIC) que promueve INNOVEC, buscan apoyar el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Estrategias: Estos Sistemas toman como punto de partida la curiosidad natural de los niños y su interés por conocer el mundo que los rodea, y su fin es ayudarles a desarrollar habilidades de razonamiento y actitudes de aprendizaje. Actividades: Los SEVIC se basan en un modelo de aprendizaje constructivista en el que los niños observan distintos organismos, fenómenos naturales, reacciones físicas y químicas, sustancias, objetos de interés y manipulan materiales e instrumentos científicos como lupas, microscopios, termómetros, pluviómetros, entre otros instrumentos.	
EVALUACIÓN: No Reporta (han evaluado algunas actididades, pero no el programa) http://www.innovec.org.mx/evaluacion.htm	
OBSERVACIONES: Innovación en la Enseñanza de la Ciencia (INNOVEC) es una asociación civil constituida en 2002 con el fin de promover la enseñanza de las ciencias en la educación básica. INNOVEC fue creada por la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC), quien en 1999 inició la promoción y aplicación de los Sistemas de Enseñanza Vivencial e Indagatoria de la Ciencia (SEVIC) en México.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			CÓDIGO: AmPaPg1-56
Nombre:	**HAGAMOS CIENCIA: PROGRAMA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BASADA EN LA INDAGACIÓN**		
País de origen:	PANAMÁ		
Entidad responsable:	SENACYT		
Descripción de la entidad:	La Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) es una institución autónoma cuya misión es convertir a la ciencia y a la tecnología en herramientas de desarrollo sostenible de Panamá. Sus proyectos y programas están enfocados a potenciar el desarrollo científico y tecnológico del país y, de este modo, cerrar la brecha de la desigualdad y fomentar un desarrollo equitativo que mejore la calidad de vida de los panameños y panameñas. El desarrollo humano de países como Panamá se sustenta en algunas herramientas estratégicas. La innovación y el crecimiento científico y tecnológico son, sin duda, una de las más transformadoras. Con esa convicción, durante el actual periodo de Gobierno, SENACYT ha cobrado especial relevancia. La Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) de la República de Panamá es una institución autónoma, cuya misión es convertir la ciencia y la tecnología en herramientas de desarrollo sostenible para el país. SENACYT fue creada por la Ley 13 de 15 de abril de 1997, modificada posteriormente por la Ley 50 de 21 de diciembre de 2005 que le confirió autonomía a la institución en sus tareas administrativas. La Secretaría trabaja guiada por los lineamientos establecidos en el Plan Estratégico Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Todas las actividades, proyectos y programas de SENACYT tienen como objetivo fortalecer, apoyar, inducir y promover el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación con el propósito de elevar el nivel de productividad, competitividad y modernización en el sector privado, el gobierno, el sector académico-investigativo, y la población en general. La intensa actividad de SENACYT se apoye en la gestión de sus cinco direcciones: Gestión de Ciencia y Tecnología, Innovación Empresarial, Investigación y Desarrollo, Aprendizaje y Popularización de la Ciencia, y Operaciones.		
Contacto:		Correo electrónico:	senacyt@senacyt.gob.pa; hagamosciencia@senacyt.gob.pa
Teléfono:	Tel (507) 517-0014	Dirección:	Edificio 233, Ciudad del Saber Clayton. Apartado: 0816-02852 Panamá, República de Panamá
Página web:	http://www.senacyt.gob.pa http://www.senacyt.gob.pa/hagamosCiencia/	Fax:	Fax (507) 517-0022
Fecha iniciación:		Fecha de terminación:	No ha terminado

Réplicas en otros países:	No

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:

Otra forma de enseñar ciencia

La metodología de aprendizaje de ciencia por indagación es el resultado de una búsqueda cuyas raíces crecieron varios siglos atrás. Los avances científicos del siglo XIX conformaron un mundo donde las destrezas y el conocimiento giraron de la hegemonía de las letras y los clásicos a la ciencia y la investigación. Ante estos cambios se empezó a plantear la necesidad de enseñar ciencia en la escuela. Hace más de un siglo que psicólogos, filósofos, educadores y científicos buscan una manera efectiva de enseñar y de aprender.

Los seres humanos somos curiosos por naturaleza, basta con ver a un niño o una niña cuando inicia su proceso de aprendizaje: utiliza el ensayo y error y a través de pruebas empieza a conocer el mundo que lo rodea. Como adultos también utilizamos esta estrategia para tomar decisiones: observamos la situación, muchas veces usamos herramientas para obtener información más precisa, buscamos información, sintetizamos, hacemos predicciones sobre lo que pasará si hacemos una cosa o la otra y creamos modelos que nos permitan acercar la realidad.

Otra forma de enseñar ciencia

Aprendemos de nuestras acciones y cambiamos basándonos en los aprendizajes. Este conjunto completo de destrezas mentales, que ayudó a los primeros hombres a recolectar alimentos y a escapar del peligro, constituye una capacidad altamente desarrollada a la que nos referimos como indagación: una búsqueda de respuestas y soluciones. Esa misma curiosidad ha dirigido a muchas personas al estudio de otros temas, hacia la solución de problemas distintos al de la supervivencia: por ejemplo el movimiento de objetos celestes, la cura de las enfermedades, el comportamiento de los objetos en movimiento o los orígenes de los organismos. Esta capacidad de búsqueda, esa fuerza que nos lleva a tratar de entender el mundo es exclusiva de la especie humana. La comunicación de hipótesis de trabajo, ideas y conceptos demostrables a través de la experimentación dio origen a las estrategias, reglas, estándares y conocimientos que hoy se reconocen como científicos.

La indagación del mundo natural adopta gran variedad de formas que van desde la curiosidad de un niño

sobre cómo pueden vivir las hormigas bajo tierra hasta la búsqueda de nuevas partículas subatómicas que desarrollan grupos de físicos. La indagación en las aulas asume también formas variadas.

El mundo actual está profundamente influenciado por los descubrimientos científicos, la clonación, la nanotecnología, las modificaciones genéticas de los alimentos, la búsqueda de nuevos medicamentos, el calentamiento global o fenómenos como el aumento de la producción de basura. Las personas necesitamos evaluar y tomar decisiones que requieren un cuestionamiento cuidadoso, la búsqueda de evidencias y el razonamiento crítico. La escuela se concentra en transmitir a los estudiantes lo que los científicos ya conocen y no promueven el desarrollo de habilidades indagatorias.

Se ha investigado sobre cómo aprende la gente, cuáles son los mecanismos de la mente que producen el aprendizaje y los conocimientos adquiridos han provocado un reajuste en el panorama del conocimiento. Esto hizo que las Universidades y algunas Academias de Ciencias, especialmente la estadounidense y la francesa, se lanzaran a desarrollar estrategias de aprendizaje que lograran que los jóvenes hicieran una inmersión apasionante y atractiva en las ciencias.

A principios de los años ochenta del siglo XX, surgieron distintos grupos de trabajo que planteaban estrategias de enseñanza por indagación, ente otros el Centro de Recursos Científicos de Estados Unidos (NSCR por sus siglas en inglés), conformado por el Instituto Smithsonian y las Academias Nacionales, y que desarrolló una estrategia para llevar la indagación al salón de clases como forma innovadora de aprendizaje de la ciencia.

El NSCR nació en 1985 con el objetivo de mejorar la calidad de la educación científica para todos los niños y niñas. Su lema es claro: “Aprender ciencia haciendo ciencia”. La filosofía del NSCR contempla que los estudiantes aprenden mejor cuando participan en experiencias de aprendizaje que se construyen sobre su conocimiento previo y le ayudan a desarrollar nuevos conceptos y habilidades. Por otra parte, considera que el docente debe ser un profesional competente que usa un currículo efectivo que incrementa el potencial para mejorar el desempeño de los niños en ciencias. Y a su vez, ese currículo está basado en la investigación y el uso de materiales que facilitan e incrementan los niveles de aprendizaje.

Las entidades líderes en este proceso han sido las Academias de Ciencias de Estados Unidos y de Francia a través de los programas Science for all Children y La Main à la Pâte, respectivamente. En la actualidad, hay numerosos universidades en los Estados Unidos y numerosos países que están desarrollando programas ligados a este movimiento internacional alrededor de la indagación, como Suecia, México, Brasil, China, Namibia, España, India, Australia, Egipto, Puerto Rico, España, Colombia y Chile, entre otros.
La información de esta nota está basada principalmente en los Estándares Nacionales para la Enseñanza de las Ciencias de los Estados Unidos publicados en el 2000 y traducidos por EDUTEKA. (http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9596; http://www.eduteka.org/)

Propósitos:
“El objetivo general de este programa es mejorar el nivel y la pertinencia de la educación en ciencias en el Hemisferio, a través de la participación activa de las academias de ciencias y de los más prominentes científicos de los países de las Américas, trabajando juntos con maestros y autoridades educativas”. Se propuso la adopción de este enfoque en la enseñanza de las ciencias y Panamá aceptó el reto iniciando un proyecto en 5 escuelas durante el año 2005. A inicios del 2006 ya participaban 24 y al final de ese año unos 40 centros y casi 5,000 mil niños y niñas se habían sumado al programa.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:
En noviembre de 2004, en la primera reunión de Ministros y Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología, organizada por la Organización de Estados Americanos (OEA) en Perú, se reconoció a la Enseñanza de

Ciencia por Indagación como la metodología recomendada por las academias de ciencia de las Américas. El proyecto Hagamos Ciencia, que ejecuta el Ministerio de Educación y la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, tiene como misión mejorar la enseñanza de las ciencias a través de introducir en las escuelas la enseñanza por indagación.
Si se parte de que la ciencia es una forma de pensar y relacionarse con el mundo, los niños y niñas que participan en proyectos indagatorios tienen la oportunidad de cuestionarse sobre los fenómenos y eventos del mundo que les rodea, formulando predicciones e hipótesis y sometiéndolas a prueba con experimentos sencillos que les permiten analizar y contrastar los resultados que obtienen con sus predicciones e ideas previas.

Objetivos y áreas
El proyecto tiene cuatro objetivos definidos:

- Fomentar en los estudiantes una actitud diferente hacia las ciencias
- Profundizar el conocimiento en áreas científicas
- Mantener la curiosidad y ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades de observación y de reflexión
- Lograr aprendizaje

Para conseguir un proceso de enseñanza aprendizaje de mayor calidad hay que considerar muchas aristas. Para lograrlo, el proyecto de enseñanza de ciencia tiene un enfoque sistémico y desarrolla cinco áreas que se consideran fundamentales y que encajan como un rompecabezas. Sin una pieza, el proyecto no sería sólido a largo plazo:

Adaptación curricular: un currículo que se adapte a niños y niñas, a sus etapas de desarrollo, con actividades que logren captar su atención y se hilen de tal forma que produzcan un conocimiento más profundo del tema.

Soporte con materiales: los materiales utilizados son simples y fáciles de conseguir, permiten al maestro o maestra orientarse hacia la clase sin tener que preocuparse por cómo conseguir los insumos. El currículo, los materiales y las guías del docente se integran en módulos de aprendizaje.

Relaciones con la comunidad: la sociedad es la usuaria y consumidora del producto del sistema educativo como tal debe estar alerta y participar. Hagamos Ciencia quiere incluir a padres y madres, acercarlos a la forma de aprender de sus hijos e hijas; a los científicos y científicas, para que participen como asesores de los docentes y le muestren a los niños y niñas el encanto de su trabajo, y a los empresarios y empresarias, como patrocinadores y beneficiarios finales de la educación.

Evaluación: todo proyecto sostenible en el tiempo requiere de evaluación para tener herramientas de mejora y de reorientación del rumbo trazado en un inicio.

Desarrollo profesional: sin docentes que crezcan profesionalmente no hay líderes del proceso en el aula. Por eso, Hagamos Ciencia se plantea un esquema de docentes facilitadores que están siendo formados en el postgrado que comenzó en 2006. Aparte de ese postgrado, los maestros participantes en Hagamos Ciencia participan en un programa de capacitación que incluye:

El proyecto tiene cuatro objetivos definidos:

- 40 horas anuales durante el receso escolar
- Seguimiento semanal con retroalimentación a los docentes durante tres meses
- Mesas redondas de discusión
- 2 sesiones anuales de mentoría dirigidas a directores de centros escolares

Apoyo internacional

Panamá ha buscado ayuda en aquellos países donde la introducción de la metodología indagatoria tiene más recorrido, estos son algunos proyectos que apoyan a Hagamos Ciencia en Panamá:

- Chile: Proyecto de Enseñanza de Ciencia Basada en Indagación (ECBI) de la Academia Chilena de Ciencias. Universidad de Chile y Ministerio de Educación de Chile.
- Colombia: Programa pequeños científicos.
- Argentina:
- México: Proyecto Innovec
- Estados Unidos:

Propuesta pedagógica:

La metodología de aprendizaje de ciencia basada en indagación cambia las formas tradicionales de enseñar y busca una relación activa y crítica de los alumnos con las ciencias. Estas son algunas de sus claves:

- Reconoce al alumno como el centro de la clase
- Considera las ideas previas de los estudiantes a sabiendas de que los nuevos conocimientos se construyen sobre los existentes
- Utiliza una técnica semi-guiada
- Promueve la generación de predicciones y demostraciones
- Identifica al docente como principal factor del cambio

La estrategia de aprendizaje de ciencias por indagación reconoce una secuencia en el aula que se basa en el ciclo de aprendizaje:

- El docente introduce el tema a la clase por medio de preguntas para conocer las ideas previas de los alumnos y alumnas
- Los estudiantes realizan una lluvia de ideas en la que exponen sus pensamientos sobre el tema
- El maestro o maestra anima a los estudiantes a generar predicciones sobre el fenómeno que estudiarán
- Los niños y niñas -trabajando en grupos de cuatro estudiantes- conducen actividades de experimentación en clase para comprobar o descartar sus predicciones
- El o la docente abre el espacio para analizar los resultados obtenidos y contrastarlos con las predicciones. El estudiante analiza y genera su propio aprendizaje de una forma más significativa y duradera
- Finalmente, niños y niñas presentan sus resultados al grupo y socializan su aprendizaje

Los monitores o facilitadores:

Hagamos Ciencia incorpora la figura de un asesor o asistente del docente, al que se le denomina monitor o facilitador. La labor del monitor es la de facilitar una cultura de colaboración en el aula de clases y servir de garantía para la correcta aplicación del modelo indagatorio. Los monitores provienen de diversas disciplinas, lo que permite que aporten conocimientos específicos de su formación al proceso pedagógico. Así, el proyecto Hagamos Ciencia recluta a ingenieros, físicos, químicos, nutricionistas, biólogos y químicos, que asisten a los docentes en su clases indagatorias e intervienen en los procesos de preparación de las clases

Módulos

Hagamos Ciencia trabaja con módulos diseñados para que el estudiante experimente por sí mismo con diferentes fenómenos. Cada uno de los módulos está dividido en lecciones y para desarrollarlo se utilizan objetos de uso común. Estos materiales se entregan en los centros educativos para uso de los docentes y los estudiantes. A modo de ejemplo, estos son algunos de los módulos que se desarrollan:

- Módulo de circuitos eléctricos (4o grado)

- Módulo de química de alimentos (5o grado)
- Módulo de ecosistemas (6o grado)
- Módulo de propiedades de la materia (7o grado)

Módulo de circuitos eléctricos (4o grado)
El mundo moderno no sería posible sin la electricidad. La electricidad ilumina nuestras casas e industrias; mueve muchos de nuestros medios de transporte; facilita complejas vías de comunicación tales como teléfonos, televisiones, radios y computadoras, y también nos proporciona un gran número de mecanismos para ahorrar esfuerzo, tanto en casa como en el trabajo. Más aún, el conocimiento de la electricidad ha dado a los científicos nuevos caminos para investigar otras disciplinas: química, física, biología y medicina.
La gran mayoría de los niños y niñas se interesa y se maravilla con la electricidad. Muchos se preguntan cómo funcionan los diferentes aparatos eléctricos que encuentran en su vida cotidiana. La unidad de Circuitos Eléctricos les ayuda a responder muchas de sus preguntas, abriéndoles la puerta al mundo de la electricidad. En esta unidad, los alumnos y alumnas trabajan con materiales eléctricos, como alambres, focos y pilas, y realizan experimentos útiles y divertidos.

Módulo de química de alimentos (5o grado)
La Química de los alimentos es una unidad de 16 lecciones diseñada para alumnos de 4o -5 o grado, en la cual investigan los nutrientes básicos que contienen los alimentos que comen. A través de una serie de pruebas físicas y químicas, los estudiantes descubren qué nutrientes -almidones, azúcares, grasas y proteínas- se encuentran en alimentos comunes. Los estudiantes tienen oportunidades de recopilar, organizar e interpretar datos. También descubren cómo al aplicar técnicas científicas pueden conseguir información útil sobre los nutrientes y los alimentos.
Mediante predicciones, discusiones y comparando resultados de las pruebas, los estudiantes llegan a involucrarse en un proceso científico que anima la resolución de problemas y consolida la idea de que los resultados en ciencia no pueden encasillarse frecuentemente en respuestas como Sí o No.

Módulo de ecosistemas (6o grado)
El objetivo de este módulo es demostrar las relaciones entre los elementos bióticos y abióticos en un medio ambiente determinado, y observar las consecuencias de la intervención de factores externos. Se trabaja con acuarios y terrarios.
Los estudiantes empiezan por exponer sus ideas mediante una lluvia de ideas; aprenden a armar los acuarios, elaboran sus predicciones, y comienzan el proceso de observación. Además, llevan anotaciones precisas de lo que ocurre en los acuarios. Al finalizar estas lecciones, los estudiantes estarán en capacidad de reconocer el concepto de interdependencia.

Módulo de propiedades de la materia (7o grado)
Propiedades de la materia es un módulo compuesto por 19 lecciones, cuyo objetivo es familiarizar al estudiante con los diferentes estados de la materia y sus características.

Postgrado para facilitadores
El postgrado en Indagación como estrategia en la enseñanza de Ciencias prepara a los participantes para asumir los desafíos de la práctica pedagógica con una actitud activa, enfocada en crear conocimiento. Los docentes participantes reciben formación teórica y práctica para luego regresar al Sistema Educativo como acompañantes facilitadores del proceso de enseñanza-aprendizaje de las clases de ciencia a través de la metodología indagatoria.

Tras su paso por el postgrado, los participantes estarán en capacidad de apoyar a los docentes en su desarrollo profesional en el aula con sus alumnos, tanto desde el punto de vista conceptual como metodológico, y les ayudarán en la evaluación formativa y del ambiente de aprendizaje en su conjunto.

Además, al final del curso, los participantes estarán en capacidad de multiplicar su experiencia al preparar a otros profesores como facilitadores.

El postgrado se imparte en turno diurno con dedicación exclusiva y modalidad presencial. Comprende cursos que se integran en torno a la indagación. Más del 70% del tiempo de los cursos son trabajos prácticos en aulas. El programa incluye talleres, filmación de clases, observación y elaboración de clases y acompañamiento en el aula, entre otras actividades. La evaluación es permanente e integra la coevaluación, la heteroevaluación y la autoevaluación

Los estudiantes
El programa forma a grupos multidisciplinarios en cada región educativa. Se selecciona un grupo menor a 30 docentes de las distintas regiones, preferentemente profesores de Ciencias Naturales, Física, Química y Biología de escuelas oficiales o licenciados en ramas de ciencias con facilidad educativa.
En su primera versión (de junio de 2006 a febrero de 2007) han participado 25 profesores de 7 regiones educativas de Panamá. Los docentes cuentan con una beca completa

Los Cursos
El programa está estructurado de manera que los participantes conozcan y gestionen los diferentes momentos y las herramientas pedagógicas involucradas en el proceso de construcción progresiva del conocimiento científico. Los cursos evidencian las ventajas de la metodología de indagar en la valoración y acercamiento al conocimiento científico de docentes y alumnos. Durante todo el postgrado, la práctica en el aula de clase es un proceso continuo que permite que los futuros facilitadores identifiquen las necesidades de los maestros en las clases de ciencias, los asesoren para resolverlas y los apoyen para planificar su desarrollo profesional. Cada curso está diseñado para preparar a los participantes para la formación de nuevos facilitadores.

Práctica experimental y trabajo en el aula
A partir de actividades experimentales en el aula y considerando el salón de clases como laboratorio para un aprendizaje activo y centrado en la indagación, se identifican los elementos más importantes para apoyar a los maestros de ciencias.

Evaluación del aprendizaje de ciencias
Estrategias para evaluar estudiantes y maestros en el contexto de la enseñanza de la ciencia a través de una metodología indagatoria. Trabajo práctico con instrumentos didácticos para la regulación del proceso de aprendizaje de las ciencias experimentales y las matemáticas.

Teorías de aprendizaje que fundamentan la indagación. Aprendizaje y desarrollo
Se estudia la propuesta constructivista y se potencian las competencias comunicativas del educador. Los participantes profundizan en las teorías pedagógicas y psicológicas que sustentan las prácticas indagatorias

Desarrollo profesional docente, la formación del acompañante de aula
Los futuros facilitadores estarán en capacidad de desarrollar las habilidades de los maestros de ciencias para manejar relaciones conflictivas en el ámbito escolar y gestionar las necesidades de formación y desarrollo profesional.

Ciencias Naturales
Se discuten los contenidos del currículo de ciencias con el fin de transformar las clases impartidas de forma tradicional en un proceso de enseñanza aprendizaje basado en una visión indagadora.

Inglés, computación e internet
Desarrollo de habilidades para facilitar la comunicación rápida entre los miembros del grupo y la

actualización permanente en las áreas básicas de su especialidad

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
Niños, jóvenes y docentes de las instituciones educativas panameñas

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

Plan estratégico nacional para el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la innovación de Panamá (2006 -2010):
"d) Aprendizaje y popularización de ciencias
Si concebimos a nuestras universidades como la fuente principal de formación de nuestros profesionales, es necesario que las escuelas de nuestro país formen alumnos capaces y motivados para planes de estudios competitivos internacionalmente. También es imprescindible que la sociedad en general estime, conozca y valore la ciencia en sus distintas dimensiones. Las líneas de acción se pueden agrupar en tres áreas principales.

1- Fortalecer la educación formal de ciencias de los estudiantes, con énfasis en el programa *Hagamos Ciencia*.
2- Mejorar la percepción social de la ciencia.
3- Promover la investigación en el aprendizaje de ciencias, a través de la creación de materiales, desarrollo de nuevas metodologías o materiales, de comprensión de fenómenos cognitivos. A través de las diferentes acciones se desea acercar la ciencia a los estudiantes, lograr que desde pequeños disfruten del aprendizaje y que adquieran actitudes científicas. En cuanto a popularización, la intención última es granjearse el apoyo de la sociedad en general para la labor científica y educar a la sociedad en los temas de ciencia de importancia nacional para permitirles participar de manera informada en los debates nacionales.

Líneas de acción para fortalecer la educación científica formal de los estudiantes:
1. **Programa de enseñanza de la ciencia *Hagamos Ciencia*.** Utiliza una estrategia vivencial e indagatoria y tiene amplio consenso de las academias de ciencias de muchos países del mundo como una metodología apropiada y de punta para el aprendizaje de ciencia. En esta metodología se aprovecha la curiosidad de los niños y sus inquietudes para introducirlos en el método científico. Crear un aula basada en la indagación requiere hacer cambios significativos en la manera en que los alumnos aprenden y en la manera en que los docentes enseñan. El programa debe diseñarse y ejecutarse para que progresivamente sea responsabilidad del Ministerio de Educación, de manera que pueda garantizar su escalabilidad y permanencia".

DENTRO DEL SENACYT:
"Aprendizaje y popularización de la Ciencia
Lograr que la ciencia y la tecnología perduren como herramientas de desarrollo requiere niños, niñas y jóvenes que se interesen por la ciencia y una sociedad que la reconozca como aliada. La comunidad científica internacional, interesada por el futuro de la ciencia, apoya cada vez más a las autoridades educativas y medios de comunicación para lograrlo.

Panamá comparte este compromiso. Por tanto, la misión de la Dirección de Aprendizaje y Popularización es mejorar el aprendizaje de ciencias en nuestras escuelas y promover que nuestra sociedad valore la ciencia. A solicitud del Ministerio de Educación, y en conjunto con él, trabajamos para transformar las clases de ciencia en ratos amenos que logren aprendizajes más profundos y atraigan a un mayor número de estudiantes a la ciencia. Nuestro programa principal es Hagamos Ciencia y el Postgrado de Indagación en Ciencias forma instructores para este programa.

También coordinamos esfuerzos de universidades y centros de investigación para capacitación de docentes

de ciencia, incluyendo matemáticas, y otorgamos fondos a personas o instituciones con ideas innovadoras para mejorar el aprendizaje escolar en ciencias, dentro de la política del Ministerio de Educación.
Cada año, la Dirección organiza la Feria del Ingenio Juvenil, una vitrina para disfrutar la iniciativa juvenil hacia proyectos de ciencia de las escuelas y para promover clubes de ciencia en todo el país.

Para acercar la ciencia a la mayoría de la población, mantenemos una relación permanente con los comunicadores sociales y hacemos de puente para conectar el trabajo de los científicos con la sociedad. La intención última del esfuerzo de la Dirección de Aprendizaje y Popularización es propiciar un cambio cultural a favor de la ciencia en el tejido social de Panamá para beneficio de todos.

Contacto: Gloria García. (507) 517 0041 / Fax (507) 517 0028. ggarcia@senacyt.gob.pa "

Materiales disponibles:

Evaluación
Estrategias de seguimiento y monitoreo: Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores): Responsables de la evaluación:

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmPaPg2-57
CONTINENTE: América	PAÍS: Panamá
NOMBRE: **Feria Científica Nacional del Ingenio Juvenil**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Ministerio de Educación y la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología	
DIRECCIÓN WEB: http://www.senacyt.gob.pa/sobreSenacyt/direcciones/gestionCyT/detalleProyecto.php?idProyecto1=78	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: La Feria Científica Nacional del Ingenio Juvenil es un evento que anualmente realiza SENACYT, en conjunto con el Ministerio de Educación. Este evento, sin fines de lucro, tiene como objetivo estimular el interés de la juventud estudiantil por la investigación y la innovación mediante la presentación de proyectos científicos, concurso de desafío científico, actividades formativas, y actividades diversas sobre temas de ciencia, tecnología e innovación.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: La actividad principal es la Exposición Nacional de Proyectos, la cual representa una oportunidad para que las niñas, los niños y la juventud de Panamá proyecten el resultado de sus inquietudes científicas a través de la presentación de proyectos e ideas que sustentan y explican a los visitantes durante los tres días que dura el evento.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			CÓDIGO: AmPePg1-58
Nombre:	PROGRAMA NACIONAL DE POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. FERIA ESCOLAR NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología		
País de origen:	Perú		
Entidad responsable:	El Ministerio de Educación, a través de la DIPECUD; y el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), mediante la Dirección de Ciencia y Tecnología.		
Descripción de la entidad:			
Contacto:	Lic. Jorge Rojas	Correo electrónico:	jrojas@concytec.gob.pe
Teléfono:	051-1-2251150 anexo 1209	Dirección:	Calle del Comercio - 197 San Borja Lima Lima Perú L01
Página web:	http://www.concytec.gob.pe/ferias/fencyt/	Fax:	051-1-2251150 anexo 1209
Fecha iniciación:	1987	Fecha de terminación:	Se sigue haciendo
Réplicas en otros países:	NO		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:
El Programa se viene realizando a través de la Oficina de Actualización y Fortalecimiento de las Ciencias y articula el trabajo de diversas instituciones (ministerios, universidades, institutos de investigación, medios de comunicación, ONGs, empresas, centros artísticos y culturales) que tiene relación con la generación y promoción

del conocimiento, aspectos que son insoslayables para contribuir al desarrollo nacional. En función de estas tareas se ha consolidado la Comisión Nacional de Popularización de la Ciencia, Tecnología e Innovación. Dentro sus objetivos está promover la educación científica-tecnológica en todos los niveles educativos y sociales como elemento vital para el país. La formación de maestros e investigadores, la identificación y la promoción de líderes en ciencia y tecnología, el fortalecimiento de la relación entre académicos y empresarios, la valoración del conocimiento científico-tecnológico y su vínculo con el arte es urgente para enriquecer el movimiento cultural del país.
El Programa de Popularización, promovido por el CONCYTEC, se viene realizando a través de su Oficina de Actualización y Fortalecimento de lsa Ciencias, en coordinación con programas similares que desarrollan los países asociados a la UNESCO, la OEA y el CAB, y participa en la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (Red POP-UNESCO).

La Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología tiene como propósito principal desarrollar capacidades científicas y tecnológicas y el uso de adecuado de la metodología científica en los alumnos de las instituciones de Educación Básica Regular (EBR) para obtener respuestas apropiadas y soluciones prácticas a los problemas de su entorno.
Participan más de 50 000 instituciones educativas de las 24 regiones del país, teniendo su primera etapa hasta el 31 de Agosto de 2009.
Para este año la Directiva N°0028-2009-DIPECUD del Ministerio de Educación autoriza oficialmente la realización de la XIX Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología FENCYT 2009, que empieza en marzo y concluye en noviembre del presente año. La actividad es una movilización nacional que identifica y selecciona cada año a 52 estudiantes de 8 millones convocados, con vocación y talento para el estudio y la investigación en el campo de la ciencia y la tecnología que requiere el país.
En este contexto la Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología - FENCYT, también pretende contribuir a la formación de los nuevos ciudadanos del Perú con información fundamental sobre ciencia y tecnología que les permita mejor convivencia con la naturaleza y capacidad para convertirse acertadamente en las fuerzas de nuestra sociedad. El éxito de las versiones cumplidas de la FENCYT es el resultado de la colaboración de miles de peruanos, miembros de la comunidad científica y tecnológica, de los sectores público y privado, especialmente de los docentes que han mostrado interés en lograr mayor participación de la ciencia y la tecnología en la educación nacional.

Propósitos:

- Estimular aptitudes y desarrollar capacidades científicas y tecnológicas en los alumnos de las instituciones de Educación Básica Regular (EBR).
- Propiciar, en los alumnos y profesores de EBR, el uso adecuado de la metodología científica para obtener respuestas apropiadas y soluciones prácticas a los problemas de su entorno.
- Fomentar las aptitudes y capacidades para la generación de prácticas productivas de bienes y servicios, aplicando el conocimiento científico y tecnológico.
- Motivar la formación y el fortalecimiento de Clubes de Ciencia y Tecnología, en las instituciones educativas del país, como puntos focales para el aprestamiento científico y tecnológico.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:
La XIX Feria Escolar Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, para este año 2009, consta de cuatro etapas en las que se definen varias estrategias que deberán realizar los participantes:

Primera etapa: A nivel de instituciones educativas, **hasta el 31 de Agosto.**
Se realizará en el local de las instituciones educativas. Los cuatro primeros trabajos con mayor puntaje, pasan a la siguiente etapa.

Es organizada por una comisión a nivel de instituciones educativas conformada por:

- El Director de la institución educativa, quien la preside.
- Un profesor de ciencia, tecnología y ambiente.
- Un representante de la APAFA.

Esta comisión designará al Comité de Honor y al Comité de Evaluación.

Segunda etapa: A nivel de las Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL), **hasta el 30 de Setiembre.**
Los cuatro primeros trabajos con mayor puntaje pasan a la tercera etapa.
Es organizada por una comisión a nivel de UGELs conformada por:

- El Director de la UGEL, quien la preside.
- Un representante del gobierno local (municipios).
- Un especialista de educación primaria
- Un especialista de educación secundaria.

Esta comisión designará al Comité de Honor y al Comité de Evaluación.

Tercera etapa: A nivel regional, **hasta el 31 de Octubre.**

Sólo el trabajo que obtenga el mayor puntaje de todos los trabajos en competición pasa a la etapa final.
Es organizada por una comisión conformada por:

- El Director Regional de Educación, quien la preside. En el departamento de Lima la comisión estará presidida por el Director de la DRE de Lima. En la Provincia Constitucional del Callao la comisión estará presidida por el Director de la DRE del Callao.
- Un especialista de ciencia, tecnología y ambiente.
- Un representante del gobierno local.
- Un representante de una universidad local.

Esta comisión designará al Comité de Honor y al Comité de Evaluación.

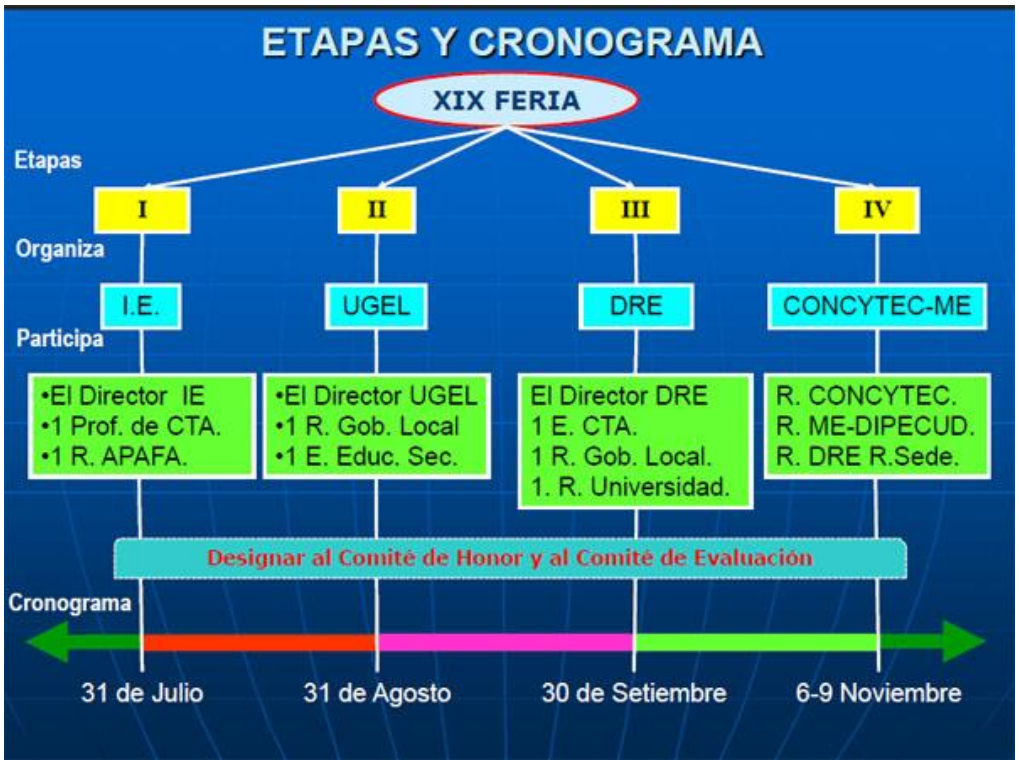
La movilización de las delegaciones escolares participantes en esta etapa será programada oportunamente por la comisión organizadora.

Cuarta etapa: A nivel nacional en Lima, **del 21 al 24 de Noviembre** (final)

Participa sólo un trabajo por cada Región que obtuvo el mayor puntaje a nivel regional.

Es organizada por la comisión nacional conformada por:

- Representantes del CONCYTEC.
- Representantes del Ministerio de Educación – DIPECUD.
- Representantes de la DRE de la Región sede.



Propuesta pedagógica:

1. PARTICIPANTES Y CATEGORIAS

Participan los alumnos de Educación Básica Regular de inicial, primaria y secundaria de las instituciones educativas públicas y privadas del país. Se considera las siguientes categorías:

CATEGORIA "A", nivel inicial.
CATEGORIA "B", nivel primaria
CATEGORIA "C", nivel secundaria

Los alumnos participarán en forma grupal (dos o más integrantes), siendo **dos** los representantes del equipo, además deberán contar con el asesoramiento de un profesor de la especialidad.

2. REQUISITOS Y ÁREAS DE PARTICIPACIÓN

2.1 Requisitos

- Inscripción en la fecha, lugar y formulario F1, indicados por las comisiones organizadoras respectivas.
- Presentar el informe de un trabajo de investigación en una de los ejes temáticas del concurso, bajo la guía de un asesor.
- Cada proyecto o trabajo deberá estar acompañado de un informe científico, un artículo sobre el proyecto, adjuntado en medio magnético (disquete o CD-ROM). Además el cuaderno de campo - El informe deberá elaborarse de acuerdo a las especificaciones señaladas en el numeral S.
- Cumplir las normas generales y complementarias de la directiva emitida por el Ministerio de Educación y el CONCYTEC, y las respectivas comisiones organizadoras.

FICHA DE INSCRIPCIÓN (F1)/ ESTADISTICA

DATOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA

Nombre.		
Dirección:		
Dist. :	Prov.:	Dep.:
Telf. :	Fax :	E-mail:
Gestión estatal	Gestión no estatal	Población escolar:
Director:		

DATOS DEL PROYECTO

Título (categoría "A"):				
Título (categoría "B"):				
Título (categoría "C"):				
EJES TEMATICOS	**Puntaje por etapa (1)**			
	I	**II**	**III**	**IV**
Biodiversidad y seguridad alimentaria				
Contaminación y Extinción de la vida				
Problemas energéticos				
Sociedad de la Información y el conocimiento				
Agotamiento de los recursos hídricos				
Crisis sociocultural en sus diferentes componentes				

Utilizar escala centesimal

RESPONSABLE DEL PROYECTO

Alumno 1:	Grado:	e-mail:
Alumno 2:	Grado:	e-mail:
Asesor:	Espec.:	e-mail:

DATOS COMPLEMENTARIOS/ESTADISTICOS

(utilizar en el caso que el proyecto clasifique a la siguiente etapa)

Alumno 1:	Telf.:
Asesor:	Telf.:
Alumnos participantes en la feria:	
Profesores participantes en la feria:	
Público participante en los días de la feria:	
Fecha en que se realizó la feria:	

RESPONSABLE DE LA INSCRIPCION

Apell/nom.:	Telf.:
Cargo:	E-mail:
Asesor:	Espec.:

RESPONSABLE FIRMA Y SELLO DEL DIRECTOR DEL II EE

FIRMA Y SELLO DEL ESPECIALISTA DEL ORGANO INTERMEDIO

2.2 Ejes temáticos de participación:

El estudiante de la categoría "C" puede concursar en los siguientes ejes temáticos:

I. Biodiversidad y Seguridad Alimentaria: (Ciencias Ambientales, Biología, Botánica, Zoología, Química, Matemáticas, Ciencias Sociales, Computación e Informática, Conocimientos Tradicionales).
II. Contaminación y Extinción de la Vida: (Ciencias Ambientales, Biología, Microbiología, Genética, Computación e Informática, Ciencias Sociales).
III. Problemas energéticos: Matemáticas, (Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería, i Física, Química, Biología, Ciencias Sociales, Computación e Informática.
IV. El Perú frente a la Sociedad de la Información y el Conocimiento: Con los consiguientes estilos de pensamiento, modelos mentales y nuevos paradigmas: Computación e Informática, Ciencias Sociales, Ciencias Básicas, Conocimientos Tradicionales).
V. Agotamiento de los Recursos Hídricos (Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería, Física, Química, Biología, Ciencias Ambientales, Conocimientos Tradicionales).
VI. Crisis Sociocultural en sus componentes familiares, de justicia y anticorrupción y servicios básicos: (Conocimientos Tradicionales, Matemáticas, Ciencias Sociales, Computación e Informática, Ciencias Ambientales). Las áreas y subáreas involucradas en los ejes temáticos son las siguientes:

. ÁREA DE CIENCIAS BÁSICAS: Comprende las siguientes subáreas:

- Biología: - Biología: Biología humana, Biología celular, Biología molecular, Radiobiología, Fisiología humana, Paleontología, Morfología, Biología marina, Antropología física, Citología, Biofísica, Oceanología.
- Botánica: Botánica general, Etnobotánica, Genética, Fitopatología, Fisiología, Parasitología, Anatomía vegetal, Taxonomía, Fitogeografía.
- Zoología: Citología, Embriología, Genética, Histología, Patología, Parasitolog.ía, Fisiología, Taxonomía, Anatomía, Zoogeografía. - Microbiología: Antibióticos, Bacteriología, Metabolismo, Procesos.
- Micología, Virología.
- Bioquímica: Alcaloides, Aminoácidos, Biosíntesis, Carbohidratos, Inmoquímica, Procesos

metabólicos, Bioquímicafísica, Fotosíntesis, Enzimología, Farmacología molecular, Proteínas, Vitaminas, Acidos grasos

- Entomología: Entomología general, Morfología, Ecología, Taxonomía, Fisiología.
- Genética: Embriología, Ingeniería genética, Mejoramiento genético, Citogenética, Genética vegetal, Genética animal, Genética humana, Genética microbiana. - Enseñanza de la Biología.
- Química: Química analítica, Bioquímica, Química inorgánica, Química macromolecular, Química nuclear, Química orgánica, Físico-química, Enseñanza de la Química.
- Física: Acústica, Electromagnetismo, Física de fluidos, Mecánica, Física molecular, Física nuclear, Nucleónica, Óptica, Físico-química, Física del estado sólido, Física teórica, Termodinámica, Unidades y constantes, Enseñanza de la Física.
- Matemáticas: Álgebra, Análisis funcional, Computación científica, Geometría, Teoría de números, Análisis numérico, Investigación operativa, Probabilidad, Estadística, Desarrollo de sistemas lógicos formales, Estadística, Análisis Complejo, Enseñanza de las matemáticas.

. **ÁREA DE CIENCIAS AMBIENTALES:** agua, prevención de desastres (deslizamiento de tierras, sequías, inundaciones, sismos, El Niño), cambio climático, tecnologías limpias, tecnologías para mitigar los impactos ambientales de las actividades mineras, petrolera, industrial y urbana. Educación y cultura ambiental.

. **ÁREA DE TECNOLOGIA E INGENIERIA:** Trabajos en los que se aplique directamente los principios científicos de las diversas áreas del conocimiento en la producción de bienes y servicios, utilizando los recursos humanos y recursos naturales de su región; bajo el enfoque de cadenas productivas.

. **AREA ESPECIAL: CONOCIMIENTOS TRADICIONALES:** se considerarán trabajos sobre los diversos conocimientos tradicionales existentes en el Perú, en cualquier área, la identificación de las poblaciones que las originaron, problemática sobre la protección de derechos de propiedad intelectual, propuestas de protección del derecho de propiedad intelectual de las poblaciones originarias de los conocimientos tradicionales.

. **ÁREA DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA:** estudio y desarrollo de la computadora (hardware), ingeniería de programas (software), redes de Internet y comunicaciones, gráficos (incluida la interfase humana), simulaciones/realidad virtual o ciencia computacional (incluidos estructura de datos, codificación y teoría de la información); teleeducacion; telesalud, software educativos, software para población analfabeta, no hispano hablante o discapacitada.

. **ÁREA DE CIENCIAS SOCIALES**: Trabajos relacionados con el estudio del peruano, como individuo y como miembro de su comunidad, y la sociedad peruana en general.
Persona y Sociedad; Espacio y Sociedad e Historia y Sociedad. Análisis de problemas de la realidad y planteamiento de soluciones a futuro.
Los temas serán elegidos tomando en cuenta lo establecido en el Diseño Curricular Básico, siendo los demás temas referenciales; para enriquecer los conocimientos que deben tener maestros y alumnos, así como los ámbitos de la investigación.

2.3 Sectores productivos prioritarios:

Los trabajos de investigación de cualquiera de las áreas de Ciencias Básicas, Ciencias Ambientales, Tecnología e Ingeniería, Ciencias de la Computación e Informática y Ciencias Sociales deberán orientarse a cualquiera de los sectores productivos prioritarios enunciados en el PLAN NACIONAL DE CIENCIA TECNOLOGIA E INNOVACIÓN - PNCTI, que a continuación enumeramos:

2.3.1 Agropecuario y agroindustrial: fibras naturales (pelo fino de camélidos y algodón), frutas, hortalizas,

metabolitos de plantas y microorganismos para usos medicinales e industriales (enzimas, fermentaciones, nutracéuticos, etc.), mejoramiento genético con biotecnologías, producción orgánica, sanidad vegetal y animal, recuperación de suelos.

2.3.2 Pesca y acuícultura marina y continental: parámetros poblacionales de especies de valor comercial, acuicultura (genética, reproducción, nutrición y sanidad), desarrollo tecnológico para transformación de recursos pesqueros.

2.3.3 Mínería y Metalurgia: minerales no metálicos, nano - materiales, recuperación de metales a partir de relaves y escorias antiguas, metalurgia extractivas de metales estratégicos, desarrollo de tecnología avanzada de fundición y refinación, materiales compuestos.

2.3.4 Forestal: semillas de especies nativas y sanidad de especies comerciales, manejo de bosques.

2.3.5 Energía: tecnologías de gas natural, bio-combustibles (biodiesel, alcoholes, dentrotermia), hidroenergía, eficiencia energética.

2.3.6 Telecomunicaciones: software de comunicaciones orientadas a servicios avanzados (trabajo cooperativo, telesalud, teeleducación, gobierno electrónico, seguridad ciudadana, etc.), equipos electrónicos para aplicaciones sectoriales, TIC para gestión productiva.

2.3.7 Turismo: investigaciones histórico - arqueológicas, turismo ecológico y cultural.

Tipos de Proyectos

El tipo de proyectos que se pueden presentar se puede revisar en la siguiente imagen:

PROYECTOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS (DIFERENCIAS)

ASPECTO PROYECTOS	CIENTÍFICOS	TECNOLÓGICOS
PLANEACIÓN	FLEXIBLE	RÍGIDA
RECURSOS	•EQUIPOS INTERDISCIPLINARIOS •PRESUPUESTOS AJUSTABLES •TIEMPO PRORROGABLE •INVERSIÓN RECUPERABLE L/PLAZO	•EQUIPOS TRANSDISCIPLINARIOS •PRESUPUESTOS RÍGIDOS •TIEMPO ESTRICTO •INVERSIÓN RECUPERABLE C/PLAZO
OBJETIVOS	PRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS	PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS APLICABLES A LA PRODUCCIÓN
PROCESOS	LENTO Y DISPENDIOSO CRONOGRAMAS A MAYOR PLAZO	RÁPIDOS CRONOGRAMAS A MENOR PLAZO
RESULTADOS	ACADÉMICO-CIENTÍFICOS ORIENTADOS A ESTRUCTURACIÓN DE TEORÍAS Y LEYES DE VALIDEZ UNIVERSAL. AMPLIA DIFUSIÓN Y RECONOCIMIENTO PÚBLICO	COMERCIALIZABLES. PRODUCCIÓN DE MERCANCÍAS CON REGISTRO DE PROPIEDAD PATENTADA.

DIFERENCIAS ENTRE PROYECTOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
Conviene ser enfático en que un proyecto de investigación tiene como fin producir un nuevo conocimiento, mientras que un proyecto tecnológico se orienta a la producción de conocimientos aplicables a la producción de bienes y servicios (ver esquema página siguiente).

Las características de los trabajaos presentados:

Cada trabajo deberá estar acompañado de un informe científico (adjuntar el medio magnético, disquete o CD-ROM) y del cuaderno de campo. Para evitar la duplicidad no se aceptarán trabajos similares a aquellos que hayan sido ganadores de la IV etapa de la FENCYT en años anteriores. El informe no debe exceder las 7000 palabras y deberá elaborarse escrito a computadora, por triplicado, impreso en hoja tamaño A4 (21 por 29,7 cm.), a una sola cara, a doble espacio y con letra tipo Times News Roman tamaño de 12 puntos. Las páginas deberán estar numeradas. La redacción se realizará en tercera persona. El informe debe contener:

1. **Carátula**: Su elaboración deberá contener: Categoría, título de la investigación, equipo de trabajo (incluye el profesor asesor): nombres y apellidos. grado de estudios, dirección domiciliaria, teléfono, fax y dirección electrónica, especialidad, Institución educativa: nombre, dirección, teléfono, fax, página web, correo electrónico. Nota: Si en una investigación participaron más de dos personas, en el informe deberán figurar los nombres de todos ellos.
2. **Contenido**: El informe deberá contener la numeración ordenada de los contenidos del trabajo.
3. **Resumen ejecutivo ampliado**: Debe ser escrito en 75 líneas como máximo, a un solo espacio conteniendo: Título, autor (es), resumen en español e inglés, palabras claves, introducción, desarrollo del tema, conclusiones y propuestas, referencias bibliográficas.
4. **Planteamiento del problema a investigar**: Descripción concisa de: a) problema de la investigación. b) objetivos de la investigación. c) justificación de la investigación.
5. **Importancia**: Población beneficiaría, concordancia con prioridades y planes de desarrollo locales, regionales y nacionales.
6. **Breve marco teórico**: Antecedentes del problema, definición de términos básicos, formulación de hipótesis.
7. **Materiales y métodos:** Descripción de los materiales y métodos a utilizar. Modificaciones realizadas por el autor, si ha tomado como modelo otro trabajo, mejorándolo. Esquemas (si es pertinente). Descripción del equipo. Diseño del prototipo (si existe). Toma de datos (tablas).

8. **Resultados**: Procesamiento de datos (ecuaciones y gráficos). Análisis de datos (interpretación). Contrastación de hipótesis. Verificación de resultados.

9. **Discusión:** Comparación de los resultados con los de otros autores publicados en revistas, libros, periódicos consultados.

10. **Conclusiones**: Numeradas en orden correlativo. Discusión del problema.

11. **Referencias bibliográficas**: Incluir todas las referencias utilizadas en el trabajo en orden alfabético. Para revistas: apellidos, nombres. Título del artículo. Nombre de la revista, número y año de la publicación, número de páginas, editorial, ciudad donde se ha impreso. Para libros: apellidos, nombres. Título del libro. Número de páginas, editorial, ciudad en donde se ha impreso, año de publicación. Para Información de Internet:, indicar la dirección de la página web consultada, Título General de la Información; Institución que produce la página web, y el autor del artículo si estuviera especificado.

12. **Anexos**: Incluir anexo de fotos del proceso de información en las que figure el autor(es) y si fuera necesario alguna otra información adicional.

13. **Agradecimientos:** A personas o instituciones.

El cuaderno de campo debe contener: Registro detallado de la toma de datos, de los hechos, de los procesos, de los hallazgos, de las nuevas indagaciones, de las fechas y localidades de las investigaciones, de los ensayos y resultados, de las entrevistas, etc.

<u>La evaluación de trabajos:</u>

La calificación de los trabajos de investigación se hará efectiva por cada Jurado Calificador. La calificación corresponde a procedimientos de evaluación donde la valoración de los logros se realizará en forma cuantitativa y cualitativa. En lo cuantitativo se utilizará como referencia la escala centesimal.

El puntaje total que puede alcanzar el trabajo de investigación es 100 puntos. El jurado calificador utilizará el Formato de Evaluación (F2), teniendo en cuenta los siguientes criterios e indicadores de evaluación:

Habilidad creativa (15 puntos)

- Habilidad creativa en la definición y planteamiento del problema
- Originalidad de los datos y de la solución al problema
- Contribución innovadora en la solución al problema planteado

Calidad del planteamiento científico o de los objetivos tecnológicos (30 puntos)
Calidad de la idea científica (sólo para trabajos de ciencia)

- Problema claramente formulado y objetivo bien delimitado
- Hipótesis u objetivo bien delimitados
- Variables claramente reconocidas y definidas
- Los datos y resultados dan adecuado soporte a las conclusiones
- Coherencia entre objetivos y conclusiones
- Adecuado soporte de fuentes de información (libros, revistas, Internet, etc.)

Calidad de los objetivos tecnológicos (sólo para trabajos de tecnología)

- Problema claramente formulado
- Objetivos bien delimitados
- El objetivo es relevante para la potencial necesidad del usuario
- La solución factible es aceptable para los usuarios y económicamente viable
- La solución podría ser utilizada en generación de un nuevo producto o en la mejora de uno ya existente
- Adecuado soporte de fuentes de información (libros, revistas, Internet, etc.)

Minuciosidad (10 puntos)

- El problema fue abordado a plenitud y en detalle
- El cuaderno de campo o laboratorio detalla adecuadamente la planificación y ejecución de las actividades

Destreza (10 puntos)

- Demuestran suficiente destreza para el trabajo de diseño, observación, laboratorio y el uso de software e Internet requerido por el trabajo
- Contó con apoyo especializado en el desarrollo de las destrezas requeridas por el trabajo

Claridad de la presentación (10 puntos)

- Claridad con la que los participantes discuten y explican el propósito, procedimiento y conclusiones del trabajo
- Claridad con la que se presenta los datos y resultados en el stand

Trabajo en equipo (10 puntos)

- Claridad con la que se señala el grado y tipo de participación de cada miembro del grupo; y acreditación de su vínculo con un Club de Ciencias
- Grado en que cada uno de los participantes se ha familiarizado con la totalidad de aspectos del trabajo

Informe (15 puntos)

- Ordenamiento y sistematización del contenido del informe
- Consistencia conceptual y experimental
- Calidad de la redacción y precisión en el lenguaje técnico

Total calificación: 100 puntos

El puntaje final se obtendrá del promedio de los formatos de evaluación de los miembros del jurado mediante el Formato de Resumen de Evaluación (F-3).

El Comité de Evaluación presentará a la Comisión Organizadora las actas y el cuadro consolidado de evaluación firmados por los integrantes del Jurado Calificador.

Reconocimientos y premios:

En la I Etapa: La institución educativa se encargará de otorgar los reconocimientos a los alumnos y profesores asesores de los trabajos ganadores.

En la II Etapa: Cada UGEL expedirá:

- Constancia de participación a los alumnos, profesores e instituciones educativas
- Resolución de reconocimiento a los alumnos, profesores asesores y a las instituciones educativas de los trabajos ganadores.

En la III ETAPA: Cada DRE expedirá:

- Constancia de participación a los alumnos, profesores e instituciones educativas
- Resolución de reconocimiento a los alumnos, profesores asesores y a las instituciones educativas de los trabajos ganadores.

En la IV ETAPA: El CONCYTEC expedirá:

- Constancia de participación a los alumnos, profesores e instituciones educativas,

El Ministerio de Educación expedirá:

- Previo informe elaborado por el CONCYTEC, dirigido a la DIPECUD, en donde figure la relación detallada de los participantes, sus instituciones y sus trabajos, así como los ganadores de la Feria; el Ministerio de Educación, a través de la DIPECUD expedirá una Resolución de reconocimiento a los alumnos, profesores asesores y a las instituciones educativas de los trabajos ganadores.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

3.1 Ley General de Educación N° 28044.
3.2 Décimo Segunda Política de Estado del Acuerdo Nacional. Inciso e: (...) profundizará la educación científica y ampliará el uso de nuevas tecnologías.
3.3 Decreto Ley N° 25762 Ley Orgánica del Ministerio de Educación, modificado por Ley N° 26510
3.4 Decreto Supremo N° 051 -95 - ED y el Decreto Supremo N° 002 -96 - ED.
3.5 Ley 28303 Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica
3.6 Decreto Supremo N° 001-2006-ED, Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano PNCTI 2006 - 2021
3.7 Ley 27783 Ley de Bases de la Descentralización.
3.8 Ley 27867 Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales.
3.9. Decreto Supremo N° 015-2002- Reglamento de Organización y Funciones de las Direcciones Regionales de Educación y de las Unidades de Gestión Educativa.
3.10. D.S. No 013-2004-ED. aprueba el Reglamento de Educación Básica Regular.
3.11. Resolución Ministerial N°0218-2004-ED "Normas para la Recaudación y Administración de los Recursos Directamente Recaudados en las Instituciones Educativas Públicas".
3.12. Resolución Ministerial N° 0710-2005-ED, Directiva para el año Escolar 2006 "Orientaciones y Normas Nacionales para la Gestión en las Instituciones Educativas de Educación Básica Técnico - Productivas.
3.13. Ley No 28673. Declara la primera semana de noviembre "Semana de la Promoción y Desarrollo Científico y Tecnológico del País".

Materiales disponibles:

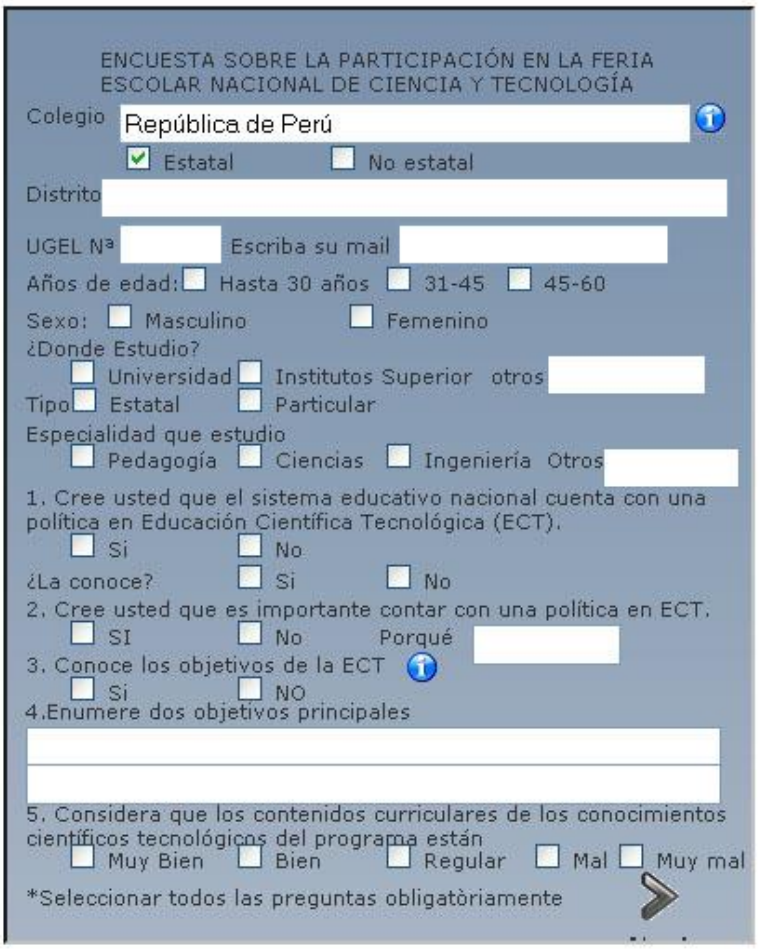
Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:
En la página web de la iniciativa existen las referencias de algunos de los ganadores de años atrás. Sin embargo, los archivos no se pueden bajar.
Una de las estrategias para darle seguimiento es la creación de la RED FENCYT que es una plataforma tecnológica que posee una estructura organizativa. Su finalidad es compartir e intercambiar información relacionados a las Ferias Escolares.
La Red FENCYT tiene como objetivo la centralización de experiencias de las Ferias Escolares en el ámbito de la investigación y la educación.

http://www.concytec.gob.pe/ferias/fencyt/index.php?option=com_content&task=view&id=116&Itemid=1

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):

En la página web hay una encuesta sobre la percepción de los participantes de la Feria Escolar los datos que se piden son:



ENCUESTA SOBRE LA PARTICIPACIÓN EN LA FERIA ESCOLAR NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Colegio República de Perú

☑ Estatal ☐ No estatal

Distrito

UGEL Nª Escriba su mail

Años de edad: ☐ Hasta 30 años ☐ 31-45 ☐ 45-60

Sexo: ☐ Masculino ☐ Femenino

¿Donde Estudio?

☐ Universidad ☐ Institutos Superior otros

Tipo ☐ Estatal ☐ Particular

Especialidad que estudio

☐ Pedagogía ☐ Ciencias ☐ Ingenieria Otros

1. Cree usted que el sistema educativo nacional cuenta con una política en Educación Científica Tecnológica (ECT).

☐ Si ☐ No

¿La conoce? ☐ Si ☐ No

2. Cree usted que es importante contar con una política en ECT.

☐ SI ☐ No Porqué

3. Conoce los objetivos de la ECT

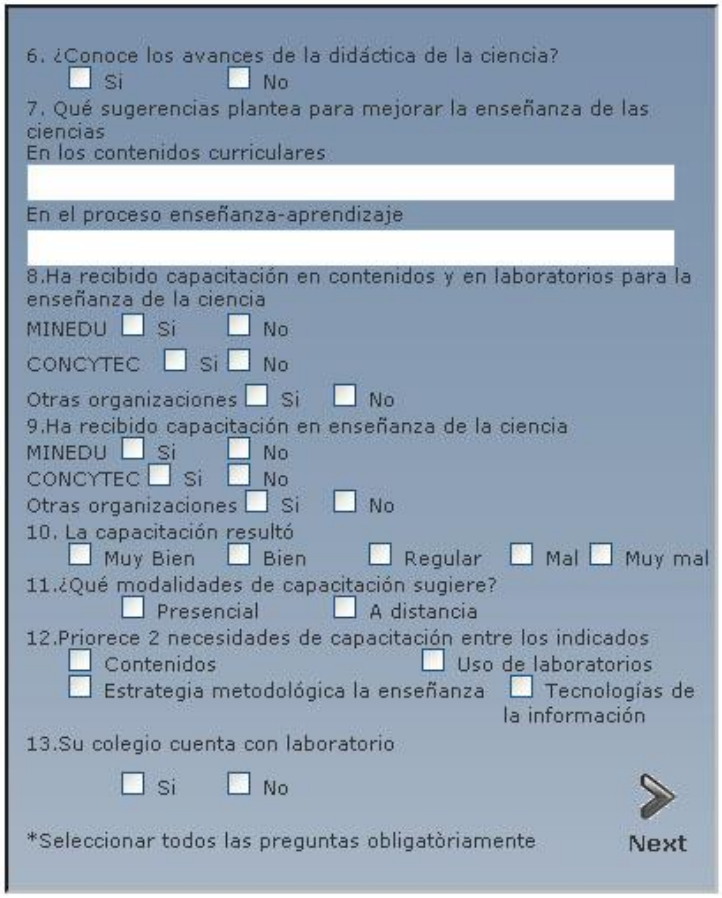
☐ Si ☐ NO

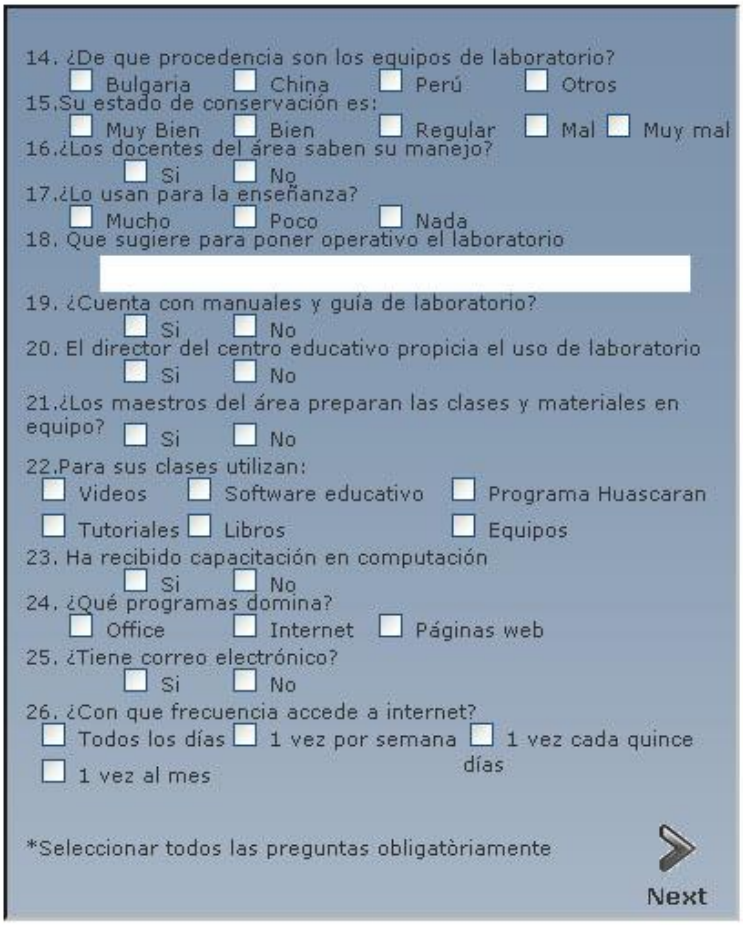
4.Enumere dos objetivos principales

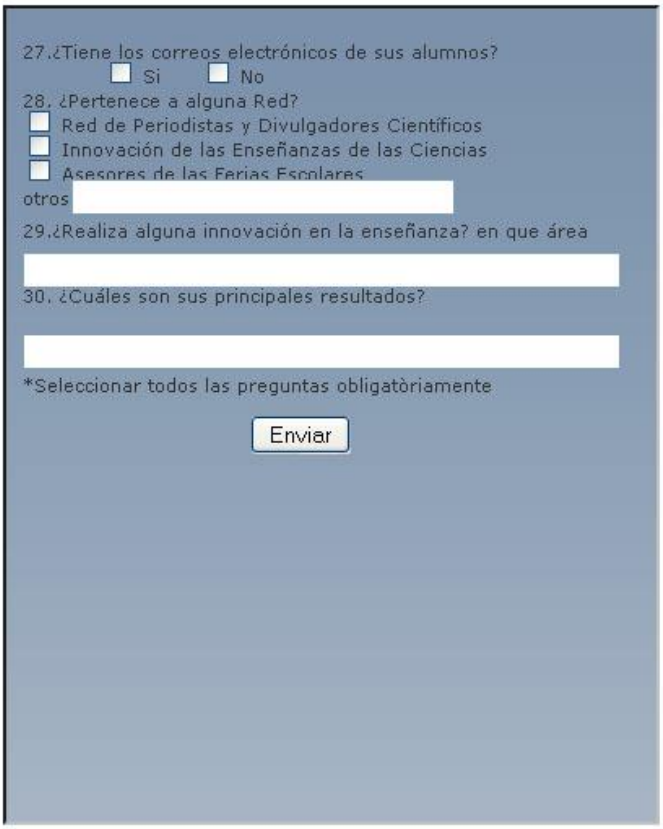
5. Considera que los contenidos curriculares de los conocimientos científicos tecnológicos del programa están

☐ Muy Bien ☐ Bien ☐ Regular ☐ Mal ☐ Muy mal

*Seleccionar todos las preguntas obligatòriamente


6. ¿Conoce los avances de la didáctica de la ciencia?
Si
No
7. Qué sugerencias plantea para mejorar la enseñanza de las ciencias
En los contenidos curriculares
En el proceso enseñanza-aprendizaje
8.Ha recibido capacitación en contenidos y en laboratorios para la enseñanza de la ciencia
MINEDU Si No
CONCYTEC Si No
Otras organizaciones Si No
9.Ha recibido capacitación en enseñanza de la ciencia
MINEDU Si No
CONCYTEC Si No
Otras organizaciones Si No
10. La capacitación resultó
Muy Bien Bien Regular Mal Muy mal
11.¿Qué modalidades de capacitación sugiere?
Presencial A distancia
12.Priorece 2 necesidades de capacitación entre los indicados
Contenidos
Uso de laboratorios
Estrategia metodológica la enseñanza
Tecnologías de la información
13.Su colegio cuenta con laboratorio
Si No
*Seleccionar todos las preguntas obligatòriamente
Next


14. ¿De que procedencia son los equipos de laboratorio?
Bulgaria China Perú Otros
15.Su estado de conservación es:
Muy Bien Bien Regular Mal Muy mal
16.¿Los docentes del área saben su manejo?
Si No
17.¿Lo usan para la enseñanza?
Mucho Poco Nada
18. Que sugiere para poner operativo el laboratorio
19. ¿Cuenta con manuales y guía de laboratorio?
Si No
20. El director del centro educativo propicia el uso de laboratorio
Si No
21.¿Los maestros del área preparan las clases y materiales en equipo? Si No
22.Para sus clases utilizan:
Videos Software educativo Programa Huascaran
Tutoriales Libros Equipos
23. Ha recibido capacitación en computación
Si No
24. ¿Qué programas domina?
Office Internet Páginas web
25. ¿Tiene correo electrónico?
Si No
26. ¿Con que frecuencia accede a internet?
Todos los días 1 vez por semana 1 vez cada quince días
1 vez al mes
*Seleccionar todos las preguntas obligatòriamente
Next



Responsables de la evaluación:

El equipo de La Feria Escolar de Ciencia y Tecnología.

Costo aproximado en dólares (por año):	

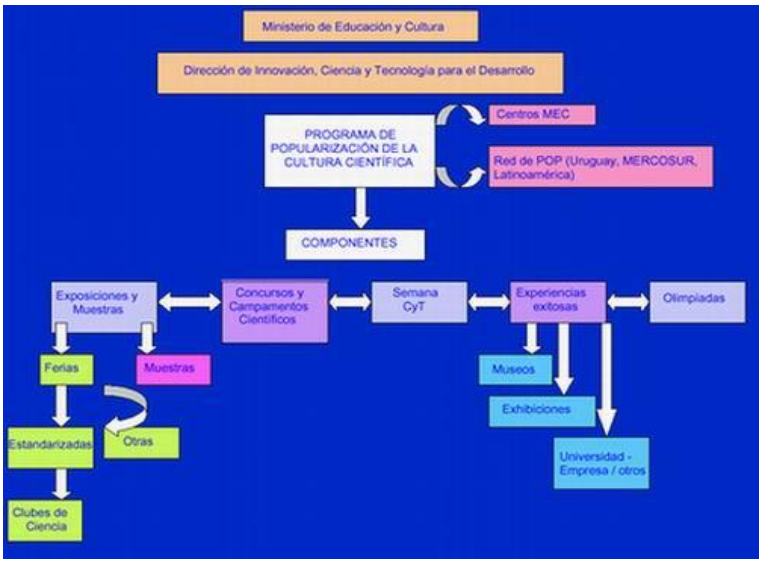
Observaciones:

Hace parte del Programa Nacional de Popularización de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC-
El Ministerio de Educación, a través de la DIPECUD; y el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), mediante la Dirección de Ciencia y Tecnología, son los encargados de planificar, financiar, supervisar y evaluar la Feria Escolar Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (FENCYT).

En los materiales conseguidos no se aprecia muy bien la estrategia pedagógica que se usa. No existe manual sobre los fundamentos. Sin embargo, se podría realizar alguna exploración en la RED FENCYT para ver si ahí existen algunos textos.

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmTTPy1-59
CONTINENTE: América	PAÍS: Trinidad y Tobago
NOMBRE: **Creativity and Innovation Camps**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: NIHERST/NGC National Science Centre	
DIRECCIÓN WEB: http://www.niherst.gov.tt/scipop/creativity-innovation-camps-2009.htm, http://www.niherst.gov.tt/scipop/nsc/index.htm	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo de los campamentos es tratar de desarrollar las capacidades y habilidades de los jóvenes en la innovación y la creatividad. En los campamentos, los jóvenes encuentran el ámbiente para comprender los principios científicos básicos en biología, química y física, la creación de ideas, y el estudio de la innovación y la inciativa empresarial. Uno de los objetivos del campamento es que los participantes aprendan a trabajar en equipo, desarrollar habilidades de socialización, y su espíritu competitivo hacia fines productivos. Actividades: En el campamento Funology, los niños 5-7 años se divierten con la ciencia, ya que aprender a hacer juguete y experimentos sencillos. En el campamento Explorador, los niños de 8-12 años pueden desarrollar su capacidad empresarial mediante la ciencia y la tecnología, así como experimentar la emoción de llevar a cabo los experimentos y la construcción de modelos.Los adolescentes ven y prueban sus habilidades en la construcción y programación de robots para competir en un Triatlón Olímpico en el campamento Robomania!	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmTTPg1-60
CONTINENTE: América	PAÍS: Trinidad y Tobago
NOMBRE: **Caribbean Youth Science Forum**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: National Institute for Higher Education, Research, Science and Technology	
DIRECCIÓN WEB: http://www.niherst.gov.tt/scipop/special-events-exhibitions/cysf/index.htm	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El foro es un programa que reúne a más de 250 estudiantes. Es una semana completa de actividades en la Universidad de Trinidad y Tobago, O'Meara y Campus de la Universidad de las Indias Occidentales, Campus de San Agustín en Trinidad y Tobago. Los estudiantes participan en conferencias, visitas de campo, proyectos, debates, deportes, actividades sociales e interactuan con científicos profesionales. El primer foro fue totalmente financiado por la OEA y se celebró en 1999, cuando 124 estudiantes de doce países del Caribe participaron. El foro se ha convertido en un evento anual importante en el calendario durante el julio / agosto. La red se ha ampliado para incluir a estudiantes de otros países de habla inglesa.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	CÓDIGO: AmUrPg1-61
Nombre:	PROGRAMA DE POPULARIZACIÓN DE LA CULTURA CIENTÍFICA
País de origen:	Uruguay
Entidad responsable:	Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICYT)
Descripción de la entidad:	La Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICYT) fue creada por la ley 17.930 con el cometido de elaborar e impulsar las políticas, lineamientos, estrategias y prioridades del Ministerio de Educación y Cultura en materia de innovación, ciencia y tecnología. Además, articula las acciones de este Ministerio con los restantes, así como con otros organismos públicos y privados, vinculados directa o indirectamente con estas políticas, oficiando como soporte del sistema en materia de elaboración técnica, evaluación y seguimiento y generación de información relevante para la toma de decisiones.  **Equipo de Coordinación** **M.Sc. Gustavo Riestra** Departamento: Montevideo Institución Laboral: DICyT - MEC Dirección: Paraguay 1470 - Piso 2 Teléfono: 901.42.85 Correo institucional: griestra@dicyt.gub.uy **Asesoría Técnica** **Prof. Amadeo Sosa** Departamento: Montevideo Institución Laboral: DICyT - MEC Dirección: Paraguay 1470 - Piso 2 Teléfono: 901.42.85 Correo institucional: asosa@dicyt.gub.uy

Contacto:	M.Sc. GUSTAVO RIESTRA	Correo electrónico:	griestra@dicyt.gub.uy
Teléfono:	00 598 2 9014285	Dirección:	PARAGUAY 1470, PISO 2, MONTEVIDEO – URUGUAY
Página web:	www.dicyt.gub.uy http://www.dicyt.gub.uy/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=39&Itemid=93	Fax:	00 598 2 9030901
Fecha iniciación:	2007	Fecha de terminación:	Actualidad
Réplicas en otros países:	No		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

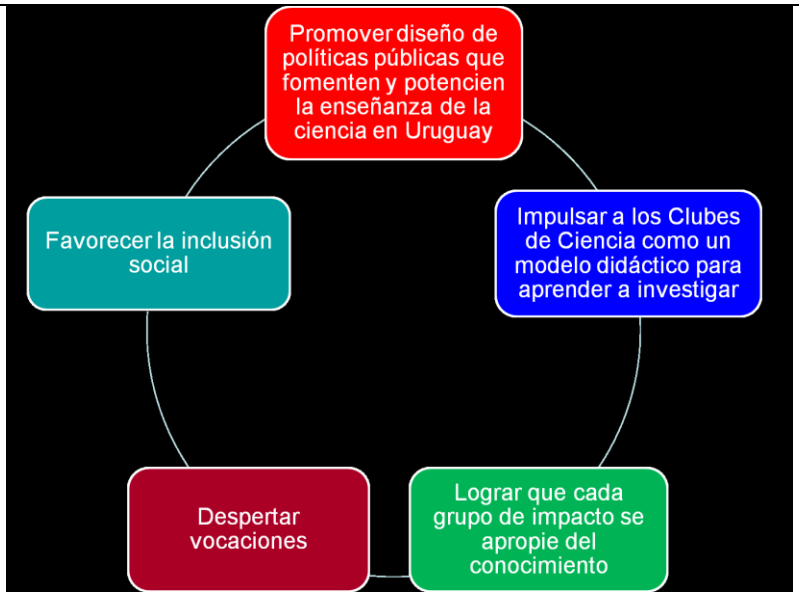
Síntesis del programa o proyecto:
El Programa de Popularización de la Cultura Científica, PPCC creado en 2007, procura, a través de exposiciones y muestras de proyectos científicos, concursos y campamentos juveniles, promover experiencias de calidad, propiciar la formación permanente de los actores participantes en sus actividades y viabilizar la creación de redes específicas de divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología.

FUNDAMENTACIÓN:
Un aspecto clave del Uruguay Productivo es la imprescindible búsqueda de que la innovación y la creatividad se instalen en los hábitos de la población, transformándose en parte de la cultura. En ese

sentido, la incorporación de la enseñanza de la ciencia, la tecnología y la innovación en el sistema educativo, sea formal, no formal o informal, es un aspecto clave para la promoción de un **cambio cultural**, de una transformación de las actitudes sociales y culturales hacia la innovación. Pero además, un estímulo a todo tipo de acción dirigido a este cambio, sea público, privado o "articulado", se considera fundamental. Durante el 2006, la Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICYT) ha fortalecido el Programa de Ciencia y Tecnología Juvenil, realizándose la Feria Nacional de Clubes de Ciencia y sus actividades departamentales preparatorias, con la participación de cientos de niños y adolescentes presentando sus proyectos e investigaciones. Además, se ha participado en la Semana de la Ciencia y la Tecnología, una actividad de alcance nacional, con importantes repercusiones en el interior del país. Asimismo, se han impulsado otras acciones del Ministerio, como el Museo Nacional de Historia Natural y Antropología y el Observatorio Astronómico Los Molinos, así como diversas acciones de actores públicos y privados, a través de su participación o su financiamiento. Estas acciones diversas incluyen también la difusión de experiencias exitosas a través de publicaciones, tanto de iniciativa privada como de la propia Dirección, como las ediciones del "Claro que se puede", relatando los logros obtenidos por empresas e investigadores con el apoyo financiero brindado por el MEC.

No obstante, resulta clara la tensión en las políticas que hacen a la difusión y popularización de la ciencia y la tecnología: por una parte el Programa debe cumplir ciertos propósitos "universalistas", llegar a todo el país, con igualdad de oportunidades y garantizando la igualdad de género; con posibilidad de desarrollo de las diversas actividades realizadas, y por otra, atender las fuertes demandas "particularistas" de los medios de producción cada vez más tecnificados orientados a una mayor selectividad y diferenciación. Todo ello atravesado transversalmente por las expectativas que tiene la sociedad, el sistema educativo y los actores que van a acompañar las distintas actividades a desarrollarse en el Programa. Por ello, desde lo macroinstitucional, y en el marco de una articulación entre lo "local" y lo global1, se hace necesario la participación activa de la comunidad en la construcción de redes sociales que permitan establecer con claridad sus necesidades científicas y tecnológicas con impacto en su comunidad, pero también para profundizar, desde allí, en los cambios necesarios que permitan llegar a distintos colectivos con ese mensaje. La sociedad no puede quedar encriptada en su propia realidad indiferente a dichos cambios. Es allí donde se visualiza el Programa, a través del rol de Gestor Departamental, como un articulador, gestionando en la perspectiva de una visión sistémica de los problemas y situaciones de un determinado contexto local, no sólo para expresar sus intereses particulares, sino también para consolidar espacios democráticos de expresión y de formación de nuevos actores sociales: el hombre, la mujer, el trabajador, los jóvenes, los niños, las familias, entro otros.

Esto constituye un proceso de aprendizaje colectivo sobre las propias capacidades de las personas, grupos, comunidades y sociedades. Esto es lo que se ha llamado el empoderamiento *(empowerment)*, que se potencia y legitima con la comunicación, transparencia y participación activa en la toma de decisiones. "No se trata de tener el "poder" para cambiar la realidad, sino de construir nuevos poderes, nuevas capacidades de toda la sociedad y su Estado, que incluyen la de definir de manera autónoma qué es el desarrollo, cómo se vincula con la vida de los ciudadanos y como se va a lograr".2 ¿Qué tenemos hoy? Una acción conjunta de ciertos programas e instituciones que no responden a ningún diseño racional o plan conjunto frente a la problemática social. Son más bien una superposición de respuestas a problemas puntuales, anidadas en una multiplicidad de nichos administrativos, con muy poca conexión entre sí.



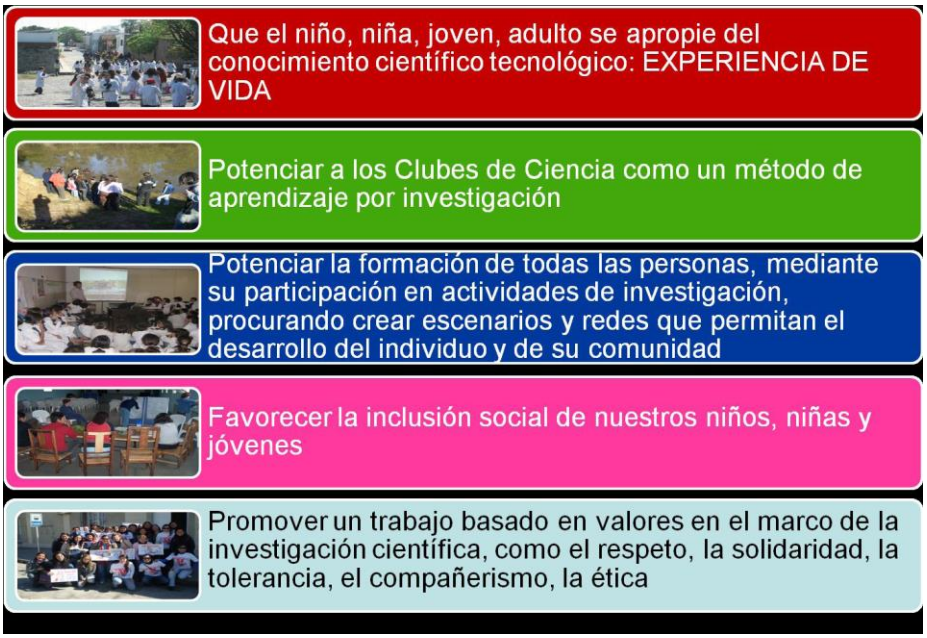
Propósitos:

OBJETIVOS

1. Consolidar un Programa de Popularización de la Cultura Científica.
2. Promover experiencias de calidad en los diferentes componentes del Programa.
3. Propiciar la formación permanente de los diferentes actores participantes en las actividades que promueve el Programa.
4. Viabilizar la creación de redes específicas de divulgación y popularización de la ciencia y la tecnología.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Redefinir roles y establecer un organigrama (Áreas, Sub áreas, Comités Técnicos, etc.)
2. Establecer una planificación anual y participativa.
3. Elaborar Manuales de Acción para cada actividad.
4. Establecer como eje transversal del PPCC los componentes educativos no formales, de relevancia científico tecnológica, en sus distintas actividades.
5. Diversificar estas actividades a los efectos de atender las expectativas de todos los ciudadanos.
6. Lograr la satisfacción en la experiencia de los diferentes actores, que participan en las diferentes actividades según sus diferentes roles.
7. Fomentar el acceso equitativo a las distintas instancias de capacitación de todas aquellas personas involucradas en el Programa.
8. Legitimar la participación de los distintos actores del PPCC mediante un sistema de llamados y concursos.
9. Articular acciones con los potenciales Centros MEC de todo el territorio nacional, en referencia a los ejes temáticos del Programa.
10. Profundizar el relacionamiento interinstitucional con otros actores públicos y privados, del sistema educativo formal y no formal, así como de otras organizaciones.
11. Sensibilizar a la comunidad a través de diversos canales de divulgación.
12. Incorporar actores locales para la gestión multipartita de las distintas actividades del PPCC.
13. Lograr un posicionamiento de destacada referencia a nivel internacional, con las diversas organizaciones y actores vinculados a esta materia (RedPop Latinoamérica. Redcyt MERCOSUR, Red Uruguaya de Popularización de la Ciencia y la Tecnología).



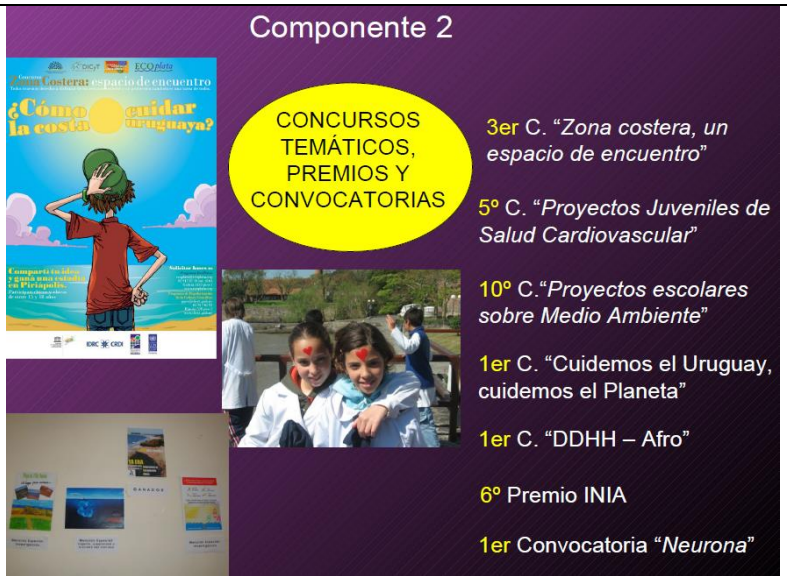
Estrategias utilizadas en términos de metodología:

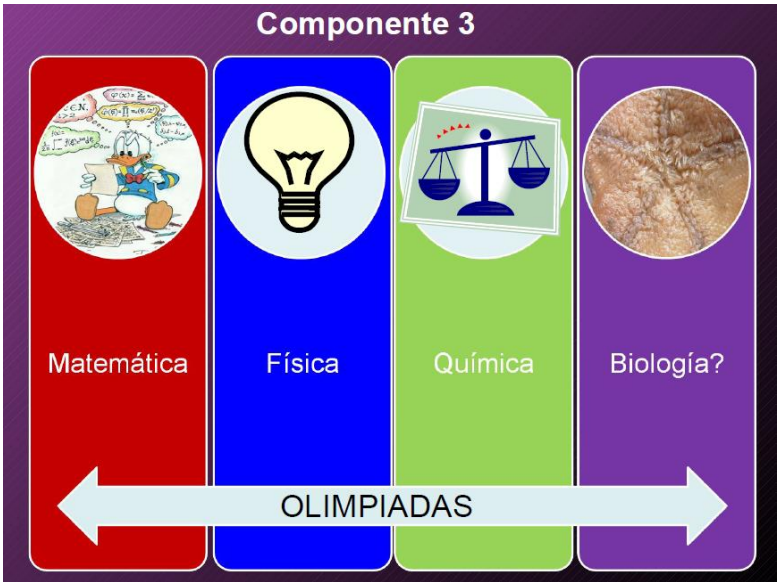
COMPONENTES

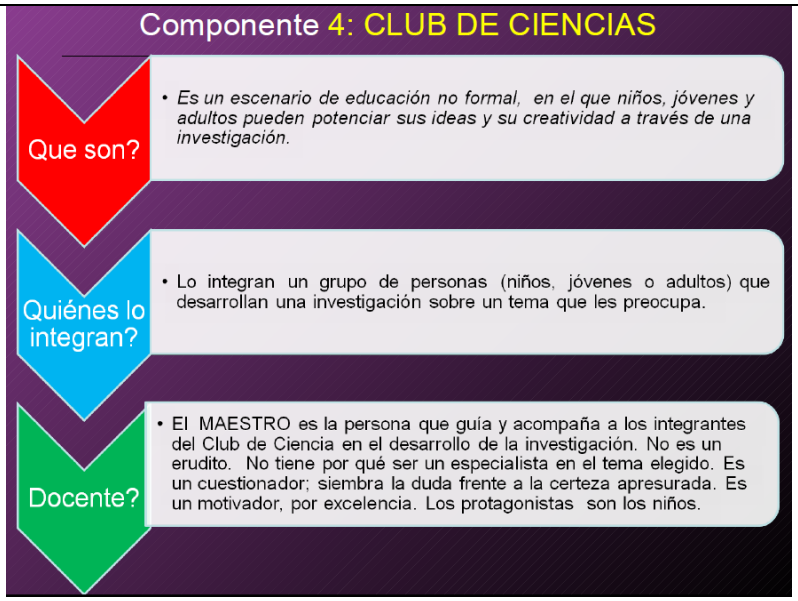
1. Exposiciones y Muestras de proyectos científicos - tecnológicos.
2. Concursos y Campamentos Científicos.
3. Semana de la Ciencia y la Tecnología.
4. Experiencias exitosas en I+D.
5. Olimpíadas.

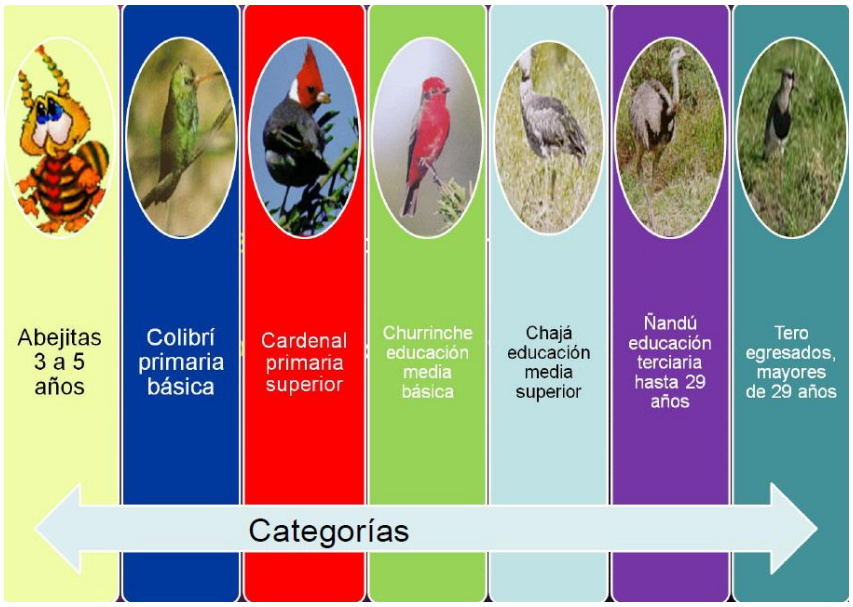
DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES

1.1 Exposiciones estandarizadas de proyectos realizados en los Clubes de Ciencias.
1.1.1 Del Programa de Popularización de la Cultura Científica /DICYT/MEC
1.1.2 De otras Instituciones u Organizaciones
1.2 Muestras de proyectos científicos tecnológicos
2.1 Concursos temáticos. Se consideran concursos temáticos aquellas premiaciones, asociadas, por ejemplo a Empresas, Universidades, Instituciones y/o Asociaciones, que articuladas con el Programa coadyuven en el logro de los objetivos
2.2 Campamentos Científicos, articulados con el Programa coadyuven en el logro de los objetivos.
3.1 Actividades de divulgación y popularización de la Ciencia y la Tecnología desarrolladas en el marco del Día del Investigador (23 de mayo). La misma es organizada en un espacio multipartito de organizaciones e instituciones vinculadas a la temática.
4.1 Actividades interpretativas de I+D que cuentan con reconocimiento académico, social y/o empresarial, tales como museos, exhibiciones, espacios de articulación universidad/ empresas, empresas innovadoras, vinculación con otras expresiones culturales.
5.1 Competencias intelectuales individuales entre jóvenes estudiantes, enmarcadas en una rama de conocimiento científico específico, tales como Matemática, Física, Química, Filosofía, entre otros. Tienen como finalidad estimular y promover el estudio del campo específico, así como el desarrollo de Jóvenes talentos.


Componente 2
CONCURSOS TEMÁTICOS, PREMIOS Y CONVOCATORIAS
3er C. "Zona costera, un espacio de encuentro"
5º C. "Proyectos Juveniles de Salud Cardiovascular"
10º C."Proyectos escolares sobre Medio Ambiente"
1er C. "Cuidemos el Uruguay, cuidemos el Planeta"
1er C. "DDHH – Afro"
6º Premio INIA
1er Convocatoria "Neurona"


Componente 3
Matemática
Física
Química
Biología?
OLIMPIADAS





Propuesta pedagógica:

¿QUE ESTRATEGIA DE FORMACION DE MAESTROS/AS DESARROLLA CADA EXPERIENCIA O PROGRAMA?

Instancias de capacitación de docentes y alumnos con el fin de capacitarlos en el aprendizaje por investigación:

A) Jornadas de divulgación científica tecnológica
B) Talleres sobre metodología de investigación en ciencias
C) Congresos de Clubes de Ciencia
D) Ferias de Clubes de Ciencia (departamental, nacional e internacional)
E) Cursos de formación
F) Trabajo en redes
G) Pasantías de investigación para docentes (PEDECIBA)

4. ¿CUALES SON SUS EXPECTATIVAS DE DESARROLLO?

1. Promover el diseño de políticas públicas que apunten a potenciar y fomentar la enseñanza de la ciencia y la tecnología en Uruguay.
2. Impulsar a los Clubes de Ciencia como un modelo didáctico para aprender a investigar.
3. Lograr que cada grupo de impacto se apropie del conocimiento, y que éste sea utilizado para una mejor calidad de vida de cada comunidad.
4. Despertar vocaciones.

FERIAS DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA JUVENÍL:

Es una exposición pública de trabajos científicos y tecnológicos realizados por niños y jóvenes integrantes de Clubes de Ciencia, en la que éstos efectúan demostraciones, brindan explicaciones, contestan preguntas sobre los métodos utilizados, resultados obtenidos y sus conclusiones.

Un equipo integrado por técnicos y docentes, previa lectura del Informe de Investigación y de la Carpeta de Campo, visita los stands y dialoga con los integrantes de los Clubes de Ciencia luego de lo cual, concertadamente, evalúa los proyectos.

En las Ferias Departamentales se seleccionan los Clubes de Ciencia que - en cada categoría y área - representarán al Departamento en la Feria Nacional de Clubes de Ciencia.

Existen 612 Clubes de Ciencia distribuidos en los distintos departamentos:

Flores 27 , Lavalleja 14; Montevideo 45; Tacuarembó 65; Soriano 52; Treinta y Tres 10; Río Negro 27; Durazno 11; Colonia 15; Rivera 19; Artigas 48; Salto 12; Paysandú 52; Maldonado 16; San José 59; Canelones 22; Cerro Largo 43; Rocha 21.

El número promedio de miembros de cada Club es 10 niños o jóvenes 1 un adulto Orientador.

CONCURSOS:

V Concurso juvenil de Proyectos Cardiosaludables

La Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular (CHSCV), el Ministerio de Educación y Cultura (MEC) y ANEP/CODICEN pretende sensibilizar a nuestros jóvenes de la importancia que tiene una adecuada salud cardiovascular.

Para esto han organizado desde el 2005, "Concursos Juveniles de Proyectos Cardiosaludables". En virtud de los éxitos obtenidos en esas instancias, se está promoviendo para el 2009 el "V Concurso Juvenil de Proyectos Cardiosaludables".

Tercer Concurso "Zona Costera: espacio de encuentro"

Es una iniciativa a largo plazo (1997 – actual), orientada a fortalecer a las instituciones, a la comunidad científica, a los gestores y al público en general, en los aspectos vinculados con la Gestión Integrada de la Zona Costera (GIZC).

Con el fin de sensibilizar a nuestros jóvenes en el uso sostenible de los recursos costeros y en el camino de implementar acciones que estimulen la colaboración de la sociedad civil con una gestión adecuada para lograr un sistema equilibrado de relaciones entre personas, sociedad y medio ambiente, es que el Programa EcoPlata se une al Programa de Popularización de la Cultura Científica (PPCC) y convocan a participar en el **Tercer Concurso "Zona Costera: Espacio de encuentro".**

Participan chicos entre 15 y 18 años y el premio es una estadía en Piriápolis.

Tus ideas valen

5º Certámen de ideas y proyectos innovadores para jóvenes de 13 a 29 años.

El certamen Tus ideas valen procura impactar en nuestra juventud dándole la palabra en temas fundamentales que nos atañen a todos los uruguayos, de modo que al participar tengan la oportunidad de protagonizar la elaboración colectiva de un proyecto de país mejor para la gente.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
1. Exposiciones y Muestras de proyectos científicos – tecnológicos: niños y niñas desde los 3 años de edad, jóvenes y adultos.
2. Concursos y Campamentos Científicos: Niños, niñas y jóvenes desde los 6 años hasta los 29, sujeto a bases de cada Concurso.
3. Semana de la Ciencia y la Tecnología: sin límites.
4. Experiencias exitosas en I+D: niños, niñas y jóvenes.
5. Olimpíadas: jóvenes de entre 14 y 18 años.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:
Institucional
El artículo 307 de la Ley No. 17.296 de 21 de febrero de 2001 dispuso las nuevas competencias del Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT), como comisión.

Cometidos
Sus principales cometidos son:

- Proponer planes y lineamientos de políticas generales relacionadas con la ciencia, la tecnología y la innovación al Ministerio de Educación y Cultura y/o al Poder Ejecutivo según corresponda;
- Elaborar bases y definir estrategias, áreas de interés e instrumentos de políticas de ciencia, tecnología y procesos de innovación;
- Promover y estimular el desarrollo de las investigaciones en todos los órdenes del conocimiento;
- Promover acciones conducentes al fortalecimiento del SNI así como homologar la integración de los Comités de Selección que funcionarán en la órbita del Ministerio de Educación y Cultura, y estarán a cargo de la evaluación y aprobación de los proyectos.

Materiales disponibles:

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):

INDICADORES DE LOGRO DE LOS OBJETIVOS
1.
a. Consolidación de una nueva estructura institucional del Programa, Equipo de Coordinación a nivel nacional establecido y consolidado.
b. Aprobación de documento con nueva orientación programática.

c. Completar Gestores del Programa en cada departamento del país; llamado Público y designación.
2.
a. Grado de satisfacción de los distintos actores en los diversos componentes del Programa.
b. Número de participantes según nivel socioeconómico (con criterio del instituto Nacional de Estadística).
3.
a. Realización de talleres de discusión, nivelación programática y formación de Orientadores de todo el país; cantidad.
b. Realización de talleres y eventos a nivel de cada departamento.
4.
a. Número de instituciones participantes de la Semana de Ciencia y la Tecnología.
b. Número de investigadores participantes en la Semana CyT.
c. Aprobación de acuerdo formal de acciones entre instituciones públicas y privadas para la Semana CyT.
d. Apoyo a otras actividades de popularización de la Ciencia y Tecnología a nivel privado; número y características.
e. Difusión a nivel de prensa escrita de actividades y experiencias exitosas.
f. Difusión a nivel de medios audiovisuales de actividades y experiencias exitosas.
g. Realización de 19 Ferias Departamentales de Clubes de Ciencia.
h. Número de Clubes de Ciencia en todo el país.
i. Número de niños y jóvenes participantes de Clubes de Ciencia.
j. Realización de Feria Nacional de Clubes de Ciencia.
k. Número de Clubes y expositores en la Feria Nacional de Clubes de Ciencias.

Responsables de la evaluación:

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

El Programa de Popularización de la Cultura Científica PPCC fue creado en 2007

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmVePg1-62
CONTINENTE: América	PAÍS: Venezuela
NOMBRE: **Festival Juvenil de la Ciencia**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Asociación Venezonala para el Avance de las Ciencias	
DIRECCIÓN WEB: http://www.asovac.org.ve/programas.php?ix=2, http://www.asovac.org/index.php?s=festival+j%C3%BAvenil+de+ciencias	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El Festival Juvenil de la Ciencia es un programa de Educación no formal creado por la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia (AsoVAC) en el año 1968 y que se realiza anualmente. Estrategias: El programa consiste en una serie de actividades orientadas a estimular el interés por la ciencia y la tecnología y a desarrollar las actitudes asociadas con la búsqueda del conocimiento, está dirigido a los estudiantes de Tercera etapa de Educación Básica y Media Diversificada y Profesional, sin embargo en el Caracas participan estudiantes desde el nivel Preescolar. Los estudiantes participan realizando proyectos de investigación sencillos, en el área de las ciencias exactas, experimentales, sociales y tecnología. El tema lo seleccionan los estudiantes, motivados por las interrogantes, preguntas y problemas que surgen de la interacción con su entorno. Actividades: En la preparación para el Festival se forma equipos de alumnos bajo la orientación de profesores de educación secundaria y profesores universitarios. Estos equipos trabajan durante un tiempo determinado en la elaboración del proyecto de investigación, que es luego expuesto durante el Festival. Un jurado "ad hoc" revisa l cuidadosamente los diferentes trabajos y dictaminan acerca del otorgamiento de las distinciones a los más destacados.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmVePg2-63
CONTINENTE: América	PAÍS: Venezuela
NOMBRE: **Programa Casas de Ciencia, Tecnología e Innovación, Mérida.**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Fundacite Mérida	
DIRECCIÓN WEB: http://www.fundacite-merida.gob.ve/drupal/?q=node/45	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Público general	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El Programa Casas de Ciencia, Tecnología e Innovación ofrece a distintos municipios actividades dirigidas a la comunidad, con el fin de acercar el conocimiento a la realidad local y estimular el interés por los temas derivados de la actividad científica y tecnológica. Las Casas de Ciencia, Tecnología e Innovación son centros de atención comunitaria en Ciencia y Tecnología. El objetivo principal del proyecto es lograr la democratización del conocimiento y el acceso a la información a las comunidades, y servir como centros primarios de adquisición, promoción, divulgación y manejo del conocimiento científico y tecnológico básico en las comunidades. Actividades: Ruta Científica y Tecnológica; Programas de capacitación permanente en Open Office; Programa La Conquista del Espacio; Programa Conozcamos la Prevención; Programa La Ciencia al Alcance de Todos; Programa Sembrando Futuro; Programa del Juego Go;Programa de Educación a Distancia 2006; Jornadas Científicas Un Asalto a las Ideas!!!; Promoción del Ajedrez	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: Todos los instrumentos del Plan de Ciencia y Tecnología del Estado Mérida 2005-2010, tienen un contexto territorial que remite sus acciones al ámbito municipal, en el que las Casas de Ciencia, Tecnología e Innovación son un espacio natural de vinculación y los actores locales son partícipes de su desarrollo y garantes de su correcta ejecución. El programa hace parte de la Red Latinoamericana de Popularización de la Ciencia y la Tecnología (RedPop)	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmVaPg1-64
CONTINENTE: América	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Programa de Educación en Ciencias de la Red Interamericana de Academias de Ciencia**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Academias de Ciencias Americanas/ Red interamericana de academias de ciencias (IANAS)	
DIRECCIÓN WEB: http://www.ianas.org/meetings_science_education_es.asp	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: EL objetivo general de este programa es mejorar el nivel y la relevancia de la Educación en Ciencias en el continenete a través de la participación activa de las academias de ciencias y de prominentes científicos de América trabajando conjuntamente con los profesores y las autorirdades educativas. Además de realizar los programas en Canadá y Estados Unidos se están desarrolando en Argentina, Bolivia, Chile, Brasil, Venezuela, Colombia y México.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: Esta relacionado con el programa IndágaLA.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmVaPg1-65
CONTINENTE: América	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Programa "Go creative"**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Caribbean Council for Science and Technology, National Institute for Higher Education, Research, Science and Technology	
DIRECCIÓN WEB: http://www.niherst.gov.tt/s-and-t/projects/go-creative.htm http://www.ccst-caribbean.org/tmplpg.asp?id=70 http://www.gocreativebahamas.com/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños, jóvenes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Desde el 2006 el Consejo de Ciencia y Tecnología del Caribe, apoyado por la Organización de Estados Americanos y el Instituto de Investigación Educación Superior en Ciencia y TEcnología, creó el proyecto "Go creative"; un programa de 3 años de duración cuyo objetivo es explorar las habilidades de innovación y creación de los jóvenes caribeños. El proyecto está pensado para jóvenes de 7-17 años de edad y participan los países: Antigua & Barbuda, Barbados, Dominica, Grenada, Guyana, Jamaica, St. Kitts & Nevis, St. Lucia, St. Vincent & Grenadines, Trinidad & Tobago. Estrategias: Talleres creativos, Campamentos, actividades prácticas, experimentación, son algunas actividades cuyo objetivo es estimular el pensamiento creativo en los participantes. Otra actividad es la competencia de inventores jóvenes del caribe cuyo proposito es encontrar soluciones creativas a problemas sociales y económicos como la pobreza usando sus conocimientos en ciencia y tecnología.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AmVaPy1-66
CONTINENTE: América	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Generation 21 (Discovery Box)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Siemens, Centros y Museos de Ciencias, Ministerios de Educación	
DIRECCIÓN WEB: http://cn.siemens.com/cms/cn/English/about_us/corporate_responsibility/CSR/Pages/EducationTraining.aspx	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: La Fundación Siemens (Bajo la línea corporativa Generation21) fomenta la enseñanza de la Ciencia y Tecnología, en alianza con instituciones educativas, en proyectos dirigidos a niños en edad preescolar y primaria, utilizando la herramienta Siemens Discovery Box. Ésta es una herramienta didáctica que estimula en los niños desde la etapa básica, la curiosidad y la experimentación sobre fenómenos de su entorno que permitan generar interés por descubrir y entender los principios básicos de la ciencia y la tecnología. Siemens Discovery Box comprende actividades, experimentos y juegos en Electricidad y Energía, Medio Ambiente y Salud, explicados en un DVD.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

PROGRAMAS Y PROYECTOS DE ASIA

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsCnPg1-67
CONTINENTE: Asia	PAÍS: China
NOMBRE: **Beijing Youth Science Creation Competition**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Intel Corporation en coordinación con academias de ciencia asiáticas.	
DIRECCIÓN WEB: http://www.student.gov.cn/	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Jóvenes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El evento reúne a los jóvenes que han producido algún proyecto en las ferias Intel de sus respectivos países.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: Esta experiencia es un concurso que se realiza en Asia, lo patrocina la empresa INTEL.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsCnPg2-68
CONTINENTE: Asia	PAÍS: China
NOMBRE: **Science Education Enters Community**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: China Association for Science and Technology (CAST)	
DIRECCIÓN WEB: http://english.cast.org.cn/n1181872/n1182063/n1182082/47102.html	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Público general	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El programa hace parte de cuatro iniciativas patrocinadas y organizadas por la Oficina Central para la Cultura y Ética Progreso (COCEP) de la *China Association for Science and Technology* (CAST). Las cuatro iniciativas tienen como propósito promover la enseñanza de la ciencia, la cultura y el deporte, la ley y la salud en las comunidades. Estrategias: Por medio de sus actividades, CAST es responsable de coordinar en los departamentos la entrega de libros de divulgación científica y materiales audiovisuales, como películas y programas de televisión en discos compactos. Los programas especiales se emiten en la televisión local y estaciones de radio y columnas regulares en los periódicos locales.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsCnPy1-69
CONTINENTE: Asia	PAÍS: China
NOMBRE: **National Science Popularization Day**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: China Association for Science and Technology	
DIRECCIÓN WEB: http://english.cast.org.cn/n1181872/n1182063/n1182080/47745.html	
ÁMBITO: Popularización	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Público en General	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El día nacional de popularización de la ciencia, tiene como objetivo principal memorizar la promulgación de la Ley de la República Popular de China sobre Popularización de la Ciencia y la Tecnología. Desde 2003, CAST ha iniciado el Día Nacional de Popularización de la Ciencia en toda la nación con varios temas destinados a cultivar un ambiente social de respeto para la ciencia, prestando especial atención a ésta y a su uso. Actividades: exhibiciones, shows de ciencias, demostraciones; uso de los medios; actividades de gran escala en áreas rurales (como cursos sobre tecnología aplicada, o mercados de la ciencia) y en áreas urbanas (parques de popularización de la ciencia), etc.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: Ley de la República Popular de China sobre Popularización de la Ciencia y la Tecnología, que fue aprobada en la 28 ª Reunión de la Asamblea Popular Nacional de China Novena el 29 de junio de 2002	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsCnPg3-70
CONTINENTE: Asia	PAÍS: China
NOMBRE: **The Outline of the Action Plan for the Nation's Science Literacy**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: China Association for Science and Technology	
DIRECCIÓN WEB: http://english.cast.org.cn/n1181872/n1182063/n1182080/47751.html	
ÁMBITO:	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Público General	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Los objetivos de los lineamientos proponen aumentar la alfabetización científica de la nación entera a travéz del trabajo con poblaciones seleccionadas, incluidos adolecentes, granjeros, trabajadores urbanos, trabajadores públicos, etc., para la implementación del concepto de desarrollo científico. Estrategias: construcción de una educación científica e infraestructura, desarrollo y distribución de recursos populares científicos, construcción de capacidades para ciencia y tecnología en los medios, fortalecimiento de las actividades relacionadas. Con esto se pretende que los ciudadanos chinos tengan mayores oportunidades de aumentar su alfabetización científica. Actividades: despues de la publicación de los lineamientos, se planteo un plan de implementación el cual esta dividido en 9 proyectos, cada uno de los cuales esta dirigido por uno o dos ministerios u organizaciones. CAST (China Association for Science and Technology) es la organización en el proyecto de infraestructura de la popularización de la ciencia y co dirige dos proyectos con el ministerio de ciencia y tecnologia y el ministerio de Agricultura (project of development and sharing of science popularization and that of enhancing farmers' science literacy).	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: En febrero de 2006 aparecen los lineamientos para el Plan de Acción para la Alfabetización Científica Nacional 2006 a 2010, promovido hasta 2020.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsCnPy2-71
CONTINENTE: Asia	PAÍS: China
NOMBRE: **Dow Corning Science Day---Fascinating Silicone in Life**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Dow Corning Corporation / China Welfare Institute (CWI) Children´s Palace	
DIRECCIÓN WEB: http://www.dowcorning.com/content/news/dow_corning_zjg_science_day.aspx?bhcp=1; http://www.dowcorning.com/content/news/Dow_Corning_Science_Day.asp	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Proyecto construido por la corporación Dow CorningBuilding y el instituto China Welfare Children's Palace. Se trata de un programa de educación llamado "Fascinating Silicone in Life" — 2009 Dow Corning Science Day – Actividades: ofrecen experimentos a los estudiantes para que aprendan como las silicona (polimeros) mejoran la vida asi como la importancia de la protección del ambiente. El día de la ciencia permite a los estudiantes entre 10 a 16 años de distintas escuelas de 6 distritos, así como a hijos de empleados de la corporación, aprender como las siloconas mejoran la vida de las personas, y la importancia de la protección del ambiente. Actividades: El programa incluye cinco experimentos prácticos relacionados con siliconas (Mini Solar Car", "Tissue Coating," "Waterproofing Stone," "Silicone Rubber" and "DIY Cream Mix,").	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: Dow Corning es una corporación global, lider en siliconas y tecnología basada en siliconas. China Welfare Institute Children's Palace es un centro educativo after school Chino.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsCnPy3-72
CONTINENTE: Asia	PAÍS: China
NOMBRE: **HansBrain (Learning by Doing (LBD))**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Chinese Ministry of Education and China's Association for Science and Technology, Research Center for Learning Science	
DIRECCIÓN WEB: http://handsbrain.com/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Este proyecto (sitio web) forma parte del apoyo al programa de reforma de la educación en China "Learning by Doing (LBD) - Handsbrain (www.handsbrain.com). "Learning by Doing (LBD)" es un programa de reforma educativa iniciado por el Ministerio de Educación y la Asociación China para la Ciencia y la Tecnología (CAST). We give support to the program primarily through internet-based technology—Handsbrain website. La meta del proyecto es hacer que se conozca mejor el aprendizaje de la ciencia por parte del público y reducir la brecha entre los investigadores y los responsables políticos. Su objetivo es descubrir la relación entre el desarrollo de competencias de la emoción y el desarrollo en los niños chinos. Estrategias: Handsbrain usa una plataforma para la investigación sobre el aprendizaje relacionada con las neurociencias. Esta plataforma sirve de apoyo al programa. Tiene amplia información sobre el tema de la educación infantil en china. El sitio web tiene varias fuentes de información gratuitas categorizadas en diferentes canales, incluyendo Desarrollo de la Educación, Guía en literatura, Tutores Científicos, Descargas de Software Educativo, etc.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: Fundado en mayo de 2002, el RCLS (Research Center for Learning Science) es el primer instituto en China especializado en el aprendizaje de la ciencia. Tomando ventaja de la ingeniería biomédica y ciencias de la información en la Universidad del Sureste, RCLS integra la neurociencia, la psicología y la educación. Hay poca información en la página web (ingles)	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsHKPg1-73
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Hong Kong
NOMBRE: **MentorPlace**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: IBM Corporation	
DIRECCIÓN WEB: http://ibm.mentorplace.epals.org/	
ÁMBITO: Educación y asesorías	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: MentorPlace es un programa voluntario cuyo objetivo es agrupar a adultos profesionales y estudiantes en trabajos colaborativos en línea enfocados en lo académico. Los empleados voluntarios de la empresa IBM son los encargados de proporcionar asistencia y asesoramiento sobre vocaciones y carreras. Estrategia: El programa fue diseñado y pilotado por IBM Corporation, como parte de su red global de relaciones comunitarias. ePals, Inc., es empresa cuyo objetivo es la promoción y la expansión de la calidad de los programas de tutoría en línea en todo el mundo, estos han desarrollado el software que ha sido usado por los programas MentorPlace en todo el mundo. Este trabajo es parte de su trabajo como el principal proveedor de tecnología de colaboración. Recursos: http://ibm.mentorplace.epals.org/Strategies.htm Actividades: http://ibm.mentorplace.epals.org/Activities.htm; http://ibm.mentorplace.epals.org/Links.htm	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsHKPg2-74
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Hong Kong
NOMBRE: **Engineers Week / STEM workshops**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: IBM	
DIRECCIÓN WEB: http://www-07.ibm.com/ibm/hk/community/engineers_week.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: La iniciativa tiene como objetivos proporcionar a los estudiantes la oportunidad de experimentar y aprender la tecnología de manera divertida y libre, animar a los estudiantes a continuar estudiando matemáticas y ciencias, y proporcionar una visión de la vida laboral en el campo de la ingeniería. El programa tiene como actividad principal realizar una visita de 2.5 horas a las escuelas, para hacer charlas sobre ingeniería y colaborar en la solución de problemas a partir de juegos prácticos, el objetivo principal de estas actividades es ayudar a los estudiantes a obtener una mejor comprensión acerca de la tecnología y la ingeniería. El público objetivo son estudiantes de 5 de primaria a 1 de secundaria.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			**CÓDIGO**: AsInPg1-75
Nombre:	**CONGRESO NACIONAL INFANTIL DE CIENCIA (NCSC NATIONAL CHILDREN'S SCIENCE CONGRESS)** Children's Science Congress		
País de origen:	India		
Entidad responsable:	Departamento de Ciencia y Tecnología – Consulado Nacional para la comunicación de la ciencia y la tecnología (Department of Science & Technology-Nation Council for science & Technology Communication)		
Descripción de la entidad:	**El departamento de Ciencia y Tecnología** desempeña un papel principal en la promoción de la ciencia y la tecnología en el país. El departamento tiene un amplio rango de actividades desde promocionar la investigación de alto nivel y básica y desarrollar tecnologías en una mano, hasta servir a los requerimientos tecnológicos del hombre común a través del desarrollo apropiado de capacidades y tecnologías. El departamento de ciencia y tecnología fue fundado en mayo de 1971, con el objetivo de promover nuevas áreas de ciencia y tecnología y desempeñan un papel como departamento nodo para la organización, coordinación y promoción de actividades de ciencia y tecnología en el país.		
Contacto:	Shri Ranjan Baroi President/State Coordinator (NCSC) **Shri Anuj Sinha - cpranuj@yahoo.com**	Correo electrónico:	isssinha@rediffmail.com info@micromaxinfo.com
Teléfono:	Ph. 03192-230918 (O), 230083(R)	Dirección:	Andaman Nature Club Shiksha Sadan Link Road, Port Blair A & N Islands – 744101
Página web:	http://www.vichar.nic.in/Ncsc/ncsc.asp http://www.ncstc-network.org/csc1.htm	Fax:	

Fecha iniciación:	1993	Fecha de terminación:	Actualidad
Réplicas en otros países:	No		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:

Congreso nacional infantil de ciencia (NCSC National children's science congress):
El congreso ofrece a niños de 10 a 17 años de todo el país una oportunidad única para usar su conocimiento y temperamento científico para hacer que sus sueños se vuelvan realidad.

Propósitos:

El programa inició en 1993, con los siguientes objetivos:

- Ofrecer un foro a los jóvenes científicos para que sigan su curiosidad natural y para que satisfagan su sed de creatividad experimentando sobre problemas abiertos.
- Hacer sentir que la ciencia esta alrededor y que se puede obtener conocimiento así como resolver muchos problemas relacionados a los procesos de aprendizaje del ambiente social y natural.
- Apoyar a los niños de todo el país a visualizar el futuro de la nación y ayudar a construir generaciones sensibles, y ciudadanos responsables.
- Estimular el temperamento científico y el aprendizaje de metodologías científicas para observar, recolectar datos, la experimentación analítica, y la presentación de resultados.

El congreso se lleva a cabo anualmente de Diciembre 27 a 31. Después de un escrutinio metodológico a nivel distrital y estatal, alrededor de 500 niños tomaron parte en estos 5 días de deliberaciones y actividades científicas divertidas.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

Áreas de investigación:
Cada año un tema focal es anunciado para el congreso. Los niños están a la expectativa para realizar los proyectos relacionados al tema focal y los sub temas identificados. Libros de actividades están disponibles para ayudar a guiar a los docentes y a los niños científicos. Un grupo de niños (no más de 5), pueden hacer el proyecto con la ayuda de científicos, docentes, coordinadores de clubes de ciencias escolares, activistas de ciencias, etc. Los docentes guías reciben orientación especial sobre el tema del congreso cada año.
Este programa tambien está vinculado a las ferias INTEL de ciencia y tecnología. Esta es una colaboración directa entre ISTDF y RVPSP, gobierno de India. Los niños científicos pueden tomar esa oportunidad. Los proyectos con ideas originales e innovativas pueden ser escogidos a nivel estatal para la participación en la feria nacional de INTEL STDF. Las oportunidades tambien están disponibles bajo el plan del ministerio de

ciencia y tecnología, para ideas innovativas quienes obtendrán apoyo financiero para seguir la idea hasta hacerla alcanzar un fin.

Incentivos:

- Los dos mejores proyectos de cada estado participaran en el congreso de ciencias de la India. El segundo grupo miembro del equipo del proyecto es elegible para participar en el congreso de ciencias de India.
- INTEL ha expresado deseo para ofrecer entrada directa a proyectos NCSC.
- Programa de promoción de tecnología empresarial

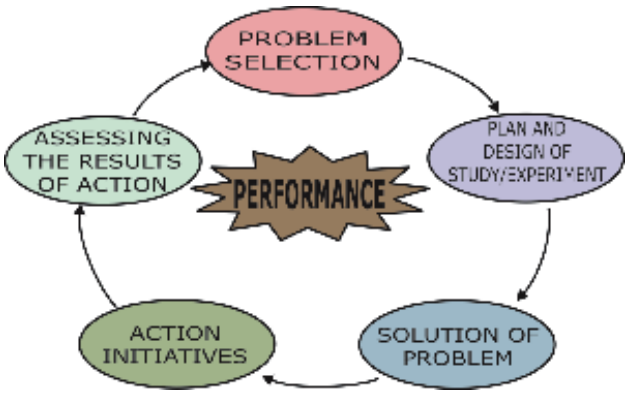
Los proyectos CSC seleccionados que reúnan los siguientes criterios pueden aplicar para apoyo bajo este programa:

- La idea debe ser nueva/ novedosa
- La idea debe ser potencialmente traducible a modelos de trabajo/ prototipos/ procesos
- La idea debe estar basada en un principio científico conocido
- La idea debe tener viabilidad comercial/ viabilidad técnica

Propuestas de innovadores individuales para convertir una idea original/ invención/ en un prototipo de trabajo/ proceso. Estas propuestas pueden ser hechas por individuos o en conjunto con cualquier organización patrocinadora.
Los proyectos seleccionados obtendrán apoyo financiero para obtener desarrollos, apoyo en patentes y guía, consultoría científica / técnica, asistencia para fabricación, información de mercado y redes con laboratorios de investigación relacionados/ institutos requeridos.

<u>Propuesta pedagógica</u>:

Guía General:
Que es un proyecto científico:



Un proyecto científico es el estudio de un problema con el objetivo de encontrarle una solución. Involucra la definición de problemas, la formulación de hipótesis, la observación, la recolección de datos a través de encuestas o experimentación, análisis y luego las conclusiones para encontrar solución.
Un estudio científico es el camino para soluciones prácticas a problemas difíciles. La aproximación necesita ser bien planeada y sistemáticas, si no, los errores pueden aparecer, llevando a la aumentar la gravedad del problema más que a su solución. Las conclusiones erróneas son consideradas no éticas en los estudios

científicos.

Como hacer un buen proyecto:
Hacer un grupo de personas con ideas similares (no más de 5). Deben pertenecer a una misma escuela o comunidad.
Discutir entre el grupo que actividad les gustaría hacer. Es bueno y satisfactorio si todos toman un tema local específico. La interacción con la comunidad y la cooperación también es esperada en todos los casos. Nunca elijan un proyecto que no les de satisfacción y un rango amplio para aprender nuevas cosas.
Dependiendo del área temática escogida, es tiempo de buscar el guía. La persona puede ser un docente, un participante con experiencia en el programa NCSC, o un miembro de la familia. No permita que el guía trabaje para su proyecto. Él o ella deben ser solamente un conducto para la investigación.

Analice el problema y haga un plan de trabajo. Divida responsabilidades. Es bueno discutir el cuestionario, diseñar experimentos, métodos de interacción comunitaria, etc., entre el grupo. Manténgase en interacción con los miembros del equipo, y con el docente guía regularmente. Acepte sugerencias críticas las cuales mejoran los resultados del proyecto.

No derive grandes conclusiones, se trabaja con pequeñas muestras y pequeñas áreas de trabajo. No generalice las observaciones o conclusiones.

Cree conciencia comunitaria sobre los descubrimientos de su investigación y trate de encontrar soluciones. Puede usar los medios para llamar la atención de las autoridades para ayudar a solucionar el problema, pero primero tenga discusiones o de representaciones a las autoridades involucradas.

Trate de encontrar maneras de resolver el problema por medios científicos y el involucramiento de la comunidad. Mantenga registros apropiados de lo que se hace y el interés mostrado por ellos. Esto no solo ayuda en la elaboración del informe del proyecto sino en las acciones a seguir con las autoridades o la comunidad.

Si una estrategia o solución no funciona trate de encontrar alternativas. No de recomendaciones solamente. Debe tratar de implementar por lo menos algunas recomendaciones primero.

Una vez se está trabajando en un grupo se debe contribuir en la realización de las actividades. Todos deben respetar el valor de los esfuerzos hechos por los miembros del equipo. Cada uno de los miembros del equipo tiene total entendimiento del proyecto, pero por razones logísticas solo una persona es permitida para participar a nivel estatal/ nacional.

Todo el grupo debe decidir quién será el representante de su grupo a nivel estatal/ nacional. En los procedimientos de evaluación, la cooperación dentro del equipo y también la comunidad desempeñan un papel importante en la selección de las propuestas.

La documentación adecuada permitirá una buena presentación de informe.

Se debe estar preparado para la presentación de resultados o procedimientos innovativos con la ayuda de posters. No tome ayuda de ningún profesional o artista para esto. Cada poster debe estar autocontenido. Los posters deben estar marcados con el título del proyecto, los participantes. Estos posters solo lo ayudaran mientras hace su presentación, sino tambien ayudar a otros niños quienes no participan durante la presentación para comprender y apreciar su trabajo.

Solo los proyectos que sean innovativos (en ideas o metodología) llaman la atención. No gaste dinero en la

grabación de videos/audio, DTP de su presentación, o hacer cosas innecesarias. Estos métodos no atraen a los evaluadores.

Se debe gastar dinero en:

- Desarrollar alguna herramienta, modelos de trabajo
- Material para la generación de atención.
-

Los proyectos que continúen luego de la competencia de NCSC en un año particular, son una fuente de atracción para los evaluadores y la comunidad. Mantenga informados sus coordinadores sobre cada trabajo incluso si ya paso los 17 y finalizo su participación en el congreso.

Como hacer una encuesta:

La encuesta es la clave para asegurar la recolección de datos que permitan llevarlos a encontrar resultados y conclusiones después de una apropiada interpretación de los datos. El proceso de encuesta es muy difícil y necesita extremo cuidado. Es muy importante ser cuidadoso en decidir el tipo y número de preguntas y el tamaño de la muestra sobre la cual se aplicara la encuesta. El tamaño de la muestra es muy importante para el trabajo de encuesta para la confianza y la significancia. El tamaño de la muestra significa el número de unidades/espécimen (ej. Personas/familias) encuestadas. Si el tamaño de la muestral es muy pequeño habrá posibilidades de que se llegue a conclusiones erradas. Para los resultados sean confiables, el número mínimo de muestras debe ser 100. Este dato puede ser recolectado usando un procedimiento de muestra representativa.

¿Qué es una muestra representativa?: hay una correlación entre una observación particular y el estatus económico de una persona, luego mientras se reúne la muestra se debe tener cuidado en que un número particular de muestras sea recogido de cada grupo de personas teniendo el mismo estatus económico.

Como escribir un proyecto:

- usar papel tamaño A4 para escribir el informe
- hacer la portada del reporte use el formato dado en los anexos
- debe usar lenguaje regional para escribir el informe pero la información puesta en la primera página debe estar en ingles
- escriba sobre un lado del papel
- el reporte debe estar cuidadosamente escrito
- haga por lo menos dos copias del proyecto, una para el registro y otra para el uso en la presentación.

Contenido del informe:

- título
- forma A
- resumen: no más de 300 palabras
- ¿por qué este proyecto? (50 palabras solamente) importancia del tema
- De estudios previos si conoce, para definir el problema. Análisis del problema y definición de los datos elementales.
- Descripción: encuesta
    - Metodología/ definición del área/ duración cobijada
    - Cuestionario usado/ recolección de datos
    - Actividades
- Análisis de los datos

- Conclusiones; impacto de la actividad (incluya artículos en periódicos, si hay)
- Sistema sugerido
- Reconocimientos
- Referencias usadas (libros/ revistas –autores, número de página, año de publicación)

El reporte debe contener dos partes

Parte 1: selección del problema e información básica sobre los elementos escogidos. El problema y su medición y sugerencia de soluciones.
Parte 2: prueba de campo de la solución (área, actividades realizadas), sugerencias para solucionar el problema. Desarrollo sugerido/ sistema sugerido.
Nota: la extensión del informe del Proyecto no debe ser más de 2500 palabras para grupos de edades de 10 a 14 años y de 3500 para grupos de edades de más de 14 a 17 años.

Presentación del informe:
El informe es hecho en grupo, pero solo el líder del grupo presenta el informe a nivel nacional. Incluso a nivel estatal muy pocos estados están en capacidad de gastar en viajes y alojamiento para los miembros de todo el grupo.

- Cada niño debe tener un tiempo especifico de 8 minutos para la presentación del informe y dos minutos para la interacción con los evaluadores y otros participantes.
- Modelos de trabajo, representaciones gráficas, pueden ser usadas para la presentación
- Si el estudio ha sido conducido en un grupo el líder del grupo debe presentar el informe
- Los modelos exhibidos, las representaciones gráficas, pueden ser aprobadas por el jurado si es requerido.
- Resumen del informe de alrededor de 500 palabras debe ser enviado a la coordinación del distrito 15 días antes del congreso. Para cada página use el mismo formato
- Una copia del informe del proyecto, con tres copias del resumen en Ingles e Indi deben ser presentadas
- El informe del proyecto presentado para ser registrado es evaluado por los jueces de manera separada. Esto ayuda en la elaboración de referencias y evaluación de los proyectos para todos los participantes.
- Hay una sesión especial para la presentación de posters, no se deben usar más de 4 posters. Se debe hacer un poster único e innovativo. Debe contener solo los puntos principales del proyecto.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
Quien es elegible:
Es un foro abierto a jóvenes científicos en grupos de edad de 10 a 17 años. El evento no está restringido a niños que van a las escuelas, sino tambien está abierto a niños de sectores marginados de la sociedad que no asisten a la escuela, quienes pueden involucrarse como miembros del equipo.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

¿Cuál es el Mandato de RVPSP (Rashtriya Vigyan Evam Prodygiki Sanchar Parishad)**?**
Rashtriya Vigyan Evam Prodygiki Sanchar Parishad, Departamento de Ciencia y Tecnología, gobierno de India, (RVPSP) Nueva Deli; es un cuerpo principal creado con los objetivos de comunicar la ciencia y la estimulación del carácter científico entre la gente.
Existe un cambio perceptible en la toma de decisiones en las instituciones y es necesario que las personas

de todos los estratos de la sociedad estén científicamente conscientes para ayudar en estos procesos. RVPSP apoya programas de investigación, desarrollo de exhibiciones de software, sitios web, espectáculos de marionetas, teatro callejero, programas de radio y televisión, presentación de premios para comunicadores de la ciencia, catalizar programas a nivel local, regional y nacional, mejorar la colaboración internacional, programas de capacitación a mediano y largo plazo.

¿Porque la red NCSTC organiza el congreso nacional de maestros en ciencias?
La red NCSTC es una sociedad registrada con objetivos de popularización de la ciencia. Cerca de 75 organizaciones del gobierno y no gubernamentales dedicadas a la comunicación de la ciencia son miembros de la red. Esto ha involucrado varios aspectos de la comunicación de la ciencia durante la pasada década y media en particular el Congreso científico Nacional de Niños que ha sido la actividad anual principal durante los pasados 16 años, dándole a la organización una capacidad única y una perspectiva sobre las necesidades para una enseñanza y aprendizaje efectiva en la escuela secundaria.

Materiales disponibles:

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

Bases para el Congreso Infantil de ciencias:
La reunión del grupo principal para diseñar las bases para el congreso, se baso sobre las recomendaciones de los expertos invitados al lado de los coordinadores estatales hechas durante la reunión en Jaipur, finalizo siguiendo los parámetros para una organización horizontal y un desarrollo de calidad del programa.

Criterio para los coordinadores y su evaluación de la presentación:
Para coordinador estatal
Selección del coordinador:
El SCA, SC y DC deben ser escogidos para un periodo de 4 años. Incluyendo nuevos coordinadores, se hace más amplia la red. Lo más importante, es que permite a la red usar las habilidades de los coordinadores salientes de otras formas para las actividades de la red. Luego de 4 años de experiencia como coordinadores, han madurado y adquieren la experiencia suficiente para tomar tareas más desafiantes (como manejar el capitulo del estado, organizar capacitación a nivel nacional, etc.) limitándolos a nivel estatal es inutilizar su potencial. Ellos serán más efectivos como consejeros. Además, la posibilidad de un cambio induce a mejorar y elevar la eficiencia en el trabajo. También, el cambio es una señal actividades nuevas y de más calidad que remueve lo que se ha convertido en algo rutinario. De cualquier manera, si hay coordinadores que no quieren asumir roles más altos y quieren continuar como coordinadores, el cambio no puede ser forzado.

Selección del coordinador:
Para ser SCA, miembro de la red NCSTC es necesario un mínimo de:

- 3 años de experiencia en el proyecto CSC- organización de por lo menos tres eventos distritales o un año de experiencia en CSC más 3 años en la organización de alguna actividad en comunicación de la ciencia. Los estados donde el programa no haya sido organizado, la experiencia en el programa no es considerada necesaria.

Indicadores de actuación para SCA/SC: total de 150 puntos.

a. Alcance

1	Número total de distritos cubiertos	5

2	Número total de equipos en el estado. La escala (una maca contra cada unidad del total del número de proyectos indicado en paréntesis contra el tamaño del estado/ UT) como muy diminuto (15), diminuto (20), pequeño (30), no tan pequeño (40), mediano (60), grande (150), muy grande (300) gigante (400) (en la operación- el número de escuelas, clubes de ciencias, etc. Involucrados tambien serán tomados en cuenta)	10
3	Mantener en capacitación a docentes a nivel estatal	5
4	Número total de docentes capacitados (una marca para cada unidad de docentes capacitados en el estado / UT El número total de docentes capacitados (una marca para cada unidad de docentes / guías capacitados en el estado / UT) muy diminuto (8), diminuto (10), pequeño (20), no tan pequeño (30), mediano (40), grande (60), muy grande (100), gigante (200) (en la operación- el número de escuelas, clubes de ciencias, distritos, etc., involucrados tambien son tomados en cuenta)	10

b. Base de participación en el estado

1.	Radio rural a urbano	2
2.	Proporción de niños a niñas	2
3.	Docentes-Guías femenino a masculino	2
4.	Número de científicos/ otros académicos involucrados	2
5.	Otros (niños de fuera de la escuela involucrados/ abandonados/ discapacitados físicamente/ niños ex-científicos como docentes guías/organizadores, participación de otras organizaciones como departamentos de educación, etc.)	3
6.	Involucración de otras organizaciones y departamentos	2

La escala puede ser cuantificada ej. 2 fuera de 2 si 50% rural, 50% urbano, etc.

c. Cantidad y variedad de proyectos e informes (a nivel nacional)

1.	Marcador estándar (20 para marcadores altos y 1 para los más bajos) (esto garantiza que a un Proyecto por debajo del estándar se le permita alcanzar el nivel nacional solo por llenar la cuota)	20
2.	Sub temas cubiertos	7 (una marca por representación de cada tema a nivel del estado/ distrito)
3.	Libro Guía/folletos por distrito (a nivel estatal)	5+5
4.	Tiempo del informe (un punto restado por cada semana perdida) + calidad por estado/ distrito	5+5
5.	Selección de proyectos para otras propuestas/ premios (NIF, TEP, IRIS) etc.	15 (Cinco puntos por cada selección)

6.	Nivel de evaluación estatal (escrita y oral) Los coordinadores (SCs) tienen que enviar la evaluación final del nivel estatal del programa CSC (incluyendo las particularidades de los niños científicos escogidos) al registro del evento.	5

d. Recursos y desarrollos

1.	Recursos generados (distintas que las de RVPSP) (la escala varia sobre la base del tamaño del estado)	10
2.	Facilidad para ofrecerlas a los participantes (basado en el informe con evidencias dadas en el mismo)	5
3.	Cobertura mediática (basada en el informe)	5
4.	Permanencia nacional del programa (en el año relevante)	5
5.	Seguimiento de la guía y planeación	5

e. Elementos de innovación introducidos

1.	En la organización (basado en el informe de los observadores)	5
2.	En otras iniciativas. Ej. La formación de división estatal, identificación de nuevas redes miembros, compartir responsabilidades con otras redes miembros, etc.	5

Para coordinadores distritales:
Selección del coordinador distrital:
El DC (district coordinator) debe ser escogido por un periodo de 4 años. Las razones son las mismas que las argumentadas para los coordinadores estatales.
Escogencia del coordinador distrital: no debe ser un miembro de una ONG y pude ser un individuo preferiblemente parte de una organización tanto gubernamental como no gubernamental. Un mínimo de 3 años de experiencia organizando, o 1 año de experiencia en el programa CSC y 3 años en alguna actividad relacionada con comunicación de la ciencia.

Indicadores de actuación para SCA/SC: puntos totales 150

a. Alcance

1	No. de cuadras (calles) cubiertas	5
2	No. total de escuelas cubiertas (fuera del total de escuelas en el distrito)	5
3	No. total de equipos. La escala será decidida sobre el tamaña y lo remoto del distrito.	10
4	Capacitación de docentes a nivel distrital y estatal	5
5	Número total de docentes/ guías capacitados. Un punto por cada 15-30 capacitados en el distrito. (si es necesario lo remoto y el tamaño del distrito será tenido en cuenta)	10

b. Base de participación en el distrito

1.	Radio rural a urbano	2
2.	Proporción de niños a niñas	2
3.	Docentes-Guías femenino a masculino	2
4.	Número de científicos/ otros académicos involucrados	2
5.	Otros (niños de fuera de la escuela involucrados/ abandonados/ discapacitados físicamente/ niños ex-científicos como docentes guías/organizadores, participación de otras organizaciones como departamentos de educación, etc.)	3
6.	Involucración de otras organizaciones y departamentos	2

c. Cantidad y variedad de proyectos e informes (a nivel estatal)

1.	Fracción de proyectos seleccionados nacionalmente	20
2.	Sub temas cubiertos	7 (una marca por representación de cada tema a nivel del estado/ distrito)
3.	Libro Guía/folletos por distrito (a nivel estatal)	5+5
4.	Tiempo del informe (un punto restado por cada semana perdida) + calidad por estado/ distrito	5+5
5.	Selección de proyectos para otras propuestas/ premios (NIF, TEP, IRIS) etc.	15 (Cinco puntos por cada selección)
6.	Nivel de evaluación estatal (escrita y oral) a los coordinadores (SCs).	5

d. Recursos y desarrollos

1.	Recursos generados (distintas que las de RVPSP) (la escala varia sobre la base del tamaño del estado)	10
2.	Facilidad para ofrecerlas a los participantes (basado en el informe con evidencias dadas en el mismo)	5
3.	Cobertura mediática (basada en el informe)	5
4.	Permanencia nacional del programa (en el año relevante)	5
5.	Seguimiento de la guía y planeación	5

e. Elementos de innovación introducidos

1.	En la organización (basado en el informe de los observadores)	5

Mejora a la calidad de los proyectos CSC (children's science congress)

Capacitación:

- Se deben hacer esfuerzos para reducir la disolución de información particularmente a nivel distrital.
- Los participantes de capacitaciones a nivel nacional deben ser de grupos académicos. Esto será mejorará considerablemente el beneficio de los estados capacitados.
- El número de participantes debe ser decidido sobre la base del tamaño del estado. Los ex participantes del congreso pude involucrarse como guías o evaluadores.
- SCERTs y/o centros DIET pueden ser involucrados en la capacitación de docentes de distritos. Para esto, la administración del distrito pude ser involucrada en los comités.
- Las nuevas tecnologías como el video/teleconferencias, la capacitación en web, uso de multimedia, etc., pueden ser usadas.
- Una sesión para los procedimientos de evaluación y una sesión separada para los evaluadores debe ser parte de la capacitación del programa.
- Debe ser preparado un módulo de capacitación docentes sobre los objetivos del programa, las características de calidad de los proyectos, y los criterios de evaluación.
- El libro guía del proyecto debe ser entregado a tiempo a los evaluadores con instrucciones para ellos. Incluso los mejores académicos no puede ser jueces apropiados si no conocen apropiadamente los criterios de evaluación del programa NCSC.

Módulo que debe ser seguido para la capacitación

S. No.	Tema de discusión	Tiempo	Observaciones
I.	Introducción al programa CSC, NW y NCSTC	15 minutos	
II.	Que es un Proyecto CSC) herramientas y técnicas	30 minutos	
III.	Que es un buen proyecto?	10 minutos	
IV.	Introducción al tema focal y a los subtemas (la discusión estará basada no solo en la exposición teórica, sino en algunos ejemplos de posibles proyectos en los subtemas)	2.00 Horas	
V.	Grupo de trabajo para los participantes (evaluación del Proyecto en equipo e identificación de bases asi como aspectos posibles de mejoramiento)	45 minutos	Se basara en el proyecto existente
VI.	Grupo de trabajo para el desarrollo de algunas ideas de proyectos y el esqueleto de proyectos en los sub temas	1.00 Hora	
VII.	Presentación de la idea de Proyecto, interacción y retroalimentación	45 minutos	

- Solo expertos en los temas (comprensión de que limita los equipos de trabajo) y conocimiento/experticia de que deben ser los proyectos CSC, son los escogidos para la capacitación.
- Si es posible, tambien ofrecer capacitación a los líderes de proyectos (con los docentes guías) a nivel distrital.

- Como hacer un proyecto CSC debe ser discutido
- No solo lecturas sobre temas/subtemas, sino un amplio número de ideas de proyectos deben ser discutidas
- En el sitio de la capacitación, los docentes deben considerar, trabajar para los elementos básicos y presentar algunos esqueletos de proyectos, antes de irse.
- Algunos buenos proyectos modelos, fuertes metodológicamente y en la recolección de datos y análisis, etc., para ser presentados durante la capacitación

Libro guía:

- La guía central debe ser escrita de manera tal que sea fácilmente comprensible a cualquier docente del área relacionada.
- Todos los docentes guías capacitados deben adquirir los libros guía.
- Debe haber una pequeña guía de actividades, en lenguaje local, la cual sea fácil para que de seguimiento para los niños científicos. (incluso sin la ayuda de los docentes)
- El lenguaje local, la guía de niños científicos no debe economizar en el número y variedad de actividades (no proyectos detallados) sugeridas.

Apoyo académico/ guía a los grupos

- El apoyo académico es un deber a nivel estatal y a nivel distrital.
- A nivel distrital involucra evaluadores durante los primeros años, docentes guías, etc., además del apoyo académico.
- Hacer una lista de teléfonos, direcciones y emails de todos los miembros (con su consentimiento) de grupo de apoyo académico disponible para todos los docentes guías y niños. Lo mejor es hacer y distribuir la lista el mismo día.
- Establecer vínculos entre el grupo del nivel de apoyo académico estatal y todos los niveles distritales. La interacción debe ser positiva entre ellos.
- Hacer una fuente de materiales disponibles como sea posible.
- Deben usarse materiales de apoyo disponibles como periódicos, revistas, revistas científicas – para apoyo material como fotografías para identificación de especies- intente con el periódico NCSTC/Vigyan Prasar primero.

Apoyo web:

- La red debe crear un sitio web para el programa CSC con temas académicos
- El sitio, además de una completa guía de actividades, debe contener un amplio número de proyectos posibles (unas pocas líneas solamente)
- El sitio debe contener el resumen de algunos proyectos CSC sobre temas similares (del año anterior, si es el segundo año del mismo tema), por lo menos del año anterior.
- El grupo académico (grupo académico de apoyo a nivel nacional) debe responder cualquier pregunta causada por la guía CSC de docentes y por los niños.
- Incluir información sobre este apoyo.
- Para temas de biodiversidad, el sitio debe tambien contar con un amplio número de fotografías de identificación de especies (a color).

Teleconferencias:

- No deben estar centralizadas a nivel nacional
- Deben ser dirigidas en lenguaje local para la mayoría de lugares del país
- Las teleconferencias no son muy útiles si solo la voz es usada, así que se deben preparar materiales como videos explicativos.

- Para hacerlo más interactivo, debe ser limitado el número de participantes (muchos "expertos" confunden los participantes)
- Como es difícil responder todas las preguntas de los participantes online, un mecanismo de seguimiento a la respuesta debe ser establecido.

Evaluación como un mecanismo de mejoramiento:
- Identificar los parámetros de calidad y establecer conteo de puntos para cada nivel (distrital, estatal) de la evaluación de los proyectos CSC
- Orientación de los evaluadores y exposición de proyectos de buena calidad como ejemplos.
- Por lo menos para los proyectos seleccionados, tener una sesión interactiva para mejorar las ideas y hacer sugerencias –justo después de la selección. Todos los evaluadores deben participar.
- Citación certificada basada en la identificación de parámetros de calidad deben ser introducidos a nivel distrital.
- Control estricto del tipo de proyectos enviados a nivel nacional.

Reconocimientos e incentivos:
- Esto ayudará a mejorar la calidad de los proyectos, si se instituye a nivel distrital.

Intercambio de resúmenes / mejores proyectos:
Los resúmenes de los mejores proyectos publicados por los coordinadores deben ser intercambiados con otros. Otros materiales como posters, folletos, etc., deben ser compartidos.

Organización del congreso:
Es sugerido que los estados formen comités regionales. Debe haber dos comités a nivel estatal.
- Comité estatal de organización
- Comité estatal académico

El comité de organización estatal debe tener los siguientes miembros:
- Agencia encargada
- Miembros de la red
- Otra organización trabajando en actividades relacionadas con ciencias.
- Un representante del departamento de educación del gobierno
- Miembros de cadenas de escuelas.

El comité académico debe tener representación de (con alguien como coordinador académico distrital o estatal):
- Facultades de universidades
- Facultades de institutos
- Científicos de organizaciones de investigación

Un comité similar debe ser fundado a nivel regional/distrital para la organización y lo académico.

Preparación para el congreso:
- Materiales de capacitación como las guías de actividades ofrecidas por la red deben ser preparadas antes de la capacitación.
- Un equipo de monitoreo debe ser formado en cada estado para monitorear la capacitación a nivel distrital y el congreso a nivel distrital.
- Cuando los proyectos sean seleccionados, las últimas dos páginas deben contener los comentarios de los evaluadores del distrito.
- Si alguna mejora es requerida, un tiempo límite debe ser dado a los niños para modificar sus

proyectos antes de ser presentados al congreso nacional.

- Para dar reconocimiento al mejor distrito/ coordinador académico, se dará un premio a nivel estatal al mejor coordinador.
- Preparación del proyecto, software de capacitación docente, capacitación en evaluación; debe ser declarada por la red NCSTC y presentada al coordinador antes del 31 de marzo de cada año.
- Es prudente que antes de enviar a los niños seleccionados del nivel estatal como nacional, debe haber una sesión de mejoramiento del proyecto.

Evaluación del proyecto para el congreso:
Varios temas concernientes a los criterios y metodologías de evaluación fueron discutidos. El principal fue como mejorar la calidad de los proyectos a nivel distrital, estatal y nacional. Tambien fue discutido si hay la necesidad de desarrollar una nueva metodología de evaluación o la existente necesita ser mejorada. El grupo hizo las siguientes recomendaciones después de la discusión:

1. Los criterios de evaluación están bien. Pero las formas en que la evaluación es diseñada y juzgada necesita ser considerada. La guía de evaluación necesita ser clara y simplificada y no ser confusa con el sistema de puntaje.
2. Las fragmentaciones y sub-fragmentaciones de los criterios es una de las razones para esta confusión.

La falta de innovación en los temas puede estar en la selección del tema o la implementación de la metodología

- Presentación oral
- Documentación
- Aproximación científica seguida
- Interacción entre la comunidad

Acode con esto, antes de la evaluación en cualquier nivel, los jurados deben tambien estar preparados sobre las bases filosóficas del programa y los criterios de evaluación.

3. Otra sugerencia fue que en varios niveles, mientras se hace la evaluación de contenido, el grado de los proyectos debe establecerse. Los grados tabulados de cada proyecto deben acompañar de un nivel a otro. La evaluación tabulada apropiadamente junto con los informes de los proyectos deben ser ofrecidos de un nivel a otro para el panel de los jueces para la evaluación de contenido. Estos grados puede ser:
   A+ Excelente
   A muy bueno
   B bueno
   C Regular
   D Muy regular

Este método de gradación ofrecerá claves sobre la calidad de los proyectos en cada nivel. Habrá también un indicador para los coordinadores distritales y estatales. El sistema de gradación ayudara a estos funcionarios a mejorar sus acciones y puede servir como una medida de auto-corrección.

<u>Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):</u>
Además de los indicadores a coordinadores anteriormente descritos tambien aparecen instrumentos usados, como los siguientes:

Evaluación:

STATE/DISTRICT LEVEL EVALUATION SHEET
(PROJECT REPORTS)

Sl	Name of Participant	Title of Project	Abstract	Introduct-ion and need statement	Methodo-logy	Creativity and inno-vativeness	Data Presen n-tation and Analysis	Conclu-sion and Sugges-tion	Follow-up and utility	Overall Presen-tation	Total	Comm -ents
			5	5	5	5	10	5	5	5	45	
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												
8.												
9.												
10.												

Abstract - Should be within 300 words. To be judged on the basis of whether it has briefly but distinctly reflected items 4,5,7,8,and 9

Methodology - To be seen whether it is appropriate to the objectives, whether adopted methodology is within the reach/capability of child of that age group/standard

Over all presentation - Uniformity and cohesiveness of different parts of the report, neatness, expression, etc.

Evaluator's Name & Signature _____

Address _____
_____

NATIONAL CHILDREN'S SCIENCE CONGRESS 2004
STATE/DISTRICT LEVEL EVALUATION SHEET
(ORAL PRESENTATION)

Sl. No.	Name of Participant	Title of Project	Medium	Presen-tation of subject matter	Presen-tation of Tables Charts etc.	Ability to co-relate project with sorroun-ding	Creativity and inno-vativeness	Originality in the framing of metho- dology and objective	Interaction	Total	Remarks
				15	15	7	7	6	5	55	

1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											

Abstract	- Should be within 300 words. To be judged on the basis of whether it has briefly but distinctly reflected items 4,5,7,8,and 9	Evaluator's Name & _____
Methodology	- To be seen whether it is appropriate to the objectives, whether adopted methodology is within the reach/capability of child of that age group/standard	Signature _____
Over all presentation	- Uniformity and cohesiveness of different parts of the report, neatness, expression, etc.	Address _____ _____ _____

Las ideas innovativas y las metodologías científicas son la base de un buen proyecto. Los criterios de evaluación han sido usados para observar en los proyectos:

1. Selección del proyecto: cubre la relevancia del problema seleccionado y su relevancia local, el análisis del problema y la originalidad de la idea.
2. Presentación: usualmente son dados 8 minutos para una presentación oran seguida por las preguntas de los jueces y los grupos. Las presentaciones orales y escritas son importantes. La formulación de un título apropiado, un apropiado resumen escrito, la definición clara del problema y las hipótesis, la estructuración lógica del informe del proyecto, los datos bien representados (ayudas gráficas y visuales), la claridad de la presentación y las preguntas respondidas adecuadamente, atraen la atención de los evaluadores.
3. Recolección de datos y análisis: Esta es la base de las interferencias. Sea cuidadoso en la selección de la muestra, la formulación de preguntas y la apropiada verificación de las observaciones. Es igualmente importante es la categorización apropiada o clasificación de los datos para el análisis.
4. Experimentación / validación: el método innovativo de diseño de experimentación ayuda a la validación de los datos.
5. Intento de solución del problema: no de solo sugerencias. Se debe estar preparado para encontrar y presentar soluciones a los problemas.
6. Equipo de trabajo: respetar los puntos de vista de los otros y darles crédito.
7. Impacto del trabajo y seguimiento: Estar en capacidad de que el mensaje alcance la comunidad. Continuar involucrado con otros hasta que el problema este verdaderamente resulto. Sugerir planes de

acción. **<u>Responsables de la evaluación</u>**:	
Costo aproximado en dólares (por año):	
Observaciones:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			CÓDIGO: AsInPg2-76
Nombre:	**CONGRESO NACIONAL DE DOCENTES DE CIENCIA (NTSC)**		
País de origen:	India		
Entidad responsable:	Departamento de Ciencia y Tecnología – Consulado Nacional para la comunicación de la ciencia y la tecnología (Department of Science & Technology-Nation Council for science & Technology Communication)		
Descripción de la entidad:	**El departamento de Ciencia y Tecnología** desempeña un papel principal en la promoción de la ciencia y la tecnología en el país. El departamento tiene un amplio rango de actividades desde promocionar la investigación de alto nivel y básica y desarrollar tecnologías en una mano, hasta servir a los requerimientos tecnológicos del hombre común a través del desarrollo apropiado de capacidades y tecnologías. El departamento de ciencia y tecnología fue fundado en mayo de 1971, con el objetivo de promover nuevas áreas de ciencia y tecnología y desempeñan un papel como departamento nodo para la organización, coordinación y promoción de actividades de ciencia y tecnología en el país.		
Contacto:		Correo electrónico:	ncstcnet@hotmail.com
Teléfono:	+91-11-22799236	Dirección:	E 56, 1r Piso, Samaspur Camino, Pandav Nagar Delhi 110091
Página web:	http://www.ncstc-network.org/ntsc_whatis.htm	Fax:	+91-11-22799236
Fecha iniciación:	1991	Fecha de terminación:	Actualidad
Réplicas en otros países:	No		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:

¿Qué es NTSC (National Teacher´s Science Congress?

Iniciado por el RVPSP-DST, el Congreso Nacional de docentes de Ciencia proporcionó un foro a los profesores del país para aumentar sus niveles de conciencia científica. El primer evento nacional fue en 2003. Apoyado por RVPSP, se ha convertido en una actividad bienal de desde 2005.

NTSC es una mesa redonda para la comunidad docente del país para comunicar sus conceptos innovadores, compartir su creatividad en las metodologías en educación de la ciencia. Además de la impartición de innovación en procesos educativos, los profesores son inducen a demostrar su conocimiento localizado en el campo respectivo de ciencia y tecnología.

Génesis y Desarrollo de NTSC

El conocimiento científico y tecnológico, su metodología de tipificación y su apropiación desempeñan un papel fundamental en la formación y empoderamiento de la humanidad en el siglo XXI. Como una secuencia natural, la elevación educativa de Instituciones en cada campo se hace imperativa para la creación " de un Nuevo Hombre". Enredado en su propio ambiente este "Nuevo Hombre toma conciencia de su contribución hacia mejoras científicas y tecnológicas de su propio origen.

Las instituciones Educativas (en particular el sistema escolar) y los Profesores allí tienen que tener una responsabilidad constructiva en el estado presente de estos asuntos. Cuando un Profesor se involucra con un acercamiento innovador en la inculcación de un proceso de pensamiento científico en sus alumnos y enmarca un plan de estudios que emana del ambiente en el cual su alumno pertenece, sólo entonces puede desarrollar un mecanismo de desarrollo comunicativo para sostener la corriente de conocimiento.

Con el aumento de la velocidad del conocimiento en C y T y sus aplicaciones, se hace una obligación para la mayoría de profesores de ciencias para cruzar las fronteras borrosas de la cognición y la práctica científica y desarrollar una nueva visión del mundo. Aunque las áreas específicas de investigación científica y su uso revelen nuevas ideas en las leyes fundamentales de naturaleza, una descripción del mismo en las áreas principales de la ciencia debe ser hecha disponible para la comunidad educativa. Esto ayudaría a generar una perspectiva científica mundial dentro de la comunidad de estudiantes.

Los profesores son la encarnación de circulación de conocimiento científico nuevo y más reciente entre los estudiantes. Mejorando en los métodos científicos que practican relacionados con el propio entorno de sus estudiantes, y sensibilidad dentro de ellos en la educación científica y técnica fracturaría el muro de ignorancia en el campo.

La red NTSC fue una idea que surgió de una idea llamada Bharat Jan Vigyan Jatha (BJVJ). Proyecto organizado en septiembre a diciembre de 1987, recibió mucha ayuda voluntaria de muchas organizaciones. La sesión de conclusión del primer congreso de ciencia organizado por la Kerela Shastra Sahitya en Cannanore en febrero de 1988 tomo lo que se había completado durante el BJVJ y discutió los posibles pasos para consolidar lo obtenido. La idea de la red nació en esta sesión; se sugirió que el grupo de agencias fueran expandidas dentro de una organización mucho más amplia para incluir muchas más agencias interesadas relacionadas con la comunicación de la ciencia y la tecnología.

La red fue registrada en 1991 con el nombre de "NCSTC-network" y la conformaban 34 organizaciones miembros. El número de miembros ha crecido a 60. Un cuarto de los miembros son organizaciones gubernamentales o semi-gubernamentales.

Propósitos:

Los objetivos principales de NTSC son:

- Creación de una plataforma para compartir una revisión crítica de la educación en ciencia en el nivel local/nacional para ilustrar a los profesores en este campo.
- Identificación de innovaciones económicas en el proceso de aprendizaje y la transformación de los métodos científicos para integrar la experiencia local en ello y difundir esto a nivel de la escuela.
- Promover investigación y desarrollo en educación de la ciencia y comunicación, desarrollo de nuevos experimentos, mediciones y retroalimentación necesaria del campo afectado.
- Promover un intercambio de opiniones sobre educación científica bajo el impacto de nuevas políticas económicas en la perspectiva de globalización/privatización. Esto podría transmitirse en una nueva calidad de vida para la gente común
- Desarrollo sostenible de nueva pedagogía en educación científica y experimento sensible más allá del marco del sistema escolar existente

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

¿Cómo NTSC maneja estos temas?

Principalmente los profesores investigadores comparten los resultados de sus experimentos e innovaciones a nivel de la escuela, que más tarde son complementados en sesiones de reflexión (sesiones plenarias) con educadores eminentes y científicos en política educativa y temas relacionados en áreas temáticas.

Las conferencias son sostenidas cada dos años, los participantes comparten sus experiencias de trabajo; surgen nuevas tecnologías comunicativas a través de modelos de demostraciones/presentaciones.

También son organizados son serie de talleres donde los docentes que se entrenan sobre experimentos se unen con los activistas/innovadores de áreas relacionadas.

Una declaración preliminar es difundida entre los participantes durante el encuentro y las recomendaciones aprobadas por el cuerpo general de participantes son expedidas para la acción necesaria a los Ministerios afectados del Gobierno de India.

Por lo general, un Comité Nacional Principal, RVPSP-DST compuesta por miembros del RVSP-DST, NCSTC-network, NCERT, MOEF, MHRD pone directamente los detalles del programa, selecciona el tema focal y los subtemas de cada conferencia.

- Iniciado por NCSTC-DST, la primera sesión de NTSC fue sostenida en Bhopal en 2003, donde los profesores de Madhya Pradesh participaron en buena cantidad.
- El 2o se encuentro fue en Ujjain en 2004 sobre el tema " la Escuela al Servicio de Sociedad".
- Karnataka Rajya Vidynan Parishat, Bangaloru, recibió el 3r se encuentro en 2005 sobre el tema " Innovaciones en la Enseñanza de Ciencias Físicas ".
- El 4o encuentro NTSC fue sostenido en Rajiv Gandhi Navodaya Vidyalaya, Dehradun en 2007, sobre el tema focal "Educación Ambiental - Para una Vida mejor ".

Aproximadamente 650 contribuciones fueron recibidas por los organizadores y fueron colocadas ante un Grupo Nacional Experto para la selección. De aquí 360 artículos/proyectos fueron invitados a participar. El equipo de Evaluación Nacional incluyo expertos de NCERT, la Universidad SNDT, Las universidades de Mumbai, Delhi y Patna, e instituciones de investigación y construcción experimental relacionadas con el ambiente y DST.

Propuesta pedagógica:

Objetivos:

- Diseminación e intercambio de información sobre comunicación de la ciencia y la tecnología, experiencias y materiales, entre miembros y entre gente común con el objetivo de generar "fiebre científica" entre las masas
- Capacitación para los trabajadores en comunicación de la ciencia y la tecnología; capacitación de comunicadores de C y T; trabajadores para una variedad de tareas de popularización
- Centralización de actividades y agencias para la popularización de la ciencia en los estados/ unir territorios, distritos, calles, villas, etc.
- Preparación de software y su conversión a la mayoría de lenguajes de la India y su distribución y diseminación en el país.
- Participación en encuestas, recolección de datos, análisis y tomar proyectos de investigación en áreas de comunicación y popularización de la ciencia y la tecnología.
- Asumir investigación, diseño, desarrollo y producción de materiales, instrumentos o equipamiento que pueda ser útil en la promoción de la ciencia y sistemas de conocimiento locales
- Asumir y/o participar en programas que puedan brindar beneficios a varias secciones de gente en términos de su calidad de vida y su ambiente.

Tema focal de NTSC-2009

La asamblea general de las naciones unidas ha resuelto que 2007-2009 será el año internacional del planeta tierra y los países miembros desarrollaran y conducirán actividades regionales y locales dirigidas a compartir entre científicos y educadores en general la creación de un planeta tierra más seguro y prospero.

Subtemas:

Subtema 1: innovaciones en la enseñanza – aprendizaje y otras prácticas pedagógicas:

La aproximación pedagógica es imperativa en la cobertura de la totalidad de aspectos sobre el planeta tierra. La interactividad podría permitir la trasmisión de experiencias prácticas dentro de las aulas, desarrollando prácticas innovativas, y desarrollando estrategias de evaluación apropiadas para reducir la memorización y el estrés exagerando en los estudiantes. Los estudios deben conducir a:

- Actividades y proyectos basados en iniciativas de aprendizajes conectando las experiencias externas de aprendizaje de los estudiantes en las aulas de clase.
- Desarrollo de estudios de caso para motivar a los estudiantes.
- Evaluaciones para el aprendizaje incluida la expresión creativa
- El desarrollo de prácticas innovativas para el desarrollo.

Subtema 2: Hechos relacionados con el currículo:

El currículo en ciencias de universidades y colegios es incompleto y descontextualizado de la realidad actual. El currículo necesita ser modernizado para armonizar teoría y práctica. Tambien existen problemas de implementación y diseño de los currículos existentes, los docentes deberían detectar información local y movilización de fuentes para asegurar resultados innovativos.

Los estudios pueden ser conducidos en el área de:

- Rango para desarrollo del currículo presente
- Rango para capacitación de docentes para la implementación del currículo existente
- Utilización de información local y fuentes en la implementación del currículo
- Problemas / limitaciones en la implementación del currículo existente.

Subtema 3: impacto de las intervenciones humanas

Aprendiendo a vivir y explotar la naturaleza durante miles de años, la raza humana se ha alienado a si misma de la naturaleza. La industrialización y el surgimiento de la tecnología han dado a la humanidad la

habilidad para saber mucho más sobre el planeta tierra. Pero los niveles de cognición han bajado. El proceso llamado desarrollo y la palabra deterioro se han convertido en sinónimos. La deforestación, desertificación, erosión, uso de pesticidas, químicos pululantes, el calentamiento global, y otros factores incontables han hecho que la vida de los seres vivos sea horrenda. La necesidad es conservar la vida del planeta con una aproximación racional.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):

¿Quién Puede Participar en NTSC?
NTSC es un foro abierto para compartir pensamientos y experiencias. Los resultados de experimentos en el subtema seleccionado pueden ser presentados en la forma de artículo. Los paneles nacionales de evaluadores dividen los artículos e invitan a los participantes seleccionados a presentar el mismo en el acontecimiento Nacional.

En particular, NTSC atrae-

1. Los profesores de secundaria y secundaria alta.
2. Los educadores de vocacional/escuelas abiertas/docentes educadores/Facultad DIETA.
3. Científicos/ Tecnólogos/ Universidades/ B.Ed. y los profesores de universidad quienes han contribuido a nivel de la escuela (instituciones SCERT/NCERT).
4. Activistas de organizaciones involucradas en actividades de educación/comunicación de ciencia.

La hospitalidad local y la ayuda de viajes son proporcionadas por los organizadores a los participantes seleccionados.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

¿Cuál es el Mandato de RVPSP (Rashtriya Vigyan Evam Prodygiki Sanchar Parishad)**?**
Rashtriya Vigyan Evam Prodygiki Sanchar Parishad, Departamento de Ciencia y Tecnología, gobierno de India, (RVPSP) Nueva Deli; es un cuerpo principal creado con los objetivos de comunicar la ciencia y la estimulación del carácter científico entre la gente.
Existe un cambio perceptible en la toma de decisiones en las instituciones y es necesario que las personas de todos los estratos de la sociedad estén científicamente conscientes para ayudar en estos procesos. RVPSP apoya programas de investigación, desarrollo de exhibiciones de software, sitios web, espectáculos de marionetas, teatro callejero, programas de radio y televisión, presentación de premios para comunicadores de la ciencia, catalizar programas a nivel local, regional y nacional, mejorar la colaboración internacional, programas de capacitación a mediano y largo plazo.

¿Porque la red NCSTC organiza el congreso nacional de maestros en ciencias?
La red NCSTC es una sociedad registrada con objetivos de popularización de la ciencia. Cerca de 75 organizaciones del gobierno y no gubernamentales dedicadas a la comunicación de la ciencia son miembros de la red. Esto ha involucrado varios aspectos de la comunicación de la ciencia durante la pasada década y media en particular el Congreso científico Nacional de Niños que ha sido la actividad anual principal durante los pasados 16 años, dándole a la organización una capacidad única y una perspectiva sobre las necesidades para una enseñanza y aprendizaje efectiva en la escuela secundaria.

Materiales disponibles:

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores): Sí http://www.ncstc-network.org/eval.htm http://www.ncstc-network.org/presentation.htm **Responsables de la evaluación:**	
Costo aproximado en dólares (por año):	
OBSERVACIONES: El primer evento nacional tuvo lugar en 2003 y desde entonces se ha convertido en una actividad bienal desde 2005.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsInPg3-77
CONTINENTE: Asia	PAÍS: India
NOMBRE: **Initiative for Research & Innovation in Science (IRIS)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Intel Corporation.	
DIRECCIÓN WEB: http://www.innovation.net.in/iris	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Forma parte de la propuesta Intel educación. En esta iniciativa se invita a los jóvenes a participar en las Ferias y concursos nacionales e internacionales. El objetivo de IRIS es ayudar a construir un temperamento científico y una cultura innovativa en la juventud India, así como ayudar a popularizar la ciencia y la tecnología en las escuelas y en los estudiantes. Recursos: http://www.innovation.net.in/ip/datafiles/IRIS-2007-Handbook.pdf	
EVALUACIÓN: No Reporta http://www.innovation.net.in/ip/iris/judging-criteria.php	
OBSERVACIONES: En conjunto con el *Department of Science and Technology (DST) y Confederation of Indian Industry (CII).*	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsInPy1-78
CONTINENTE: Asia	PAÍS: India
NOMBRE: **EurekaChild**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: University of Maryland College Park, USA, Association for India's Development	
DIRECCIÓN WEB: http://www.eurekachild.org	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños, jóvenes y maestros	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Es una iniciativa que reúne a personas desde Estados Unidos para apoya la educación en India. Estrategias: grupos de alumnos y ex alumnos van al país a desarrollar diversas actividades con los niños y los maestros. Los objetivos del programa son: Asegurar a todos los niños de escuelas primarias obtener habilidades aritméticas; Asegurar a todos los niños de escuelas medias logren realizar experimentos científicos, Asegurar a todos los niños en centros pre primaria obtener destrezas visuales, motoras, matemáticas y sociales; Desarrollar programas que mejoren las habilidades en ciencias, matemáticas, lenguaje e ingles; Desarrollar una amplia base de recursos materiales y crear una amplia red de distribución. Programas: http://www.eurekachild.org/overview.php	
EVALUACIÓN: No Reporta http://www.eurekachild.org/reports/	
OBSERVACIONES: Esta iniciativa se formó hace 15 años, con un grupo de estudiantes indios de postgrado en la Universidad de Maryland en College Park, EE.UU. crearon la Asociación para el Desarrollo de la India (AID). Desde 1991 hasta 1994, la ayuda fue muy pequeña	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsInPg4-79
CONTINENTE: Asia	PAÍS: India
NOMBRE: **Innovation of Science Pursuit for Inspire Research Program (INSPIRE)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Department of Science & Technology	
DIRECCIÓN WEB: http://www.dst.gov.in/scientific-programme/inspire/ser-inspire.htm; http://www.inspire-dst.gov.in/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA:	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: INSPIRE es un programa innovativo patrocinado y dirigido por el Departamento de Ciencia y Tecnología de India cuya meta es atraer el talento a la ciencia. El objetivo básico del programa es comunicar a los jóvenes del país lo entuciasta de la creación de ciencia; atraer talento al estudio de la ciencia en instancias tempranas para construir recursos humanos requeridos para fortalecer y expandir la ciencia y la tecnología. Una de las caracteristicas principales del programa es que no usa examenes competitvos para la identificación del talento en ningun nivel; cree en la eficacia de la estrutura educativa existente para la identificación del talento. Estrategias: El esquema INSPIRE tiene tres componentes: (SEATS) Un esquema para la atracción temprana de talentos para la ciencia (campamentos para jóvenes de 10 a 15 años); (SHE) Educación para la educación superior (programas de ciencia intensivos de 17 a 22 años); (AORC) Oportunidad asegurada para carreras de investigación (22 a 27 años).	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsInPy2-80
CONTINENTE: Asia	PAÍS: India
NOMBRE: **Sikshana Fundation**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Association for India's Development	
DIRECCIÓN WEB: http://www.sikshana.org/index.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Sikshana Fundation busca por medio de sus proyectos mejorar los niveles de aprendizaje en el sistema de educación público; adoptar tecnicas modernas de ayuda y enseñanza; trabajar en colaboración con el gobierno. Su objetivos: mejorar los niveles de aprendizaje en el sistema de educación público. Sikshana Fundation es un facilitador más que una fuente para las escuelas; es un programa integrado para destrezas básicas; un paso lógico en el poderamiento de las escuelas llevandolas a la descentralización del sistema de educación público.	
EVALUACIÓN: http://www.sikshana.org:91/Sikshana/reports200708.html	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsInPg5-81
CONTINENTE: Asia	PAÍS: India
NOMBRE: **Empowering Youth through Geo- Informatics & Participation for Local Area Development (EYGIPLAD)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Ministry of Youth Affairs & Sports (Government of India)	
DIRECCIÓN WEB: http://www.mycoordinates.org/gps-empowers-youth.php, http://210.212.20.94:8080/egy/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: : Empowering Youth through Geo- Informatics & Participation for Local Area Development (EYGIPLAD) es un programa creado en colaboración entre NYKS (Nehru Yuva Kendra Sangathan, una agencia autonoma bajo el Ministerio de asuntos juveniles y deportes) y NRDMS (Natural Data Manage System división del Ministerio de Ciencia y Tecnología. El programa busca que los jóvenes usen las tecnologías geo-informáticas en la solución de problemas locales y la construcción de capacidades de la juventud rural en uso de tecnologías relacionadas con el manejo de aguas. Objetivos: Construir capacidad tecnológica para seleccionar voluntarios de NYKS en geo-informática para la solución de problemas relacionados con los recursos naturales; Desarrollar un mecanismo de generación de información enfocada en el manejo de aguas; desarrollar un mecanismo institucional para vinculas las actividades a nivel local. Recursos: http://210.212.20.94:8080/egy/training/eng_res_book.pdf http://210.212.20.94:8080/egy/training/arc_gis_manual.pdf http://210.212.20.94:8080/egy/training/SECOND_TRA.pdf	
EVALUACIÓN: No reporta http://210.212.20.94:8080/egy/report/Training%20report_1.pdf	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsIdPg1-82
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Indonesia
NOMBRE: **DBE2/Indonesia: Decentralized Basic Education, Teaching & Learning**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: The EDC Partnership of Education Development Center, Inc. (EDC) (prime contractor), the Academy for Educational Development (AED) and Research Triangle Institute (RTI), together with Florida State University, University of Massachusetts, and University of	
DIRECCIÓN WEB: http://www.aed.org/Projects/DBE2-Indonesia-Decentralized-Basic-Education-Teaching-and-Learning.cfm	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Maestros, niños y jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo del programa descentralizado de educación básica (DBE) de USAID busca mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en las escuelas indonesas del sector público y privado. Estrategia: El proyecto se construye sobre aspectos exitosos de iniciativas recientes en Indonesia para mejorar la calidad de la educación a través de la atención y fortalecimiento a la capacitación de maestros y el mejoramiento del ambiente de aprendizaje escolar.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsIsPy1-83
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Israel
NOMBRE: **"Women Scientists of Today and Tomorrow" Webmentoring Project**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Weizmann Institute of Science	
DIRECCIÓN WEB: http://www.weizmann.ac.il/zemed/english/activities.php?page_name=activities&cat=0&act=large&id=628	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Es un programa cuyo objetivo principal es alentar a las estudiantes a estudiar una carrera en ciencias. Estrategia: poner a cada estudiante en contacto con una mujer que se dedique a la investigación científica. Su conexión, principalmente a través de correo electrónico, permitirá a la joven estudiante pedir a su mentor cualquier pregunta acerca de algún proyecto científico. Sobre la base del primer contacto que establecen pueden decidir reunirse cara a cara y tal vez recorrer el entorno de trabajo científico.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsIsPg1-84
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Israel
NOMBRE: **The young researchers "Arrow" program.**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Instituto Weizmann	
DIRECCIÓN WEB: http://www.weizmann.ac.il/zemed/english/activities.php?page_name=activities&cat=0&act=large&id=102	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Actividades: quienes participan de este programa acuden a varios talleres de dos días que incluyen conferencias y visitas a los laboratorios Weizmann. Por medio de estas actividades se expone a los estudiantes al mundo de la investigación de la ciencia contemporánea haciendo énfasis en la importancia de los problemas que todavía no son resueltos. Cada estudiante debe trabajar en un proyecto individual en uno de los laboratorios de la Instituto. El proyecto se ejecuta en dos etapas: la primera es la Campamento de Verano Zuta y la segunda, dirigida a que los estudiantes desarrollen su proyecto para un trabajo de investigación presentado al Ministerio de Educación. Los profesores y asesores del programa son los científicos del Instituto Weizmann y estudiantes que trabajan en los campos de la biología, química, física, matemáticas y ciencias de la computación.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsIsPg2-85
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Israel
NOMBRE: **Science Buds Program**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Instituto Weizmann	
DIRECCIÓN WEB: http://www.weizmann.ac.il/zemed/english/activities.php?page_name=activities&cat=0&act=large&id=631	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Science Buds es un programa para estudiantes sobresalientes de algunas ciudades seleccionadas. El objetivo del programa es familiarizar a los participantes con el mundo de la ciencia moderna. Los participantes están invitados a una serie de nueve sesiones de dos días que incluyen conferencias, actividades de laboratorio y visitas a los laboratorios del Instituto Weizmann. En estas sesiones los participantes son introducidos a un mundo de la investigación contemporánea haciendo hincapié en los problemas no resueltos y la forma en que se tratan. El programa también intenta introducir a los estudiantes en bio-dilemas éticos que incorporen la ética judía. Para estudiantes de 9º. a 12º. grado.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: El programa es multi-annual. Los estudiantes son aceptados al final del 9 grado hasta el final del grado 12.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsIsPy2-86
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Israel
NOMBRE: **SciTech Israel Scientific Summer Camp**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Centro para la Enseñanza Preuniversitaria del Technion - Israel Institute of Technology	
DIRECCIÓN WEB: http://www.scitech.technion.ac.il/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: SciTech es un campamento internacional de ciencia y tecnología sobre investigación organizado por el Centro para la Enseñanza Preuniversitaria y se realiza cada verano en el Technion - Israel Institute of Technology. Este programa está diseñado para alumnos del undécimo y duodécimo de secundaria que demuestren interés y capacidad para la ciencia y la tecnología. Este programa reúne a estudiantes sobresalientes de Norte y Sudamérica, Europa, Asia, Israel y otros lugares. Objetivos: Introducir a los jóvenes talentosos en Actividades de investigación científica en ciencia y tecnología; ofrecerles la oportunidad de trabajar bajo supervisión de un equipo de investigación del instituto; construir puentes científicos y culturales con estudiantes de otros países; etc. Estrategias: Los estudiantes pueden trabajar individualmente o en grupos pequeños en los proyectos seleccionados a partir de los intereses investigativos del Instituto (Technion) y usar el material disponible en los laboratorios del instituto. Los estudiantes deben preparar informes, presentaciones en posters y presentaciones orales al final. El programa incluye, tours, lecturas, películas, deportes y actividades culturales.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsIsPy3-87
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Israel
NOMBRE: **MEAL Project (Multinational education project of marine bio-invasions in the eastern Mediterranean Sea)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Ministry of The Environment, Israel Electric Corporation, Bar Ilan University,Cyprus University and the Greece National Centre for Marine Research	
DIRECCIÓN WEB: http://www.linet-pro.net/nodeweb.asp?t=24986	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños, jóvenes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El proyecto MEAL involucra a estudiantes de secundaria de Grecia, Chipre, e Israel en un estudio cooperativo de la contaminación biológica y sus efectos sobre el ecosistema mediterráneo. Actividades: Los estudiantes realizan actividades de experimentación completa a partir del diseño de preguntas de investigación básica, y a través de la recopilación de datos, el análisis y la elaboración de las conclusiones. La recogida de datos se realizada desde el mar y la costa de forma simultánea en los tres países. http://www.linet-pro.net/nodewebimages/24986/Files/ques.htm El apoyo académico está disponible para los estudiantes y profesores del proyecto.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: El proyecto inicio en octubre de 2003 por iniciativa del Ministerio de Medio Ambiente en cooperación con la Empresa Eléctrica de Israel, la Universidad Bar Ilan, Universidad de Chipre y el Centro Nacional de Investigación Marina de Grecia. Es un proyecto de educación común para los estudiantes que viven a lo largo de la costa oriental de la cuenca mediterránea.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsJpPy1-88
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Japón
NOMBRE: **Child Research Net (CRN)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Child Research Net	
DIRECCIÓN WEB: http://www.childresearch.net/index.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y niños	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Child Research Net (CRN)es un instituto de investigación sobre la niñez, basado en internet. Objetivos: el sitio web ha sido diseñado para reunir a las personas preocupadas por los niños y ofrecer un foro de discusión interdisciplinario e innovador. Estrategia: Es un sitio web con una amplia red de profesionales, investigadores y educadores de todo el mundo donde han conseguido establecer un espacio con artículos, estadísticas e invesigaciones sobre los niños japoneses. CRN tiene como objetivo intercambiar información y conocimientos en internet con especialistas en niños e investigadores de todo el mundo y buscar la felicidad de los niños desde las perspectivas biológica y social de nominada Kodomogaku.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsJpPy2-89
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Japón
NOMBRE: **Science Education Assistant Allocation Project**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Japan Science and Technology Agency, Ministry of Economy, Trade and Industry.	
DIRECCIÓN WEB: http://rikai.jst.go.jp/eng/e_about/e_allocation.php , http://gakushu.tokyo.jst.go.jp/scot/ (japones)	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Los objetivos del proyecto son mejorar las actividades de observación y experimentación en la educación en ciencias en las escuelas primarias; estimular a los docentes a mejorar. Science Actividades: Los colaboradores en educación en ciencias (SEAs) asisten las sesiones de observación y experimentación, incluyendo la preparación y limpieza, y el consejo sobre metodos de enseñanza. Docentes invitados dictan clases con enfasis especial en las implicaciones sociales de la educación en ciencia en la escuela	
EVALUACIÓN: http://gakushu.tokyo.jst.go.jp/scot/eng/index.php	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsJpPy3-90
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Japón
NOMBRE: **Science Partnership Project(SPP)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Japan Science and Technology Agency	
DIRECCIÓN WEB: http://rikai.jst.go.jp/eng/e_about/e_spp.php, http://spp.jst.go.jp/ (japones)	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: "Science Partnership Project" (SPP) es un proyecto dirigido a estudiantes en ciencia y tecnología, cuyo objetivo principal es fomentar la ciencia, la curiosidad intelectual y el interés por las matemáticas, la ciencia y la tecnología en los niños, motivándolos a desarrollar un pensamiento indagador. Estrategias: vinculación de museos de ciencias, escuelas y universidades. Actividades: promover la ciencia, la tecnología y las matemáticas por medio de la observación, la experimentación. El proyecto apoya actividades prácticas de aprendizaje y de solución de problemas. Realiza programas como "Science learning by lecture" apoyado por escuelas, universidades y centros de ciencias; al igual que "science learning by camp (Science Camp)" que es un programa de campamentos en universidades y centros de ciencias..	
EVALUACIÓN: No reporta Existen informes de ejecución anuales del proyecto en algunas regiones en su página web, sin embargo están en japonés. http://spp.jst.go.jp/example/report.html	
OBSERVACIONES: Ejecutado por Universidades, Centros de ciencias, paneles de educación, Escuelas elementales, Escuelas secundarias, etc.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsKaPy1-91
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Kazajstán
NOMBRE: **New project on Education for Sustainable Development in the Republic of Kazakhstan**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: UNECE, CAREC, Parliament of the Republic of Kazakhstan, heads of the Ministry of Environmental Protection, Ministry of Education and Science, non-governmental, scientific and business organizations, as well as pedagogic society	
DIRECCIÓN WEB: http://www.carecnet.org/en/programmes/230 http://www.unece.org/env/esd/regactivit/KazakhstanNewProjectOnESD.pdf	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Maestros, niños y jóvenes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Es un proyecto en educación para el desarrollo sostenible en la republica de Kazajstán. El proyecto comenzo a implementarse en abril de 2006 por CAREC, en cooperación y apoyo del centro OSCE in Almaty. Esta estrategia fue adoptada tomando en consideración que es responsabilidad de los estados, y los países UNECE hacer su mejor esfuerzo por implementarlo exitosamente, el proyecto busca movilizar recursos para su implementación al igual que busca provisiones para su soporte financiero. Estrategia: En la primera etapa de implementación, los países deben traducir la estrategia a sus lenguajes de origen, crear los cuerpos de coordinación, etc. El principal objetivo es: integrar la educación para el desarrollo sostenible en el sistema de educación asiático formal en todos sus niveles. Actividades: Desarrollar el dialogo sobre Educación para el Desarrollo Sostenible ESD, y desarrollar redes para el intercambio de experiencias y mejorar las prácticas en Asia Central; Desarrollar una base legislativa e institucional para promoción del programa; Crear acuerdos entre los estándares de educación nacional y los programas ESD en Asia Central; Construir Capacidades en los campos del Desarrollo sostenible a través de varios grupos objetivo; Desarrollar e introducir materiales educativos modernos y metodológicos sobre temas ESD.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsTdPy1-92
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Tailandia
NOMBRE: **Junior Science Talent Project (JSTP)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: National Science and Technology Development Agency	
DIRECCIÓN WEB: http://www.nstda.or.th/th/, http://www.nstda.or.th/en/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: JSTP (Junior Science Talent Project) es un proyecto organizado por el gobierno de Tailandia con el objetivo principal de que los estudiantes sobresalientes muestren sus habilidades para la ciencia y la tecnología desde una edad temprana. Estrategias: El programa selecciona un promedio de 20 estudiantes que son premiados con la beca de investigación JSTP, la cual les da la oportunidad para trabajar junto a los profesores universitarios en investigación, de acuerdo con sus áreas de interés.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: La mayoría de información suministrada en la página web de la Agencia (NSTDA), está en Tailandés.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsVaPy1-93
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Varios
NOMBRE: **HABITAT WATER**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Southeast Asian Ministers of Education Organization	
DIRECCIÓN WEB: http://www.seameo.org/index.php?option=com_content&task=view&id=312&Itemid=179; http://www.seameo.org/_HVWSHE-Toolkit/img/home.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El proyecto esta basado en algunas de las estrategias identificadas en la Ministerial *Declaration on Values-based Water Education*, así como en la experiencia adquirida en la introducción de valores basados en la Educación del Agua en África. En ese contexto, uno de los objetivos del proyecto es servir como un proyecto de demostración de valores basados en el cuidado del Agua y las prácticas de Saneamiento en el sudeste de Asia. El proyecto esta basado sobre la idea de que la rápida urbanización y la industrialización en los países del Sudeste Asiático presentan la necesidad de desarrollar una nueva ética del uso del agua entre los futuros ciudadanos de estas regiones. Estrategias: El proyecto es ejecutado por dos vías: (1) Desarrollo de un protocolo de evaluación en instalaciones hidráulicas y saneamiento en las escuelas y (2) Integración de Valores Humanos en Agua, Saneamiento e Higiene en la educación en las escuelas del sudeste asiático. Recursos: http://www.seameo.org/_HVWSHE-Toolkit/Toolkit.html	
EVALUACIÓN: No Reporta (pero existen algunas experiencias en algunos países) http://www.seameo.org/_HVWSHE-Toolkit/img/home.html,	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsVaPg1-94
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Community Involvement Programme**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Southeast Asian Ministers of Education Organization	
DIRECCIÓN WEB: http://www.seameo.org/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=61&Itemid=146	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños, jóvenes, público en general	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo inicial del programa es mejorar el sistema existente de las escuelas adoptadas. La aplicación de este programa se ha centrado principalmente en la capacitación de profesores y estudiantes, el aprendizaje, la gestión escolar, los padres y la participación de la comunidad. El objetivo a largo plazo es ayudar a la escuela a mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje y mantener los componentes anteriormente mencionados. Estrategia: este proyecto es considerado como un Programa de Responsabilidad Social en donde todos los actores pueden contribuir tanto la sociedad, los estudiantes, maestros y la comunidad.	
EVALUACIÓN: Sí. http://www.seameo.org/images/stories/Programmes_Projects/Community_Involvement/BanSubsanoon2001_2004.pdf, http://www.seameo.org/images/stories/Programmes_Projects/Community_Involvement/BanPrueWaiSchool1996_2000.pdf	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: AsVaPg2-95
CONTINENTE: Asia	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Eco-Minds**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Bayer	
DIRECCIÓN WEB: http://www.eco-minds.bayer.com/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Jóvenes y niños	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Eco-Minds es un programa de la compañía Bayer que tiene como propósito animar a los jóvenes a pensar en soluciones creativas y prácticas a los desafíos del desarrollo sostenible. Si bien el objetivo principal de Eco-Minds está en las innovaciones científicas y técnicas, también incluye la consideración de los factores socio-económicos y culturales. Actividades: Cada dos años en la región de Asia y el Pacífico, se realiza el Eco-Minds Foro de la Juventud que reúne a estudiantes de nueve países: Filipinas, Australia, Nueva Zelanda, India, Singapur, Indonesia, Tailandia, China y Corea. Para el programa este contexto internacional de los participantes que participan introduce una dimensión multi-cultural al programa.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: El último Eco-Minds Foro de la Juventud se celebró en Nueva Zelanda, 25 de mayo - 29, 2009. El siguiente país anfitrión para el 2011 Eco-Minds está aún por determinarse.	

PROGRAMAS Y PROYECTOS DE EUROPA

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			CÓDIGO: **EuAlPg1-96**
Nombre:	SINUS Transfer		
País de origen:	Alemania		
Entidad responsable:	Leibniz Institute for Science Education at Kiel University, the Math Department of Bayreuth University and the State Institute of School Education and Educational Research in Munich. The SINUS-Transfer Site is owned and operated by the Chair of Mathematics and its Education at Bayreuth University.		
Descripción de la entidad:	Leibniz Institute for Science Education at Kiel University: su misión es desarrollar y promover la educación en ciencias y matemáticas a través de la investigación. La investigación se enfoca en preguntas concernientes a la enseñanza y el aprendizaje en las ciencias y las matemáticas. En el instituto equipos de científicos, expertos en educación en ciencias y matemáticas, pedagogos, y psicólogos trabajan juntos.		
Contacto:	Dagmar Raab Zentrum zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts der Universität Bayreuth (Z-MNU) Universität Bayreuth Tel.: 09 21 / 55-32 88 Fax: 09 21 / 55-21 61 e-mail:	Correo electrónico:	dagmar.raab@uni-bayreuth.de
Teléfono:	+49 921 55 32 88 or +49 921 55 32 66	Dirección:	Universität Bayreuth Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik D - 95440 Bayreuth
Página web:	http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de	Fax:	
Fecha iniciación:	SINUS – transfer ha sido llevado en dos partes (de 2003 a 2005; de 2005 a 2007)	Fecha de terminación:	Actualidad
Réplicas en otros países:	NO		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:
Las matemáticas y las ciencias son consideradas materias difíciles. En comparación internacional (e.g. TIMSS, PISA), los resultados de los estudiantes son típicos, en matemáticas en la mitad del fondo. Sin embargo hay modelos y materiales para la buena enseñanza. El gobierno federal y el Länder comenzaron un programa modelo para aumentar la eficacia de la enseñanza de las matemáticas y las ciencias (SINUS). Ha sido seleccionado como uno de los proyectos de referencia para promover la educación y la cultura de las ciencias en Europa (http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf) .

Cinco años de experiencia:
El programa SINUS – transfer fue iniciado luego de los resultados del estudio del TIMS de 1996/1997. Este estudio demostraba que los estudiantes alemanes tenían obvias debilidades y faltas de comprensión comunes cuando se enfrentaban a problemas en ciencias y matemáticas.
El primer programa SINUS, inicialmente se limitó a 5 años, comenzando a través la República Federal con 180 escuelas involucradas.

El rol principal de los docentes en el mejoramiento general de estándares de calidad:
El programa SINUS básicamente se enfoco en la cooperación de docentes. Varias escuelas en todo el país se vincularon y las organizaciones de enseñanza mejoraron sus métodos de enseñanza considerablemente. La discusión y evaluación de sus propias lecciones de matemáticas y ciencias fue el tema principal del proyecto. Las escuelas recibieron consejo y soporte practico de los coordinadores, quienes cooperaron no solo dentro de los estados federales sino también en toda la republica. Científicamente fueron apoyados permanentemente por el Leibniz Instituto para la educación científica (IPN) de la universidad Kiel, el departamento de matemáticas de la Universidad de Bayreuth y el Instituto Estatal de Educación escolar e investigación educacional en Munich (ISB).

Diseminación exitosa:
SINUS es considerado como un programa de referencia. Los resultados del programa se irán aumentando gradualmente a larga escala. Para este propósito BLK lanzo un programa de transferencia regional. En dos secuencias –cada una de dos años- nuevas escuelas fueron incluidas en la red de SINUS. Al principio del año escolar 2003/2004 la primera secuencia comenzó con aproximadamente 700 escuelas en 13 estados federales diferentes. La segunda secuencia comenzó en 2005 e incluyo cerca de 1800 escuelas.
En agosto de 2007 la mayoría de los estados federales participantes comenzaron una tercera parte de SINUS – transfer. Es el principal objetivo del proyecto SINUS cubrir eventualmente la Republica Federal

completamente.

Coordinación central (2007)
El instituto Leibniz para la educación en ciencia (IPN) en la Universidad Kiel actúa como agencia administradora del proyecto.

Contexto:
Estudios –TIMS: El tercer estudio internacional en matemáticas y ciencias –TIMSS es un conocido estudio comparativo internacional de estándares escolares. Sus resultados han encontrado respuesta del público Alemán. El análisis detallado de los resultados muestra claramente las fallas dentro del sistema educacional Alemán.

Opinión experta:
Basado en estos materiales, un grupo de expertos fue consultado por el grupo del proyecto "Innovaciones en el sistema educativo" para trabajar sobre un estudio preparatorio sobre como los métodos de enseñanza de las ciencias y las matemáticas podrían mejorar. SINUS y SINUS – transfer están basados en la opinión de estos expertos publicada en *"Gutachten zur Vorbereitung eines Programms zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts"*.
overview (German)(pdf)
The Expertise (German) (pdf, 205kb)

Estudios -TIMS

TIMSS & PEARLS - International Study Center >>
Website TIMS-Studies USA >>
International Association for the Evaluation of Educational Achievement >>

Propósitos:

El objetivo del programa SINUS – transfer es mejorar las competencias en matemáticas y ciencias diseminando los resultados del programa a larga escala. SINUS – transfer ha sido llevado en dos partes (de 2003 a 2005; de 2005 a 2007) con 13 estados federales participando en el programa. Al comienzo de la segunda secuencia cerca de 1800 escuelas tomaron parte voluntariamente. En agosto de 2007 la mayoría de los participantes de estados federales comenzaron la tercera parte del programa.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

Guía para el programa SINUS:
El primer paso hacia asegurar la calidad y optimización de la enseñanza y el aprendizaje en matemáticas y ciencias debe ser desarrollado dentro de las escuelas individuales. El programa deliberadamente enfatiza la fuerza y capacidad ya presente en los departamentos de matemáticas y ciencias en las escuelas.

- Conceptos generales de unos bien desarrollados estándares de enseñanza dentro del departamento
- Buenas calificaciones y amplia experiencia de aprendizaje en el equipo de trabajo.

Propuesta pedagógica:

Módulos:
El programa sugiere 11 modulos desde los cuales la escuela puede escoger. Los módulos ofrecen una descripción detallada de los problemas que pueden ocurrir en las lecciones de matemáticas y ciencias y

sugiere como afrontarlas. En esta labor las escuelas deben tener en cuenta las condiciones específicas locales y regionales.

Los módulos en detalle:
Cooperación de docentes – apoyo regional y central.
El principio fundamental es la cooperación de docentes dentro del departamento de cada escuela, pero también la cooperación con docentes de otras escuelas. El trabajo en la escuela será coordinado y apoyado local y regionalmente por expertos de universidades o instituciones expertas.
La idea de Transferir:
Siempre ha sido el objetivo principal de SINUS producir estructuras y resultados (materiales, conceptos, métodos) los cuales permiten una diseminación a larga escala. Un proceso de transferencia efectiva necesita mucha preparación.

Aspectos importantes para tener en consideración antes de transferir:

- Transferir no significa copiar un sistema existente sino seleccionar y adaptar. El proceso de transferencia es consciente de las condiciones específicas y las necesidades de la gente.
- La transferencia será organizada principalmente por las instituciones dentro de los estados federales
- Redes de escuelas regionales y super-regionales, así como otras cooperativas y sistemas de apoyo deben ser establecidas cuando más y más escuelas puedan ser integradas gradualmente.
- La cooperación de escuelas las cuales fueron involucradas formalmente en el programa (escuelas referencia) con nuevas escuelas miembros (escuelas de diseminación) en localización común pueden ser apoyadas con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza.
- Creación de los llamados "centros de competencias" o "centros de servicio" los cuales ofrecen materiales, consejo práctico y entrenamiento profesional y también coordina los diferentes pasos y aseguran la plataforma web.

Módulos:
El concepto modular: Los varios elementos de SINUS – transfer son estructurados en diferentes módulos. Estos pueden ser construidos y desarrollados individualmente, pero están todos enmarcados en un concepto básico.

Integración dentro de conceptos existentes:
Un cambio efectivo de métodos de enseñanza será más exitoso si todos quienes están involucrados aceptan el proceso de innovación y su capacidad de integración dentro de sus conceptos de enseñanza.
Por esta razón SINUS – transfer demanda una actitud muy activa y responsable para todos los maestros. Como expertos los docentes mismos deciden como optimizar sus métodos de enseñanza.

Flexibilidad:
Trabajar con estos módulos permite un fácil comienzo en varios puntos y una diseminación gradual de los cambios en los métodos de enseñanza. También permiten la adaptación a las condiciones locales y regionales las cuales pueden variar de un estado federal a otro.

Cooperación como el objetivo principal:
Independientemente de la diversidad y flexibilidad de los temas, los módulos podrán ser llevados eficientemente si los docentes cooperan. Ellos deben hacerlos en sus propios departamentos, pero también con los demás departamentos in sus escuelas. El intercambio de ideas y experiencias a nivel regional, pero también la supervisión general y el apoyo desde las universidades pueden ayudar a mejorar la cooperación local.

Módulo 1: Desarrollando una cultura del trabajo.
Los tipos de problemas desempeñan un rol importante en las lecciones de matemáticas y ciencias y no deberían ser solo rutina. El objetivo de este módulo es crear problemas matemáticos que:

- Permitir a los estudiantes encontrar distintas formas de resolver problemas
- Hacer uso del conocimiento básico de los estudiantes y corregir las habilidades adquiridas y conectarlas con las nuevas adquiridas.
- Puede ser transferido a nuevas situaciones problema.

Módulo Central:
El módulo 1 es un módulo central, en consecuencia está muy conectado con muchos más módulos. La formulación de un problema matemático en si mismo no es importante para la calidad de la enseñanza. Lo más importante es su integración dentro de la situación de enseñanza completa. Una variedad de distintas aproximaciones, discusiones e interpretaciones pueden convertir a situaciones problema tradicionales en elementos interesantes y útiles para las lecciones de matemáticas y ciencias.

Material para información y uso práctico en las lecciones:
Gary Flewelling, We Need Learning Tasks That Support Sense Making (pdf, 600 kB)
Gary Flewelling, Rich Learning Tasks: Changing the Culture of the Mathematics Classroom (pdf, 17 kB)
Gary Flewelling & William Higginson, Teaching with Rich Learning Tasks: A Handbook, Published by AAMT, 2005

Módulo 2: trabajando de manera científica.

Algunos aspectos de la investigación científica:
Los métodos de trabajar y pensar temas científicos son usualmente altamente considerados en la enseñanza. Inclusive no hay un solo método científico especifico, la colocación de varios aspectos del trabajo científico han probado ser muy valiosos en la enseñanza.

- Observar y medir
- Comparar y organizar elementos en un orden correcto
- Descubrir y experimentar
- Suponer y revisar
- Discutir e interpretar
- Modelar y formular situaciones matemáticas problemáticas
- Investigar y comunicar

Haciendo trabajo científico – más que manipular objetos:
Integrar todos estos aspectos correctamente dentro del curso o lección va más allá de solamente manipular objetos como lo ordena el docente. Ayuda a desarrollar un amplio conocimiento básico.
Hablar, intercambiar ideas, comunicar y discutir, pero también escribir resúmenes de ideas coherentes eventualmente lleva a una manera de trabajar y pensar científicamente.

Módulo 3: Aprendiendo de los errores:
Anthony Robbins piensa que: *el éxito es el resultado de decisiones correctas y las decisiones correctas son la consecuencia de la experiencia, de cualquier forma la experiencia es el resultado de las malas decisiones.*

Separar aprendizaje y realización.
Este módulo se enfoca en la importancia de los errores como una oportunidad de aprender de ellos. Esto es solo posible si se cometer errores es permitido en las lecciones sin que los estudiantes sean criticados o puestos en ridículo. Los estudiantes deben ser elogiados por sus logros en el aprendizaje más que ser criticados. Los estudiantes aprenden mejor se les permite cometer errores y si se les da la oportunidad para

investigar sobre su error científicamente. Los errores como una oportunidad para aprender son un acercamiento ideal tanto para estudiantes como para docentes.

Cómo trabajar con errores más efectivamente.
Fallar es la oportunidad de comenzar nuevamente más inteligentemente (Henry Ford).

Los siguientes ítems ayudan a obtener un nuevo punto de vista:

- Evadir los errores no es una estrategia de aprendizaje útil
- Los errores pueden ofrecer información útil sobre las ideas de los estudiantes y su manera de pensar
- La eliminación de un error pude causar su repetición
- Un análisis apropiado del error puede ayudar a eliminar su repetición.

Como obtener una manera efectiva de tratar con errores:

- **Modificar el énfasis**: tratar de encontrar una solución puede ser tan importante como de hecho encontrar una.
- **Permitir una gran variedad de ideas**: maneras de investigar únicas (incluso cuando siguen caminos erróneos) habitualmente ofrecen más posibilidades efectivas de aprender que simplemente copiar métodos tradicionales.
- **Cada opinión cuenta:** Ideas poco convencionales y aquellas que difieren de las principales corrientes son importantes y útiles.
- **Análisis y sus consecuencias:** el análisis de los errores puede llevar a nuevo conocimiento

Módulo 4: conocimiento seguro básico –aprendizaje significativo en distintos niveles:
En lecciones de matemáticas y ciencias los docentes son confrontados con grandes diferencias entre el conocimiento básico y las experiencias en sus estudiantes.

Soporte individual – Diferenciando los niveles de capacidad:
SINUS Transfer pretende apoyar a los estudiantes individualmente como sea posible. Esto puede permitir la desintegración de niveles y logros. La experiencia ha confirmado que ambos, demandar o esperar mucho, pero también muy poco de los estudiantes puede generar su falta de motivación y consecuentemente una falla de aprendizaje.

Conocimiento básico asegurado: Aprendizaje significativo puede ser alcanzado con distinta complejidad. Todos los estudiantes necesitan un conocimiento básico bueno y también las capacidades básicas para entender problemas matemáticos y científicos los cuales les permite continuar con sus estudios

Una red de conocimiento:
No es suficiente adquirir conocimiento solo recogiendo elementos individuales y simplemente manteniéndolos listos para usar. Es mucho más importante para un estudiante estar alerta a la conexión entre esos elementos para crear una red de sus conocimientos de matemáticas y ciencias. Es solo entonces que el conocimiento básico puede servir como una base solidad para un procesos creativo y puede iniciar y apoyar la solución de problemas como manera de pensamiento.

Módulo 5: Experimentado el incremento en competencias – aprendizaje acumulativo.
El aprendizaje es un valor del esfuerzo:
Es bien valorado para los estudiantes tomar un esfuerzo en aprendizaje si ellos se dan cuenta que pueden progresar en el desarrollo de competencias. Ellos obtendrán confianza y creerán en sus propias capacidades.

Red individual de conocimientos:
Mejorar el propio conocimiento significa integrar nuevos ítems dentro del conocimiento básico adquirido. Esto puede pasar de distintas formas. Igual que la red de una araña, los estudiantes crean su propia red de conocimientos. Las lecciones se enfocan en demostrar los nudos estructurales más importantes en esta red sin paralizar los estudiantes.

Como hacer la red visible:
Las estructuras a larga escala se convierten más fácilmente aparentes si una permanece alejada de ellos una distancia larga, y si una incluye más ítems distantes dentro de cada consideración. En las lecciones esto pude pasar simplemente pausando y reflejando sobre lo que ya ha sido obtenido. Puede ser increíble tanto para docentes como para estudiantes descubrir la red de conocimientos y capacidades en las cuales ambos, el problema y los diferentes caminos para solucionarlo están enmarcados.

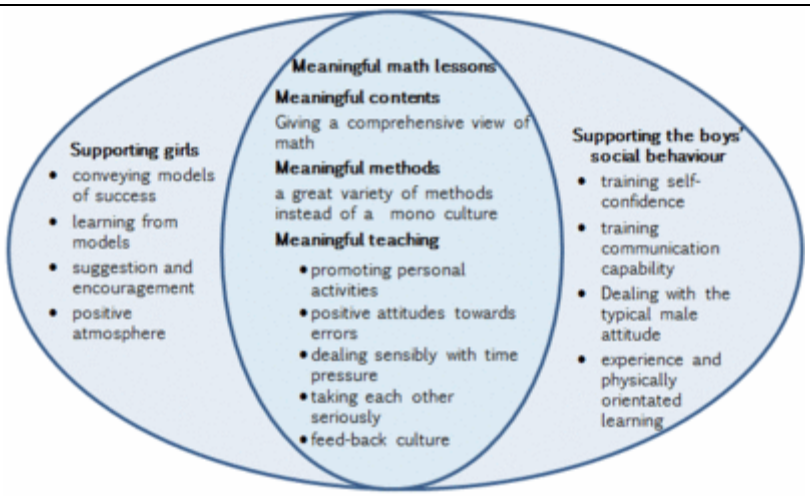
Módulo 6: Experimentado los límites del sujeto y aproximaciones interdisciplinares:
Desde el proyecto de trabajo a situaciones de enseñanza cotidianas:
Temporalmente la mayoría de los currículos han hecho enseñanza interdisciplinaria dentro del sistema escolar Alemán. Pero en muchos casos esto no se ha convertido en algo completamente integrado en las lecciones de las escuelas. Es usualmente practicado al final y es limitado a solo algunas materias o temas y normalmente no cubre más que un corto periodo de tiempo.

Conciencia de las limitaciones y el intento para vencerlos:
La estructura remota de cada tema en la escuela es responsable del hecho de que muchos estudiantes fallan en conectar estos temas con sus experiencias en la vida cotidiana y con el conocimiento previamente adquirido. El conocimiento adquirido recientemente parece ser guardado en unas pequeñas cajas esperando a ser usado únicamente en un rango de situaciones muy limitado. Este hecho se ve en una total falta de coordinación de los ítems de información y en una terminología confusa para explicar materias y temas difíciles. Algunas veces incluso un problema es explicado de maneras confusas y contradictorias en diferentes temas de clase.

Un tema pero muchos aspectos diferentes:
La enseñanza interdisciplinar permite ofrecer la oportunidad de enfocarse en un tema particular. Diferentes maneras de observarlo y aproximarse a un tema específico aumenta una visión más comprensiva y diferenciada.
Todos los aspectos típicos de un tema escolar individual pueden ser evaluados, comprados y unidos con otros temas.
El trabajo interdisciplinar dentro de los departamentos en la escuela requiere mucha discusión y la cooperación de los especialistas en el tema. Esto puede llevar, desde un simple intercambio de ideas y experiencias hacia equipos de enseñanza y varias otras formas de organización.

Módulo 7: Apoyando niños y niñas:
Las investigaciones sobre género en las últimas décadas han sido muy productivas. Principalmente las desventajas de las niñas en temas de matemáticas y ciencias han sido enfatizadas y analizadas científicamente. Austria y Suiza también han estado investigando al respecto.

Una enseñanza efectiva significa lecciones para ambos –niños y niñas-
En su disertación Sylvia Jahnke-Kein ha hecho sugerencias para que las clases de matemáticas para niños y niñas tengan un efecto importante. Ella ha resumido sus resultados así:



Los elementos centrales de una buena clase no estan determinados por genero. A ellos concierne contenidos y metodos los cuales corresponden de muchas maneras con la intención de los módulos de SINUS Y SINUS transfer.

Menor enfasis en las diferencias de genero:
Hannelore Faulstich-Wieland resume un prejucion típico del docente:
Las niñas son activas, pero poco imaginativas – los niños son perezosos, pero ingeniosos.
Al mismo tiempo ella esta en contra de rankings relacionados con genero. Observaciones ligadas al genero corren el riesgo de enfatizar el prejuicio en vez de abolirlo. El apoyo deberia enfocarse sobre la persona individual con todos sus debilidades y sus fortalezas.

Para más literatura:
Expertise "Mädchen und Naturwissenschaften in der Schule" von H. Faulstich-Wieland
"Bildung und Geschlechterordnung in Deutschland" von W. Cornelißen
Jahnke-Klein, S., Sinnstiftender Mathematikunterricht für Mädchen und Jungen. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren 2001

Módulo 8: promoviendo la cooperación entre estudiantes:
Aprendizaje cooperativo – más que un grupo de aprendizaje:
Los métodos de trabajo cooperativo son muchas veces negados en las clases por razones pragmáticas. Si los métodos de trabajo social pueden ser encontrados, problemas de clase como ruido, interrupciones, trabajo extra excesivo o la desconfianza en la efectividad en los resultados de la enseñanza puede terminar. El aprendizaje cooperativo no significa simplemente que los alumnos soluciones problemas en grupo. Las situaciones problema pueden ser creadas de maneras que la cooperación sea significativa y que el estudiante se beneficie del proceso de aprendizaje.

Desarrollo de competencias sociales:
El envolvimiento social en la forma de cooperación es vital para la motivación en el proceso de aprendizaje. La cooperación crea el sentimiento de ser parte de una comunidad cerrada y es capaz de aumentar las habilidades individuales efectivamente.

El aprendizaje cooperativo inspira a los estudiantes a:

- Expresar sus ideas claramente
- Presentar argumentos
- Cambiar perspectivas
- Manejar ideas contradictorias y juicios.

Módulo 9: Aprendizaje autónomo:
La mejor manera de aprender es hacer – preguntar y hacer
La mejor manera de enseñar es hacer que los estudiantes pregunten y hagan
No recite hechos – estimule actos.
Paul Halmos.

Siguiendo propios caminos de aprendizaje:
El aprendizaje exitoso es un proceso activo, constructivo, acumulativo y propositivo. Para las escuelas esto significa: ni el profesor es un entretenedor, ni el estudiante un consumidor pasivo. Las posibilidades para permitir al estudiante seguir sus propios caminos son variadas. Un proyecto de trabajo, un grupo de trabajo, trabajo individual, métodos planeados estrictamente o libremente son todos aproximaciones bien conocidas, las cuales permiten autonomía, auto organización y trabajo cooperativo.

Creando unidades de aprendizaje individual en situaciones de enseñanza diarias:
Los métodos de enseñanza referidos anteriormente son útiles, pero no son capaces de cubrir el rango total de situaciones de enseñanza diarias. Ellas requieren una cierta cantidad de independencia, experiencias de aprendizaje individual, autonomía y también cierta competencia metodológica.

Confianza y la estrategia apropiada:
Un objetivo debe estar dispuesto a ser alcanzado. La auto-confianza es una habilidad propia, basada en un sólido fundamento de conocimiento, es absolutamente vital para un buen comienzo. El conocimiento sin ideas inspiradoras es más conocimiento inútil.

Trabajo autónomo en situaciones de enseñanza cotidianas:
Estructura de una clase:
La creación de unidades de aprendizaje individual pueden ser alcanzadas por la estructura sensible de una lección.

- **Proponer el problema**: usualmente lo hace el profesor; pero por repetición frecuente de el cliclo arriba, pude ser posible que los estudiantes sugieran ellos mismos una nueva propuesta para crear el problema de sus conocimiento adquirido previamente, o el problema puede ser propuesto en cooperación. La formulación del problema no debe contener ninguna idea de cómo solucionarlo.
- **Aproximación individual**: los estudiantes trabajan individualmente o en grupos pequeños sobre un

periodo de tiempo comparativamente largo. El docente actua como un observador y consejero (apoyo para auto-ayuda). Durante este tiempo el docente puede escoger de varias ideas y aproximaciones y nombrar los candidatos para la presentación.

- **Presentación de resultados**:los estudiantes seleccionados presentan sus trabajos. Esas presentaciones son luego compradas, discutidas y evaluadas. El docente debe intervenir lo menos posible y solo actuar como guia si es necesario. Incluso proposiciones erroneas deben ser discutidas. Las ideas que van más allá de la aproximación original son particularmente valoradas.
- **Resumiendo lo que los estudiantes han aprendido**: solo ahora los docentes resumen todos los resultados. Quiza el tenga que sumar algunos items indispensables, nuevos terminos y aspectos formales.

P. Baptist, V. Ulm, Anregungen zu individuellen Lernwegen, in MU Der Mathematikunterricht, Jg. 51, Heft 2/3, Juni 2005

This concept closely follows Peter Gallin, Urs Ruf, Dialogischer Unterricht.

Módulo 10: Evaluando el progreso: monitoreo y retroalimentación:
Correlación entre aprendizaje y evaluación:
Padres y estudiantes tienden a prestar más atención a los resultados en los exámenes y evaluaciones que a lo que aumenta en aprendizaje. Esto es porque las preguntas de los exámenes las cuales contribuyen a un éxito fácil simplemente por la memorización de hechos y llenando vacios, ponen en riesgo las ideas y conceptos de SINUS Transfer. Las fallas en los exámenes pueden ser minimizadas si las preguntas de los exámenes están en acuerdo total con los conceptos y metas de la enseñanza en clase.

Competencias:
Qué tipo de competencias deben adquirir los estudiantes en sus clases de matemáticas y ciencias?

El modelo de competencias:
Lehmann and Nieke han diseñado un modelo de competencias el cual ayuda a superar las confusiones en las competencias y es diseñado especialmente para el uso en escuelas.

Explicación de los distintos tipos de competencia:

- **Competencia profesional**: aparte del conocimiento especializado en un tema, también contiene la habilidad para desarrollar y vincular ideas y aplicar destrezas y conocimientos con determinación.
- **Competencia metodológica**: comprende la habilidad para adquirir conocimiento, para trabajar eficientemente, para tener estrategias las cuales son requeridas para resolver problemas y estructurar resultados.
- **Auto-competencia**: comprende el deseo de productividad, la habilidad para reconocer las propias fortalezas y debilidades, la auto-confianza e independencia.
- **Competencia social**: disposición y habilidad para cooperara con otros, para actuar tolerante y sensitivamente, para manejar situaciones de conflicto.

Además de estas disciplinas generales, hay otras las cuales están estrictamente sujetas y relacionadas y definidas en los Estándares de Educación Nacional.

Consecuencias para la situación de la enseñanza:

Tratar de mejorar competencias es mucho más que solo enseñar hechos y conocimiento especializado en algún tema particular. Requiere cooperación de todos los docentes de la escuela. La enseñanza interdisciplinar y vínculos entre distintos temas deben convertirse en instrumentos vitales de una enseñanza exitosa.

Nuevos criterios para la evaluación:

Separar aprendizaje y situaciones de evaluación:

Muy a menudo en situaciones de enseñanza cotidiana: de cualquier manera que los estudiantes respondan, cualquier cosa que hagan o expresen puede ser usado en contra suya. El sistema de marcar es constantemente usado como presión y por razones disciplinares. Los estudiantes que participan de una manera activa con inteligencia y respuestas correctas con considerados generalmente como nerds por los otros. Las clases son dominadas por la permanente competitividad. Separar el aprendizaje y la evaluación pude ser el paso ideal desde la competencia hacia la cooperación.

Los siguientes ítems comprueban claramente que enseñar y evaluar tienen dos objetivos distintos:

learning	testing
acquire knowledge	avoiding mistakes
filling gaps in one's knowledge	trying to hide gaps in one's knowledge
learning to understand what has so far seemed incomprehensible	making a positive impression delivering a convincing self-portrait
discovering links and connections	performing successfully

classmates as partners	classmates as competitors

Cambiar las preguntas de los exámenes:
Desarrollar destrezas y competencias debe ser el objetivo de todos los procesos de aprendizaje en la escuela. El docente debe ser capaz de reconocer competencias adquiridas recientemente por sus estudiantes.
¿Cuáles son las preguntas de examen apropiadas para probar esto?
Büchter/Leuders mencionan algunas técnicas para el desarrollo de tipos apropiados de problemas.

- Creación de problemas abiertos los cuales permitan a los estudiantes encontrar soluciones individuales
- Apoyo implícito y demandas explicitas para producir propios diagramas o explicaciones.
- Reflexiones serias sobre descripciones, comentarios o las razones para la escogencia de una aproximación especial.

Como evaluar el aumento en las competencias:
La evaluación del éxito usualmente depende de reglas estrictas y regulaciones. La evaluación debe ser estrictamente objetiva y comparable. Dentro del sistema de marca, "razonablemente bien" puede también describir el trabajo de un talentoso, pero también un estudiante perezoso o un estudiante trabajador que lo ha hecho bien y ha sido exitoso en superar deficiencias en el pasado.

Portafolio – tesoro escondido en vez de buscar por fallas:
El portafolio en lecciones reúne ítems positivos. Los estudiantes deciden ellos mismos que material ponen en sus portafolios.
Un portafolio es la colección propuesta del trabajo de un estudiante, el cual refleja una historia de esfuerzo, progreso y éxitos en un estudiante individual.
De acuerdo con Hecker los siguientes ítems son típicos de un portafolio de trabajo:

- **Recolección**: el resultado del trabajo y diversas piezas de trabajo son recolectadas en un archivo
- **Selección**: de la colección completa ciertas partes son seleccionadas para demostrar resultados y desarrollos.
- **Orientación**: líneas guía y acuerdos mutuos sobre los contenidos ayudan al estudiante individual a escoger actividades apropiadas. El puede encontrar su posición y controlar el proceso de trabajo.
- **Evaluación**: los estudiantes mismos pueden escribir comentarios sobre los contenidos de sus archivos. El docente puede agregar impresiones personales y comentarios de evaluación.
- **Documentación**: los resultados y los procesos de desarrollo son documentados. Los archivos son una base útil para la discusión entre estudiantes, docentes y padres. Ayuda a completar o remplazar los reportes convencionales en las escuelas.
- **Verbalización**: el archivo es un documento de "trabajo en proceso". Habrán discusiones sobre el proceso de trabajo y el incremento de éxito.

Evaluación de los portafolios:
Trabajar con portafolios no es un remedio universal, es solo una posibilidad entre muchas otras. En Estados Unidos, el método de portafolio esta aumentado considerablemente.

Módulo 11: garantía de calidad interna dentro de la escuela individual y el desarrollo de estándares generales para todos los tipos de escuelas:

Desarrollo interno de la calidad dentro de la escuela:
Trabajar profesionalmente siempre incluye una revisión crítica del trabajo de cada uno. El desarrollo interno de la calidad dentro de la escuela requiere ver la escuela como un todo. También es importante que los grupos profesionales o equipos de docentes revisen la presentación actual en los temas particulares en sus

escuelas de manera sistemática y critica.
Discutir los resultados de estas observaciones puede ayudar a revelar puntos fuertes y débiles dentro de la escuela y puede llevar a compartir conceptos sobre el desarrollo de los estándares de calidad.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
Estudiantes y docentes de escuelas Alemanas

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

Estándares nacionales de educación:
En febrero de 2003 el gobierno federal públicó un reporte experto con el título "El desarrollo de estándares de educación nacionales". En diciembre de 2003 la Conferencia de Ministros de Educación y relaciones culturales de los estados federales en Alemania publicaron los estándares educativos para los temas Alemán, matemáticas y lenguaje extranjero (francés/ingles) para niveles intermedios (año 10). En octubre de 2004 los estándares fueron publicados para las mismas materias en Hauptschule (año 9), pero también para escuelas primarias (año 4) en las áreas de Alemán y matemáticas. En diciembre de 2004 el KMK (conferencia de ministros) publico los estándares nacionales para nivel intermedio (año 10) en las áreas de biología, química y física.

Materiales disponibles:

SINUS y SINUS – transfer están basados en la opinión de estos expertos publicada en *"Gutachten zur Vorbereitung eines Programms zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts"*.
overview (German)(pdf)
The Expertise (German) (pdf, 205kb)

Estudios -TIMS
TIMSS & PEARLS - International Study Center >>
Website TIMS-Studies USA >>
International Association for the Evaluation of Educational Achievement >>

Material para información y uso práctico en las lecciones:
Gary Flewelling, We Need Learning Tasks That Support Sense Making (pdf, 600 kB)
Gary Flewelling, Rich Learning Tasks: Changing the Culture of the Mathematics Classroom (pdf, 17 kB)
Gary Flewelling & William Higginson, Teaching with Rich Learning Tasks: A Handbook, Published by AAMT, 2005

Para más literatura:
Expertise "Mädchen und Naturwissenschaften in der Schule" von H. Faulstich-Wieland
"Bildung und Geschlechterordnung in Deutschland" von W. Cornelißen
Jahnke-Klein, S., Sinnstiftender Mathematikunterricht für Mädchen und Jungen. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren 2001

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores): No reporta

Responsables de la evaluación:	
Costo aproximado en dólares (por año):	
Observaciones:	
SINUS se inició después de los resultados de la TIMMS 1996/1997. Estudio que demostró que en los estudiantes alemanes existen debilidades y falta de entendimiento cuando se enfrentan con problemas de matemáticas y ciencias.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuAzPy1-97
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Azerbaijan
NOMBRE: **BP Launches Interactive Science Project**	
INSTITUCION OFERENTE: British Council, en sociedad con el Ministerio de Educación de Azerbaijan, the National Science Learning Centre de UK, and Azerbaijan In-service Teachers' Training Institute	
DIRECCIÓN WEB: http://www.bp.com/genericarticle.do?categoryId=9006615&contentId=7044005	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Este proyecto se realiza en Baku con el fin de promover la ciencia. Su proposito es aumentar el acceso a una educación en ciencia de mejor calidad en Azerbaijan. El proyecto se concentra en tres principales asignaturas: la química, la física y la biología. Ofrece entrenamiento a maestros, tambien apoyo para la implementación de un nuevo currículo para las tres asignaturas científicas designadas. El proyecto es administrado por the British Council, en sociedad con el Ministerio de Educación de Azerbaijan, the National Science Learning Centre de UK, and Azerbaijan In-service Teachers' Training Institute. BP seleccionó este proyecto para ayudar al fortalecimiento del país en capacidades de educación científica, y capacitar potenciales líderes en esta área.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuAzPy2-98
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Azerbaijan
NOMBRE: **Visualise Science**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: British council	
DIRECCIÓN WEB: http://www.britishcouncil.org/azerbaijan-science-beautiful-visualise.htm	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: "Visualise" Sciece fue implementado en Azerbaijan con la colaboración de Gafgaz University y tambien con el apoyo del Ministerio de Educación de Azerbaijan. El objetivo principal del proyecto es unir la ciencia, la educación y las artes, y busca inspirar a la gente jóven para que consideren una carrera en ciencias. Tambien busca fometar en los jóvenes científicos una comunicación abierta, comprensiva, inspirada e interactiva con un público amplio.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: "Visualise" Sciece, es un componente del proyecto "Beautiful Science".	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuBgPy1-99
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Bulgaria
NOMBRE: **Step by Step Program Foundation/Bulgaria**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Open Society Foundation - Sofia, Open Society Institute - New York, Bulgarian National Committee for UNICEF, PHARE Program, Socrates National Agency, Catholic Relief Services	
DIRECCIÓN WEB: http://www.issa.nl/network/bulgaria/bulgaria.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El programa Step by Step Program Foundation/Bulgaria es una organización no gubernamental que trabaja en el campo de la educación de Bulgaria desde 1994. Estrategia: Como modelo educacional, el programa Step by Step –Bulgaria, difunde ideas concernientes a la implementación de las siguientes actividades: Ofrece tecnologias y estrategias educativas conectadas con métodos de enseñanza interactiva y organización del ambiente escolar; Monitoreo, evaluación e investigación de proyectos educativos; Desarrollo de proyectos especificos en el campo de la educación permanente así como capacitación de profesores. El programa Step by Step realiza los siguientes proyectos: Proyectos de grupos infantiles; proyectos preescolares; proyectos de educación primaria; proyectos de educación superior; proyectos para niños con necesidades educativas especiales; proyectos municipales; proyectos de colegios especiales.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: El programa Step by Step trabaja en cooperación con institucioines gubernamentales y no gubernamentales de Bulgaria y extranjeras. Algunas de las fundaciones colaboradoras son: El Ministerio de Educación y Ciencia, Open Society Foundation - Sofia, Open Society Institute - New York, Bulgarian National Committee for UNICEF, PHARE Program, Socrates National Agency, Catholic Relief Services	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuEsPg1-100
CONTINENTE: Europa	PAÍS: España
NOMBRE: **Ciencia en la Ciudad**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología	
DIRECCIÓN WEB: http://www.cienciaenlaciudad.es/index.htm	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños, jóvenes, público en general	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Es un proyecto puesto en marcha por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). El objetivo de este programa experimental es acercar el conocimiento científico a la sociedad mediante la creación del agente local de cultura científica, una estructura estable de divulgación, difusión e información científica y tecnológica. Lugares en los que se realiza: Andújar (Jaén), Baza (Granada), Barbastro (Huesca), Benavente (Zamora), Calatayud (Zaragoza), Cangas del Narcea (Asturias), Miranda de Ebro (Burgos), Plasencia (Cáceres) y Valdepeñas (Ciudad Real).	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuEsPg2-101
CONTINENTE: Europa	PAÍS: España
NOMBRE: **Audiència Pública**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Instituto de Educación de Barcelona, Cosmocaixa (Museo de Ciencias)	
DIRECCIÓN WEB: www.bcn.es/imeb/audiencia	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Audiencia Pública es un programa para adolescentes de Barcelona. Consiste en una serie de actividades paraticipativas a través de las cuales los estudiantes de entre 10 y 17 años de edad dan sugerencias a la administración local. Después de un proceso colectivo de debate dentro y entre las escuelas, los estudiantes presentan sus conclusiones en una audiencia pública presidida por el Alcalde. El objetivo del programa es que la ciudad de voz y participación a sus ciudadanos más jóvenes, y también les permita ser entrenados en la práctica de la participación cívica. Se organiza cada año, bajo un lema diferente cada año. En el año académico 2005-2006 se centró en la ciencia y la tecnología.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuEsPy1-102
CONTINENTE: Europa	PAÍS: España
NOMBRE: **LAMAP**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: PAU education	
DIRECCIÓN WEB: http://www.paueducation.com/lamap/index.php	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y niños	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Es un proyecto educativo que acerca la ciencia a los niños a través de la la observación, la experimentación, la manipulación, la discusión de ideas y la escritura. LAMAP es el acrónimo de leer, aprender, manipular, actuar y participar. El proyecto está basado en la metodología de La main à la pâte, una iniciativa nacida en Francia, que consiste en renovar la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria favoreciendo las relaciones entre el niño, los fenómenos de la naturaleza y los objetos técnicos. Estrategias: LAMAP ofrece a los maestros y educadores una metodología concreta y una serie de recursos pedagógicos (actividades y protocolos de experimentación) creados por los mismos profesores. El proyecto fomenta el trabajo en red y cuenta con el apoyo de un grupo de colaboradores pedagógicos y científicos que asesoran el trabajo que se realiza diariamente en las escuelas. En la actualidad la metodología se utiliza en más de quince países de cuatro continentes. LAMAP participa como representante español en los distintos desafíos y actividades que propone Mapmonde, la asociación internacional de La main à la pâte Recursos: http://www.paueducation.com/lamap/index.php?pagina=2	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuEsPy2-103
CONTINENTE: Europa	PAÍS: España
NOMBRE: **Divulga Biotec**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: PAU education	
DIRECCIÓN WEB: http://www.paueducation.com/content/index.php?option=com_content&task=view&id=193&Itemid=73&lang=en	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y Jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo del projecto Dibulga Biotec es informar a las generaciones jóvenes sobre temas relacionados con la Biotecnologia y la investigación científica llevada a cabo durante el siglo XXI. Actividades: A través de exhibiciones itinerantes, las cuales visitan varias ciudades españolas, los visitantes pueden descubrir como trabajan los expertos en biotecnología y aprender sobre los aspectos más relevantes de sus investigaciones. Estrategia:El sitio web de Divulga Biotec fue creado como una herramienta de apoyo y sostenimiento de la comunidad creada con la exposición. Además de intentar reflejar los aspectos más importantes de la exposición, la web pretende ser una experiencia con mayor continuidad y que apele a la curiosidad y quehacer científico. La pagina pretende ser tambien una herramienta de interacción innovadora, donde el visitante aprenda y se evalúe al mismo tiempo, se fomente la participación de los visitantes; ser un espacio de reunión y de comunicación	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: Este proyecto es iniciativa de la fundación Telefónica, a través dell programa EducaRed, en conjunto con el ministerio de educación y ciencia MEC y el Centro Nacional de Biotecnología CNB. PAU Education es responsable de la contrucción, mantenimiento e inspiración del webside, www.educared.net/divulgabiotec.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			CÓDIGO: EuFrPg1-104
Nombre:	**La main à la pâte**		
País de origen:	Francia		
Entidad responsable:	Academia de Ciencias (Francia) con el apoyo del Ministerio Nacional de Educación y de la Delegación Interministerial.		
Descripción de la entidad:	El desarrollo de *La main à la pâte* se ha hecho a través de la colaboración entre diversas entidades entre las que están el Ministerio de Educación Nacional, por medio de la Dirección de la Enseñanza Escolar Escuela (DESCO), la Dirección de Tecnología (DT) y la Dirección de Evaluación y Prospectiva (DEP), la Academia de Ciencias, el Instituto Nacional de Investigación Educativa (INRP), la Inspección General de Educación y la Delegación Interministerial para la Ciudad y el Desarrollo Social Urbano (DIV). Se establece un comité de las partes interesadas para garantizar el flujo de información entre los socios y recoger las propuestas para la renovación de la educación científica. EL DIV es una entidad que se encuentra bajo la autoridad del Ministro de Trabajo, Asuntos Sociales, Familia, Solidaridad y la Ciudad. Es responsable de diseñar, gestionar y evaluar la política de la ciudad con más problemas. También ofrece un papel de orientación, previsión, evaluación, coordinación y colaboración interdepartamental, experimento y diseño de las políticas. El INRP es una institución pública nacional bajo la supervisión de los Ministerios de Educación Nacional, Enseñanza Superior e Investigación. Su objetivo es desarrollar y promover la investigación educativa, y apoyar a las escuelas nacionales y académicas a manejar los resultados de la investigación. La Academia de Ciencias del Instituto de Francia reúne a investigadores franceses y expertos extranjeros. La entidad es independiente, fomenta la vida científica y contribuye al progreso de las ciencias y sus aplicaciones en Francia. Los propósitos que persiguen son: - Estudiar los problemas sociales asociados con el desarrollo de las ciencias y formula recomendaciones, con la participación de otras Academias. - Está implicada en el desarrollo de las relaciones científicas internacionales, en particular dentro de la Unión Europea, y en la representación exterior de la investigación realizada en Francia. - Supervisa la calidad de la enseñanza de las ciencias y trabaja para asegurar que los productos del desarrollo científico se integran en la cultura del público. - Fomenta la difusión de la ciencia entre el público, - Mantiene un constante interés en el papel y la calidad del lenguaje científico francés.		
Contacto:	David Jasmin	Correo electrónico:	http://lamap.inrp.fr//?PageId=42&Action=Contact
Teléfono:	01 58 07 65 94	Dirección:	1, rue Maurice-Arnoux 92120 Montrouge
Página web:	http://lamap.inrp.fr/	Fax:	
Fecha iniciación:	1996	Fecha de terminación:	No ha concluido

Réplicas en otros países:	Sí

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:
La main à la pâte fue lanzado en 1996 a iniciativa de Georges Charpak, Premio Nobel de Física en 1992, Pierre Léna, Yves Quéré y la Academia de Ciencias, con el propósito de renovar la enseñanza de la ciencia y la tecnología en las escuelas primarias para promover la educación basada en un proceso de investigación científica.
El enfoque propuesto está propuesto en diez principios que se articulan con el aprendizaje científico, el dominio de la lengua y educación para la ciudadanía. Con este fin, los profesores someten a la curiosidad de los estudiantes, objetos y fenómenos del mundo que les rodea, originando los cuestionamientos y la investigación científica. Esto conduce a la formulación de hipótesis a ser probadas por la experiencia o verificada por la investigación documental. Así, los estudiantes poco a poco se apropian de los conceptos científicos y las técnicas operativas y refuerzan su expresión oral y escrita.
Muchos actores, profesores, formadores, orientadores, inspectores, ingenieros, científicos, estudiantes de ciencias, etc. participan en las diversas experiencias de acompañamiento que se realiza en *La main à la pâte.*
La operación es coordinada a nivel nacional e internacional por un equipo de quince personas, con sede en los locales de la École Normale Supérieure en Montrouge.

Historia
En 1995 Georges Charpak, Premio Nobel de Física en 1992, condujo a un grupo de destacados científicos y representantes del Ministerio de Educación en el trabajo con los barrios pobres de Chicago, en donde aplicaron un método de enseñanza de la ciencia, basada en la manipulación y la experimentación. Con esa labor se creó un grupo de reflexión, al nivel de la Dirección de escuelas, el cual solicitó un informe al INRP (Institut National de Recherche Pédagogique) sobre las actividades científicas en América del Norte y su compatibilidad con el contexto francés (informe presentado en diciembre de 1995, http://lamap.inrp.fr/?Page_Id=1006).

Durante el año escolar 1995-1996, la Dirección de escuelas sensibiliza sobre el programa a treinta

voluntarios divididos en tres departamentos.

En abril de 1996 se celebró un seminario de reflexión en Poitiers, en el que se presentó el trabajo realizado. En el BOEN de marzo 21 de 1996 (http://lamap.inrp.fr/bdd_image/53_bo_21mars1996.gif), el Director de Escuelas anuncia su intención de fortalecer la educación científica en la escuela primaria y se indica un calendario de acciones previstas para "dar un nuevo impulso a la educación científica en la escuela primaria. La circular con fecha julio 16 de 1996, publicado en el BOEN de septiembre 5 de 1996 (http://lamap.inrp.fr/bdd_image/53_bo_5septembre1996.gif) , puso en marcha la operación de *La main à la pâte***.**

En julio 9 de 1996, la Academia de Ciencias da la resolución, con votó por unanimidad, para apoyar la operación. Ésta se lleva a cabo, desde su lanzamiento, en colaboración con la Delegación Interministerial para la Ciudad y Desarrollo Urbano (DIV), que apoya activamente el proyecto con apoyos financieros (especialmente con un acuerdo para el desarrollo de un sitio web), para un taller de lecto-escritura con la puesta en operación de *Lire la ville* en la que la ciencia es el tema unificador y la disposición a la Educación Nacional del contingente del "servicio nacional civil".

En septiembre de 1996 un primer experimento se lleva a cabo por el Ministerio de Educación con la asistencia de la Academia de Ciencias en cinco departamentos. Se trata de 350 clases. L'Ecole des Mines de Nantes, Ecole Polytechnique y la Ecole Nationale des Sciences Appliquées (ENSA) Lyon acompañan a los docentes en los departamentos de Ródano, Yvelines y la región del Loire-Atlantique. En Vaulx-en-Velin, con la ayuda de la Asociación ADEMIR, el trabajo se desarrolla en un número significativo de escuelas con base en los documentos de EE.UU (los "Insights").

En 1997, se creó un equipo de la Academia de Ciencias / NPRI para facilitar el desarrollo de la ciencia en las escuelas. El sitio web (http://www.inrp.fr/lamap) fue establecido en mayo de 1998 para proporcionar a los maestros información, entretenimiento y recursos para las actividades en las clases. Fue posible gracias al apoyo financiero de la Delegación Interministerial de Asuntos Urbanos (DIV) y la Dirección de Tecnología del Ministerio de Educación. Este sitio promueve el intercambio entre colegas, el diálogo con los científicos y educadores en torno a estas actividades.

En septiembre de 1998, la Academia de Ciencias desarrolló los diez principios básicos de *La main à la pâte*. Los seis primeros describen el enfoque de la enseñanza y en los cuatro restantes se establecen las relaciones con la comunidad científica. Ese mismo año se crea el evento "Semillas de la Ciencia" que se realiza cada año en donde se reunen durante una semana profesores de primaria y científicos. Celebrada en la Fundación Treilles de 1998 a 2004, ahora está alternativamente en el Instituto Científico de Cargese (Corse-du-Sud) y la Ecole de Physique des Houches (Haute-Savoie).

Desde mayo de 1997, se conceden premios cada año, bajo los auspicios de la Academia de Ciencias. Se premian a las escuelas que se han distinguido por la calidad en la realización de los experimentos científicos. En 2001 se crea una red de centros pilotos (lugares identificados como particularmente dinámicos) a fin de compartir sus experiencias y realizar un estudio. Esta red se creó con el apoyo de la DIV y DESCO.

En junio de 2000, fue anunciado un nuevo Plan para renovar la enseñanza de las cienciasr por el Ministerio de Educación. Los nuevos planes están basados en la estrategia propuesta por el programa, fueron desarrollados por el MENRT y comenzaron a aplicarse a partir del año escolar 2002. A raíz de estos nuevos programas, una colaboración entre las MENRT / DESCO y la Academia de Ciencias dio lugar a la creación de dos documentos del programa de acompañamiento "enseñanza de las ciencias en las escuelas" (enero de 2003) y "Descubre el mundo en la escuela infantil" (junio de 2004).

En 2001, la asociación en la Academia de Ciencias y el NPRI se expande considerando una alianza con la Ecole Normale Supérieure de París. Al año siguiente el programa se incluye en los planes cuatrimestrales de ENS-París y el NPRI.

En junio de 2004 se inauguró en *el Palais de la découverte* la exposición itinerante: "La ciencia en las escuelas: ¡qué historia! Esta exposición fue propuesta por la Academia de Ciencias se realizó en colaboración con la Conferencia de Directores de Institutos Universitarios de Formación de Docentes (CDIUFM), el Instituto Nacional de Investigación Pedagógica (INRP) y el Museo Nacional de la Educación, la 'IUFM de la Academia de Versalles Palacio de descubrir y SCEREN (Ediciones Culturales Servicios de Recursos de Educación) [CNDP]. Su objetivo fue apoyar la renovación dinámica de la enseñanza de la ciencia y la tecnología en las escuelas primarias en los últimos años, colocándose en la herencia de que la ciencia en la escuela se ha desarrollado y ha evolucionado durante casi dos siglos en Francia.

- Descargar el catálogo de la exposición en formato pdf
(http://lamap.inrp.fr/bdd_image/53_pNoiresIMPcor.pdf)

En 2005, se establece un nuevo acuerdo entre la Academia de Ciencias y el Ministerio de Educación para fortalecer su asociación sobre la educación en ciencia y tecnología.
Al nivel internacional el programa se ha expandido y es conocido en países como Afganistán, Bélgica, Brasil, Camboya, Chile, China, Colombia, Egipto, Malasia, Marruecos, Serbia, Suiza, Vietnam).

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

El programa ofrece una variedad de estrategias, servicios y recursos para profesores de primaria y el personal de supervisión de Educación Nacional.

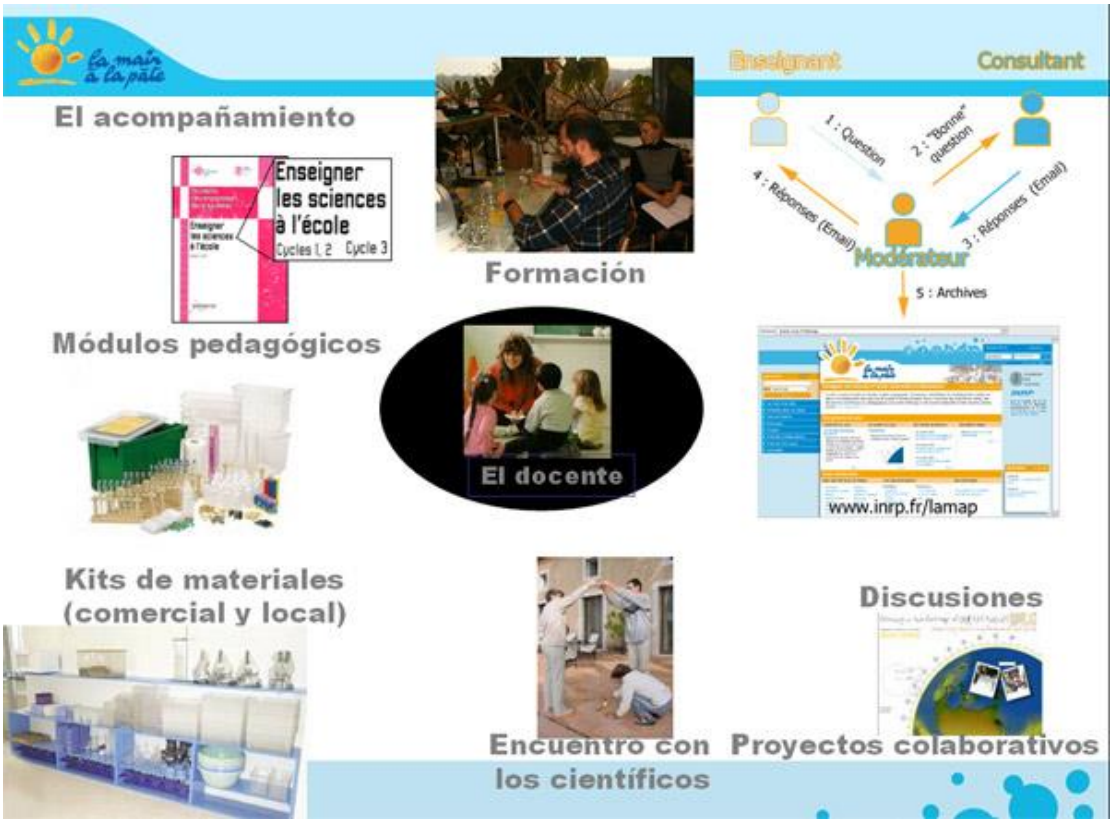
* Folleto de presentación de "Servicios y Recursos" 2009-2010.
http://lamap.inrp.fr/bdd_image/services_ress2009.pdf
* Informes de actividades
* Acompañamiento
* Producción de recursos
* Internet
* Acción internacional
* Premios a memorias profesionales
* Diario Map'Monde
* Semillas de la Ciencia
* Y en los colegios?
* Año de la Astronomía…

Informes de actividades
Cada año, desde 1999, los equipos elaboran un reporte de actividades.

- rapport 2008
- rapport 2007
- rapport 2006
- rapport 2005
- rapport 2004
- rapport 2003
- rapport 2002
- rapport 2001

- rapport 2000

Acompañamiento
El programa busca ayudar a los maestros en su práctica pedagógica, incluyendo los esfuerzos para promover la educación de la ciencia y la tecnología basada en el cuestionamiento, la investigación y la experimentación. Con este fin, se ha desarrollado un material, que reúne a profesores, educadores y científicos.



La red nacional de centros piloto reúne a una docena de "dispositivos" innovadores, a través de los distritos, pueblos o condados, que se encuentra en todo el territorio. Ellos contienen diversos colaboradores (centros de enseñanza superior, IUFM, las autoridades locales, asociaciones). La red consta de cerca de 3 000 aulas, los centros piloto son las principales zonas de la generalización del enfoque y permiten conocer las mejores prácticas.

El acompañamiento en ciencia y la tecnología en las escuelas primarias (ASTEP) es otro aspecto de las estrategias. En este marco, que se rige por una *Carta de apoyo de la ciencia y la tecnología en las escuelas primarias,* publicado en 2004 por el Ministerio de Educación, los maestros de la escuela primaria reciben ayuda para realizar mejor su labor en sus clases de ciencias.

La main à la pâte también conduce, en colaboración con el Ministerio de Educación Nacional, las actividades de formación, especialmente a los equipos en cada circunscripción y a los formadores de formadores.

Cada año el programa realiza labores de capacitación para los instructores o maestros de primer

grado:

- Catálogo de formación de formadores
- Capacitación científica "Semillas de la Ciencia" para los maestros.
- Simposios, seminarios y cursos de capacitación

Catálogo de formación de formadores

Estos cursos permiten a los estudiantes (formadores) comprender los diferentes aspectos del proceso de investigación (experimentación, la observación, modelado de experimentos) y herramientas para capacitar y apoyar a los maestros.

En un promedio de 6 horas, estos cursos se organizan a petición de un grupo de distritos o rectorías. Se dirigen a grupos de 15 a 25 estudiantes y se proporcionan a nivel local por los formadores del programa. Para obtener más información sobre estos cursos, ver todos los archivos. Los cursos que se ofrecen son los siguientes:
Investigación en ciencia y tecnología en las escuelas primarias
El estudio de la astronomía en la escuela primaria.
Calendarios, reflejo del cielo y las culturas
Ciencia y desarrollo sostenible: cambio climático, estudio en la escuela primaria
La ciencia al servicio de la educación para la salud: el ejemplo de la prevención solar
Libro de experimentos, la ciencia, comentarios de libros
Utilización de las experiencias
Videos de entrenamiento utilizados en el proceso de investigación
Accompagnement en science et technologie à l'école primaire (ASTEP)
Apoyo a los docentes en el proceso de investigación

Recursos para la formación
Los recursos han sido diseñados y probados por los entrenadores.
"Actividades de formación" son descripciones de los cursos ya realizados.
"Herramientas para la formación, son textos, presentaciones en powerpoint, vídeos, etc. Éstos son usados directamente por un instructor.
Para fomentar la creación de la formación en la educación científica fue implantado un foro de intercambio de propuestas y el debate abierto con diferentes actores de la formación de profesores de la escuela primaria.
El DVD de acompañamiento "aprendizaje de las ciencias y la tecnología en las escuelas" está disponible en línea y proporciona recursos de capacitación interactiva: DVD.

Actividades de formación. Las actividades de formación que se presenta han sido aplicadas.
Las "Actividades específicas" ofrecen un ciclo completo de las diferentes etapas de la formación. Los "Elementos de la formación" aporta los escenarios en las actividades de formación. Los "Programas de formación" sugieren desarrollar cronogramas adecuados para los diferentes tipos y duraciones del proceso de formación. El título "Marco general de la formación", ofrece elementos de reflexión sobre la manera de construir la formación.

Los "Cursos Internacionales" son documentos que fueron construidos teniendo en cuenta las especificidades locales.

- Las actividades específicas
- Elementos de la formación
- Programas de formación
- Marco general de la formación
- Cursos internacionales

Herramientas para la formación. Esta sección enumera los documentos o enlaces que son utilizados en la formación. Se agrupan en cinco carpetas:

- El registro " *La main à la pâte* y el enfoque basado en la investigación" contiene materiales diseñados para presentar e ilustrar las principales características del proceso de investigación. *La main à la pâte* y el enfoque basado en la investigación
- La carpeta "Soporte para las clases" incluye documentos o enlaces a las actividades de aula: las secuencias grabadas, libros de experiencia, etc. Soporte para las clases
- "Complementos científicos" es una lista de enlaces a la literatura de documentación científica. Complementos científicos
- "Complementos didácticos" contiene los enlaces a documentos en los que se puede profundizar en los aspectos educativos de ciertos temas discutidos durante la formación. Complementos didácticos
- "Recursos institucionales" son textos de referencia y presentar los documentos oficiales del programa. Recursos Institucionales

Producción de recursos
La producción de recursos contiene las secuencias y módulos de enseñanza para la clase, se pueden encontrar en la página web (casi 300 actividades disponibles).
Algunos de estos recursos, producidos y probados por los profesores con el apoyo del equipo, también aparecen en el periódico *La Classe.* Los materiales educativos disponibles en el sitio web se complementan con textos de información científica para el uso por los profesores. La etiqueta dada a determinados productos y servicios por parte de la Comité de marca permite promover los recursos.
A fin de que se aprovechara a la comunidad científica por parte de la comunidad educativa, una "aventura" fue lanzada en 1998 bajo el nombre de *Semillas de la Ciencia.* Esta reunión anual entre los principales científicos y profesores que participan de acuerdo con *los* principios de *la práctica condujo* hasta 2008, la publicación anual del libro escrito conjuntamente por todos los participantes.
Algunos proyectos temáticos interdisciplinarios, han dado lugar a publicaciones: *Vivre avec le soleil, Manger, bouger pour ma santé, Sur les pas d'Ératosthène, Hygiène et beauté dans le monde romain, Explorer le monde avec Marco Polo, L'Europe des découvertes, Vivre avec le Soleil, Le Climat, ma planète ...et moi.*
Para completar la apertura de la campaña 2006/2007 se creó un espacio en el sitio web con materiales para los formadores.

Materiales en internet
Una parte importante de los esfuerzos del programa es acompañar a los profesores a traveés de recursos en línea y un espacio virtual en donde pueden encontrar a más de 250 consultores científicos y educativos. Se cuenta con una lista de correo que comprende a 1 700 miembros, una red de sitios web de los departamentos (hecha en consenso con los centros piloto), y el boletín de noticias del mundo MAPA,
Lanzado en 1998 y renovado en 2005 es la primera herramienta a disposición de los profesores, el cual tiene 200 000 visitas mensuales en promedio, tiene más de 300 actividades para el aula y lo constituye aproximadamente 7 000 páginas.

Ofrece:
Las actividades de clase, libres de derechos;
Materiales de información científica;

Las listas de los equipos y materiales;
Herramientas para el trabajo colaborativo;
Los proyectos temáticos;
Contacto con los formadores y científicos;
La creación de redes *a través* del foro.

Actividades para las clases. Estos son mencionados en la parte *Estrategia pedagógica* de este documento.

La estrategia internacional

La práctica en la colaboración internacional se realiza con más de 30 países y 3 redes regionales (UE, Asia, Sur Oriente, América Latina). En esas redes participen tanto los países desarrollados y los países emergentes (Brasil, China ...) o en desarrollo (Camboya, Senegal ...).
En Europa es prioritaria la atención al Proyecto de Pollen. Lanzado en 2006, reúne a 12 países en una red de ciudades de la ciencia donde participan 30 000 estudiantes en un proyecto coordinado por el programa. Estas asociaciones, que suelen utilizar las capacidades de los IUFM y centros piloto, ayudan a iniciar programas similares en el extranjero, que abarque la formación de formadores y el intercambio de recursos científicos y educativos.

Boletín Map'Monde
Lanzado en febrero de 1997 con la asistencia del NPRI, "Map'Monde" es un boletín trimestral, que tiene como objetivo informar acerca de la práctica del programa y proporcionar un foro para el intercambio, el diálogo y las sugerencias. Desde enero de 2008, es coordinado por Didier Pol.
Cada edición está disponible en formato PDF.

Semillas de la ciencia

"Semillas de la Ciencia" es el nombre del evento celebrado *cada año*. Con él se pretende reunir a los científicos con profesores de la escuela primaria y los formadores. Durante la reunión, "Semillas de la Ciencia", los profesores y los científicos trabajan para entender mejor sus respectivas funciones en la dinámica de la renovación de la enseñanza de la ciencia y la tecnología en las escuelas. Cada investigador realiza talleres cuyos temas están relacionados con sus áreas de investigación, en las exposiciones se pone un gran énfasis en los cuestionamientos que se ilustran con experimentos sencillos y con la participación de profesores. Más allá de una charla o una conferencia, cada taller coloca a los maestros en una situación de descubrimiento para que todos tengan la oportunidad de "vivir" y "practicar" la ciencia. Además de los beneficios inmediatos estas reuniones están modificando profundamente la visión de la ciencia y de la educación de los formadores, profesores y científicos. La experiencia también ha tenido un impacto muy positivo sobre la participación de científicos en apoyo de la renovación de la educación científica. Las "Semillas de la ciencia" ahora está en su décima edición. El programa de la sesión puede verse en el siguiente enlace: Semillas de Ciencia XI

Los materiales que han surgido de la experiencia "Semillas de la Ciencia" :

- Semillas de Ciencias 9 (2008)
- Semillas de Ciencias 8 (2007)
- Semillas de Ciencias 7 (2005)
- Semillas de Ciencias 6 (2004)
- Semillas de Ciencias 5 (2003)
- Semillas de Ciencias 4 (2002)

- Semillas de Ciencias 3 (2001)
- Semillas de la Ciencia 2 (2000)
- Semillas de Ciencias 1 (1999)

Y.. la escuela?
Con esta estrategia diversos voluntarios universitarios, acompañados por la Academia de Ciencias y Tecnología de la Academia, visitan las escuelas para darle un seguimiento a las prácticas de experimentación con un enfoque integrado, enfocado en la investigación y el desarrollo del espíritu científico. Diecinueve colegios (o alrededor de cuarenta clases de 6 º) se añadieron al proceso en el año escolar en septiembre de 2006.
Una docena de colegios se unieron a la experiencia en septiembre de 2007. Las clases se imparten de sexto año y las clases de cuarto quinto.
Ver Sitio Web de La Ciencia y Tecnología Colegio.

Propuesta pedagógica:
El enfoque pedagógico defendido por el programa hace hincapié en que la construcción del conocimiento se desarrolla a través de la exploración, la experimentación y discusión. Éste hace énfasis en que la ciencia es una práctica en acción, donde se interroga, se investiga, se experimenta. Se ve a la ciencia como una construcción que es colectiva y no en virtud de aprendizaje que se deban memorizar. Los estudiantes producen sus propias experiencias, piensan por sí mismos, para discutir y entender la contribución que hace cada uno.

Un elemento importante es que se aprende haciendo poco a poco, involucrándose en el proceso, se aprende mediante la interacción con los compañeros y con la mayoría de los expertos. Se considera a la escritura como un elemento importante para explicar su punto de vista, exponiendo a los demás, comparándolo con otros puntos de vista y los resultados experimentales para poner a prueba la pertinencia y validez.
El docente propone, a partir de una cuestión de los estudiantes (pero no siempre), las situaciones para comenzar con una investigación racional, él guía a los estudiantes y discute con ellos los diversos puntos de vista, poniendo gran atención al manejo del lenguaje; él debe proponer conclusiones válidas de los resultados y establecer el punto de referencia respecto al conocimiento científico, también debe vigilar que el aprendizaje sea incremental.
Se pueden apreciar los elementos de este enfoque en el Cuaderno de experiencias.
Más información sobre el enfoque puede obtenerse en:

Documentación pedagógica: Rol del maestro
- Ayudar al alumno a expresar sus ideas y aclarar sus ideas
- Facilitar las discusiones para organizar un debate científico
- Asegurar que los estudiantes desarrollen un enfoque científico
- Favorecer la escritura de manera personal y colectiva
- Fomentar el trabajo individual y trabajo en grupo
- Guiar la acción
- Organizar la comunicación
- Permitir cometer errores a los estudiantes y mostrar cómo los errores pueden ser benéficos

Documentación del Cuaderno de experiencias:
- Metodología de investigación
- Enseñanza de los contenidos
- Temas transversales

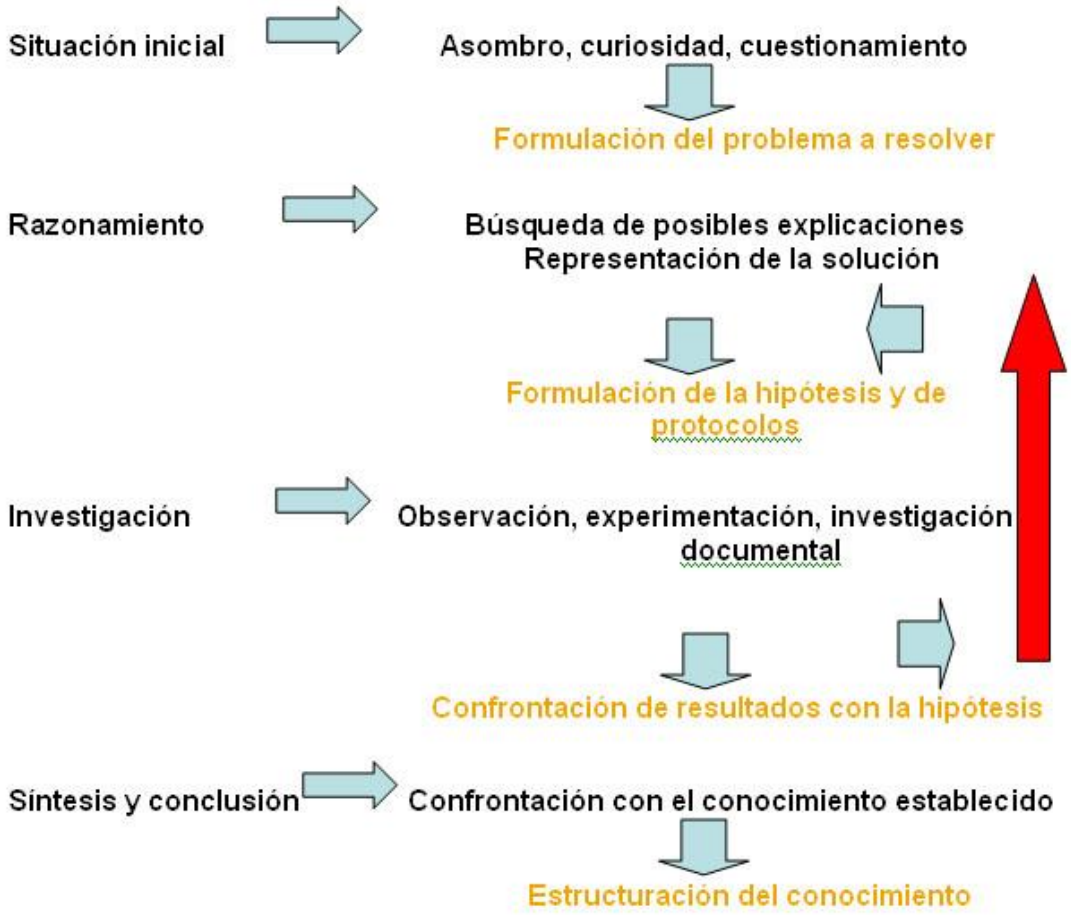
Las sesiones de salón de clases se organizan en torno a temas, de modo que es posible avanzar tanto en la

adquisición de métodos, de conocimientos y del lenguaje oral y escrito. En cada clase se debe dedicar el tiempo suficiente para permitir diversas situaciones, reformulaciones y la consolidación de lo adquirido en todo el proceso.

El enfoque pedagógico está constituido por 10 principios. Los primeros seis son los establecidos para trabajar con los niños el tema deseado y los otros cuatro son para que las comunidades participen.

1. Los niños observan un objeto o un fenómeno del mundo real, cercano y sensible y experimental sobre él.
2. En el curso de sus investigaciones, los niños argumentan y razonan, exponen y discuten sus ideas y resultados, construyen sus conocimientos, ya que una actividad puramente manual no basta.
3. Las actividades propuestas a los alumnos por el maestro están organizadas en secuencias con miras a una progresión de los aprendizajes. Reflejan programas y dejan una amplia participación a la autonomía de los alumnos.
4. Un tiempo mínimo de dos horas por semana está dedicado a un mismo tema durante varias semanas. Se garantiza una continuidad de las actividades y los métodos pedagógicos sobre el conjunto de la escolaridad.
5. Los niños llevan cada uno un cuaderno de experiencias con sus propias palabras.
6. El objetivo mayor es una apropiación progresiva, por los alumnos, de conceptos científicos y de técnicas operativas, acompañada por una consolidación de la expresión escrita y oral.

Las grandes etapas del enfoque, basadas en los primero seis principios, pueden observarse en el siguiente diagrama:



El elemento principal del programa, además del de la formación de los docentes, es que hace referencia al trabajo de la clase. En ese espacio es donde los estudiantes crean y estructuran su conocimiento la propuesta es la siguiente.

Implantación de la clase
Todo parte con la selección de un tema de estudio que debe ser cercano al medio ambiente cultural de los estudiantes ("lo que tiene sentido para ellos"). Dicho tema debe estar adaptado a su edad y nivel y debe ser suficientemente grande como para ser objeto de estudio de varias reuniones que permitan: establecer un progreso educativo y científico; disponer de tiempo para que los estudiantes estén en la situación de poder investigar y construir conocimiento e identificar con más detalle algunos de los conceptos clave. Se recomienda que los conceptos y temas abordados estén registrados en los programas, por ejemplo: germinación, la respiración, el sol, el agua, etc.

La **situación inicial** debe alentar a un cuestionamiento de los alumnos para lograr la declaración de un problema a resolver. Éste puede surgir por la observación de un fenómeno o de una pregunta "fructífera" y productiva como por ejemplo, la observación de la trayectoria del sol durante el día o preguntas como ¿se puede atrapar el aire? (para indicar a los estudiantes la importancia relativa del aire).

Dentro de esa situación, el profesor debe pedir y guiar la participación de los estudiantes para conocer lo que piensan. Posteriormente, por medio de un trabajo colectivo, **deben crear representaciones sobre el tema.** El papel del maestro debe ser tal que ayude en la formulación de preguntas y opiniones, brindar algunas aclaraciones, dar más referentes a los estudiantes, confrontar ideas, clasificar los cuestionamientos, considerando todas las preguntas y las justificaciones. Es importante que durante el proceso **el profesor no de respuestas.**

Una vez que se han establecido todas las preguntas, se pasa a la etapa en donde deben **elaborar las hipótesis y la investigación a desarrollar.** En esa etapa se deben procesar las preguntas y se deben plantear las hipótesis que posiblemente darán respuesta al problema de investigación. Como elemento principal está la de crear los protocolos para validar dichas hipótesis. La organización del trabajo es primeramente de manera individual, después en trabajo en pequeños grupos y con toda la clase. El rol del maestro es la de gestionar los modos de agrupamiento, apoyar a los estudiantes en la formulación de hipótesis y en el desarrollo de los protocolos, ayudar en la comunicación oral y pedir los trabajos escritos del estudiante o grupos de estudiantes.

La etapa **de investigación inicia con la experimentación y la investigación documental**. Tiene como propósitos la de confrontar las hipótesis planteadas por medio de experimentos que ayuden a generar conclusiones. Este trabajo se debe desarrollar en pequeños grupos, en donde el profesor debe organizar los materiales, ayudar a los estudiantes a experimentar y asegurar la producción escrita de todas las situaciones de experimentación.

Una vez que se haya terminado la etapa de experimentación, se debe realizar **una conclusión** en la que se compararán los resultados y confrontará el conocimiento de los estudiantes. La modalidad de trabajo propuesta es con la participación de toda la clase. El papel del maestro consiste en analizar las relaciones entre los resultados obtenidos por los grupos de trabajo, ayudar a la creación de experimentos complementarios si existe algún desacuerdo, elaborar las conclusiones de manera colectiva, formular los escritos en donde los estudiantes mencionen **el nuevo conocimiento que han logrado construir.**
Una situación importante que se aprecia en el proceso del enfoque es lo referente a la **evaluación** propuesta para los estudiantes, ésta se plantea como: una evaluación formativa que ayuda a los estudiantes a aprender y a progresar en sus conocimientos.

El papel del docente durante esa evaluación es la de obtener la información suficiente sobre el progreso de cada estudiante o de las dificultades que haya tenido para cumplir con el propósito se basa en los libros de experiencias, donde los estudiantes escriben sobre le proceso que realizaron, y en la observación de los niños durante el proceso de investigación (evaluación de conocimientos y habilidades). **Los elementos importantes de evaluación están presentes en el debate colectivo (tipo de preguntas planteadas, formulación de hipótesis, participación en la generación de la conclusión), en la confrontación de ideas, en el proceso de investigación y en las evidencias escritas.**

Durante las sesiones, a los estudiantes se les pide que produzcan algunos materiales, que son usados como evidencias para la evaluación. Los momentos en los que se les piden son durante la generación de preguntas y de hipótesis. Durante la investigación (sobre lo que van a hacer y cómo lo van a realizar) y después de la investigación (resultado, lo que observaron, validación de hipótesis) Los medios usados varían entre textos, dibujos, diagramas, tablas, pinturas, carteles. El trabajo escrito puede ser individual (en los términos de experimentos en los que los estudiantes escriban en sus propias palabras, sin la necesidad de corrección por parte del profesor), en grupo (que refleja el trabajo colectivo) o en la clase (conjunto de las conclusiones extraídas con el maestro y que se confrontan con el conocimiento establecido).

Así, los propósitos de la estrategia pueden agruparse como:
1.- Desarrollo de las capacidad cognitivas en los estudiantes :

- Construcción progresiva y autónoma de conocimientos
- Enfoque en la investigación (hipótesis / verificación)
- Renovación de la atención, de los sentidos para observar objetos y fenómenos.

2.- Desarrollo de las capacidades lingüísticas:

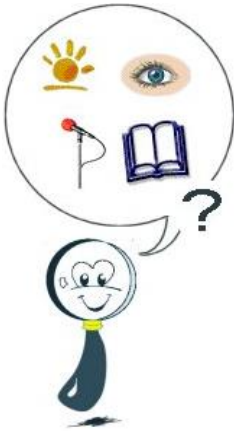
- Práctica oral y escrita
- Argumentación
- Evidencias escritas.

3.- Desarrollo entre las interacciones de los niños :

- Al nivel individual y entre grupos.
- Intercambio de opiniones

4.- Cambiar la percepción de lo que es la ciencia.

- Ante el peligro de un relativismo de algunos científicos.

Las tareas de los estudiantes				Uso del cuaderno de experiencias	El papel del profesor
1		Yo observo. Yo manipulo.			… provoca una situación que tenga lugar e un problema científico
2		Yo me interrogo, pregunto			… distribuye las palabras, estructura la pregunta y precisa el vocabulario.
3		Yo formulo mis ideas, las confronto con las de los otros.			…precisa las ideas, organiza la confrontación de representaciones iniciales.
4		A partir de un problema científico, identifico y elaboro las hipótesis con mis compañeros			… ayuda a la formulación del problema científico y las hipótesis.
5		Yo imagino cómo puedo verificar mis hipótesis….	…por la experiencia, …por la observación, …por encuestas, …por la investigación documental.		… organiza, estableciendo un trabajo autponomo en los estudiantes, la confrontación de hipótesis y de las ideas. … valida la(s) modalidad(es) de investigación.
6		Yo pruebo mis hipótesis usando los métodos escogidos. (experiencia, observación, enquestas, documentos)			… reune las condiciones materiales para permitir las modalidades de la investigación.
7		Yo obtengo los resultados y los transcribo para presentarlos.			… ayuda a la preparación de resultados.

8		Yo verifico la validez de cada una de mis hipótesis:	✗ La hipótesis no es válida. Regreso al número 3.		… alienta a la recuperación y el enfoque de investigación.
			☺ La hipótesis es válida: concluyo y retengo.		…ayuda a la elaboración de la síntesis. … sugiere una situación de reinversión.

En la tabla anterior pueden apreciarse los 8 pasos que comprende el enfoque pedagógico de las actividades científicas del programa. Éstos son los correspondientes a los primeros 6 de los 10 principios. Extraído de Annie Jussaume (Inspection académique de la Vienne), Daniel Lardeau, Patrick Mardelle (IUFM Poitou-Charentes). Para más información sobre la propuesta pedagógica y la concepción de investigación en la que se trabaja puede consultarse el documento: El enfoque de la investigación…. cómo hacerlo en clase?

Los 4 principios restantes

Los cuatro principios restantes apuntan al establecimiento de relaciones dinámicas y motivadoras. Éstos son una disposición para acabar con el aislamiento del educador y al mismo tiempo relacionarlo con científicos, formadores, colegas, lo que implica es:

* El acercamiento voluntario de los científicos a las instituciones (tanto asistir, como adaptarse a las necesidades y a las capacidades de éstas).
* La preocupación de los formadores por continuar su proceso de formación.
* El esfuerzo de los maestros para aceptar compartir sus preocupaciones pedagógicas, interesarse en las de otros, intercambiar y comunicarse sin timidez, aprender a navegar en Internet.

7. Tanto las familias, como a veces, el barrio son solicitados para el trabajo realizado en clase.
8. Localmente, algunos colaboradores científicos (universitarios, grandes escuelas) acompañan el trabajo de la clase poniendo a disposición sus habilidades.
9. Localmente, los IUFM ponen su experiencia pedagógica y didáctica al servicio del docente,
10. En el sitio de Internet, el docente puede obtener módulos para poner en práctica, ideas de actividades, respuestas a sus preguntas. También puede participar en un trabajo cooperativo dialogando con colegas, formadores y científicos.

Una aclaración sobre los 10 principios:

Observación preliminar: Los comentarios que siguen a continuación son una aclaración personal de Alain Chomat, sobre los diez principios del programa *La main à la pâte.*

Principio 1

Los niños observan un objeto o un fenómeno del mundo real, cercano, perceptible, y experimentan sobre el mismo.

Por "objeto" se debe comprender objeto de estudio, por ejemplo, el agua, el cielo, los ciclos de la vida, la nutrición de las plantas, las mezclas… es decir, no debemos limitarnos al estudio de los objetos materiales, naturales o fabricados, que se pueden tocar o manipular.

El mundo real no debe ser una realidad depurada, simplificada, reconstruida; inicialmente podrá partir de cierta globalidad y complejidad, de la cual será necesaria una elección compartida, próxima y sensible: se trata de partir del conocimiento que tienen los estudiantes, de aquello que utilizan y frecuentan.

Principio 2

En el transcurso de sus investigaciones los niños argumentan y razonan, ponen en común y discuten sus ideas y resultados, construyen su conocimiento. Una actividad manual no es suficiente.

El rol del alumno no se debe limitar a la mera observación, a la constatación carente de reflexión, de confrontación de ideas con sus compañeros.

Argumentar es defender un punto de vista aportando elementos convincentes. En este proceso, el rol del maestro es ser mediador, es decir, intermediario entre la ciencia y los alumnos, así como experto, referencia en lo que concierne al dominio científico. El maestro debe intervenir, particularmente, en los momentos de debate o de puesta en común.

Principio 3

Las actividades que el maestro propone a sus estudiantes están organizadas en secuencias, buscando un proceso de aprendizaje organizado. Ellas derivan de los programas y permiten la autonomía de los estudiantes.

Una actividad se inscribe siempre en un contexto, y así es como lo percibe el estudiante. Tendremos, entonces, que considerar con frecuencia una sucesión de actividades que constituirán una secuencia.

La autonomía de los estudiantes será requerida si la organización de sesiones de clase responde, por ejemplo, a la realización múltiples evaluaciones, a la participación en la elaboración dispositivos, a tener la posibilidad de equivocarse, etc.

Principio 4

Se debe consagrar un volumen mínimo de dos horas semanales a un mismo tema, a lo largo de varias semanas. La continuidad de las actividades y de los métodos pedagógicos se asegura en la unidad de la escolaridad.

Un mismo tema será desarrollado durante varias semanas para evitar que los temas que apenas han sido esbozados se dispersen y sean rápidamente abandonados, y para dar a los alumnos el tiempo de indagar y construir su propio conocimiento.

Se debe buscar la continuidad en las actividades y los métodos. En efecto, los estudiantes tienen un contexto personal y escolar que se ha desarrollado de manera continua desde del jardín infantil. El maestro debe ser conciente del lugar que ocupa la sesión dentro de este continuo para el desarrollo de una competencia dada. Adicionalmente, es necesario un acuerdo previo entre los profesores de los diferentes ciclos para el seguimiento ordenado de las diferentes partes de los programas y la continuidad en los métodos de enseñanza.

Principio 5

Cada estudiante tiene un cuaderno en el que registra sus experiencias con sus propias palabras.

El cuaderno de experiencias constituye un soporte escrito (palabras, frases, dibujos, etc.) de los diferentes momentos de la actividad científica del estudiante. Este puede comprender dos partes:

* Una parte libre, espontánea, en un principio desordenada (progresivamente, tanto con la ayuda del profesor como por autocorrección, el alumno puede organizar sus notas, mejorar su ortografía y su expresión escrita).

* Una parte institucionalizada, fruto de un consenso investigado y obtenido con la ayuda del profesor, testigo de un saber compartido.

Para el estudiante, la importancia de este “cuaderno” es múltiple: cumple la función de memoria, de testigo del progreso, de la evolución en el transcurso del año escolar, incluso de un ciclo; constituye una herramienta de comunicación con los demás (compañeros, profesores) así como un soporte para desarrollar

y construir su reflexión.
Allí el maestro encontrará información sobre el imaginario de los alumnos, el estado del progreso del aprendizaje, y lo tendrá en cuenta para organizar y, eventualmente, modificar el contenido de la sesión de clase.

Principio 6
El principal objetivo es una apropiación progresiva de conceptos científicos y de técnicas operacionales por parte de los estudiantes, acompañada por la consolidación de la expresión oral y escrita.
En este punto se afirma el fuerte vínculo entre el aprendizaje científico y el aprendizaje de la lengua. Esto puede conducir a una motivación recíproca para el aprendizaje de los dos campos, pero, en ocasiones, a un bloqueo para los estudiantes que no logran plasmar sus ideas en palabras de forma adecuada, lo que hace necesaria la vigilancia de los profesores para que cada estudiante pueda expresarse.

Principio 7
Las familias y los barrios son partícipes del trabajo que se realiza en clase.
La referencia que se hace del mundo exterior en el colegio es notoria desde el principio. Ésta debe ir acompañada, con frecuencia, de la valorización de los conocimientos provenientes del ambiente familiar de los estudiantes. Se trata, también, en tanto sea posible, de involucrar a las familias en el proceso de aprendizaje de sus hijos. Sin embargo, conviene, al mismo tiempo, vigilar, con el fin de evitar reforzar las desigualdades ligadas a los diferentes entornos familiares.

Principio 8
Localmente, los miembros asociados de organizaciones científicas (universidades, colegios) acompañan el trabajo de la clase ofreciendo su competencia a disposición.
Los interlocutores científicos constituyen un apoyo y un garante para el profesor, pero no deben sustituirlo en ningún caso, pues el profesor es el único responsable de la enseñanza. No obstante, conocer científicos puede ser motivador para los alumnos.

Principios 9 y 10
Localmente, los institutos universitarios de formación de maestros ponen su experiencia pedagógica y didáctica al servicio del profesor.
El profesor puede obtener de Internet los módulos para poner en práctica, ideas de actividades y respuestas a sus preguntas. También puede participar en un trabajo en conjunto, dialogando con sus colegas, con educadores y científicos.

Actividades para las clases

Otro de los elementos importantes del programa es el desarrollo de actividades, llamadas módulos, para que los profesores puedan realizarlas juntos con sus estudiantes en el salón de clase. Un módulo consta de varias secuencias en el mismo tema. Una secuencia incluye varias sesiones de clase organizado en torno a un concepto científico en particular. Muchas de las actividades han sido desarrolladas y probadas por los mismos profesores. Entre las actividades también se pueden encontrar los proyectos temáticos que hacen hincapié en un enfoque multidisciplinario, experimental, de colaboración y, a veces son desarrollados a nivel internacional. Dentro de las actividades que se plantean es que los profesores envíen los que han estado realizando. La división de temáticas con los materiales para cada una de ellas se citan a continuación:

Acústica

- Sonido

Astronomía y Espacio

- Cielo, Tierra, Universo
- Meteorología

Biología animal y vegetal

- Alimentación, digestión
- Mascotas
- Clasificación de los seres vivos
- El crecimiento, el envejecimiento
- Locomoción
- Plantas
- Reproducción

Biología Humana

- Alimentación, digestión
- Cinco Sentidos
- Higiene, Salud
- Locomoción
- La respiración, la circulación

Ecología

- Ecosistemas
- Medio ambiente

Electricidad

- Circuitos eléctricos
- Energía

Energía

- Energía

Evolución

- Clasificación de los seres vivos

Magnetismo

- Propiedades de los materiales

Materia y los materiales

- Aire
- Cambios de estado
- Agua
- Propiedades de los materiales
- Mezclas, soluciones

Mecánica

- Palancas, las escalas
- Movimientos
- Objetos técnicos

Medidas

- Palancas, las escalas
- Las medidas de longitud
- Meteorología

Óptica

- Colores
- Sombras, la luz

Tecnología

- Propiedades de los materiales
- Objetos técnicos

La mayoría de los módulos utilizan secuencias de aprendizaje. Dichos módulos poseen la siguiente estructura:

- Objetivos de aprendizaje
- Preguntas accesibles a los alumnos
- Actividades de investigación
- Actividades de escritura
- Actividades de discusión con los otros alumnos
- Actividades de conclusión argumentada
- Identificación de lo que ha sido aprendido

A continuación se presenta un ejemplo del tema Acústica, en el que se ha mantenido la misma estructura del material que se encuentra en página web del programa.

Secuencia: Escuchar y producir sonidos (Ciclo 1 y 2)

Autores:	Vallet Marie-Claude
Resumen:	Trabajo pruridisciplinario con el propósito de que los estudiantes escuchen y produzcan las caracterísitcas de diversos sonidos. Conceptualización del sonido como vibración del aire.
Fecha de publicación:	01/01/2002
Objetivo:	Escuchar y producir sonidos con el fin de caracterizarlos. Distinguir timbre y el tono de un sonido. Darse cuenta de que los cambios en alguno de los parámetros anteriores es usado en la construcción de instrumentos. Reconocer que el sonido es causado por la vibración, que se propaga por el aire y en diversos materiales.
Duración:	9 sesiones de 1 hora que se pueden repartir durante el ciclo escolar.

Contexto
Esta secuencia se ha experimentado en la clase CM2 acompañando un proyecto más amplio: los niños habían escrito una obra de teatro en la que debían añadir sonido con diversos instrumentos, dependiendo del estado de ánimo. El programa no menciona el estudio del sonido.

Sin embargo, esta secuencia también ayuda a conciliar los programas educación musical, en el ciclo 2. Cada sesión está organizada alrededor de la experiencia que se realiza en grupos pequeños y ayuda a implementar las actividades en ellas, cada estudiante debe dar su opinión y defenderla ante sus compañeros. El estudio de los cambios en los parámetros que alteran el sonido, y la dificultad de aislar a ellos, es también parte de las discusiones de las reuniones.

Resumen para cada sesión y material usado.

Sesión 1 - Escuchar, producir sonidos; identificar las características
Escucha identificar los sonidos que escuchan. Producir sonidos con lo que está en la clase, Identificar lo que hace que el sonido.

Sesión 2 - Escuchar sonidos, identificar, comparar
Identificar los sonidos de cintas de audio, identificar los sonidos de un ensamble armado con pequeños botes. Distinguir entre los tonos bajos, sopranos....
Materiales: grabadora
- Audio con diversos "ruidos", realizados con diferentes materiales: cristales rotos, accidentes, tormentas.
- Audio con la "voz" y sonidos de diversos animales animales: varios pájaros (búhos, ruiseñores), cantos de ballenas, rugidos, y las diversas voces y fragmentos de ópera.
- Envases de película fotográfica para desarrollar un ensamble de pequeños botes. Éstos deben estar rellenos con materiales como harina, arroz, café, frijoles, garbanzos, arena, clavos, granos de los cereales, agua, para que tengan un todo distinto.

Sesión 3 - Identificación de las vibraciones asociadas a sonidos, familiarizarse con la producción de sonidos
Producir sonidos con las mejillas, la garganta, el pecho, los labios. Debate sobre los sonidos.
Material: rollos de papel higiénico.

Sesión 4 - Explorando las vibraciones
Los estudiantes se dividen en 4 grupos diferentes: el tono, tambores, cuerdas, resonancias.
Material:
- Diapasón, un recipiente con agua
- Latas al as que se les eliminan las dos tapas, globos o guantes de látex, bandas de goma. Con estos materiales se elaborarán tambores.

Sesión 5 - Comparar el volumen de los sonidos, primera aproximación
Se producirán sonidos con los tambores elaborados para identificar el "volumen" en cada uno de ellos.
Duración: 1 hora
Grupo de material:
- 3 latas del mismo tamaño
- 3 bolas o guantes de látex para hogar
- 3 ligas

Sesión 6 – Volumen del sonido y tamaño del objeto
Los estudiantes se dividen en diferentes talleres: flautas, tambores, varillas.
Material:
- Taller de flautas: flauta de pan
- Taller de tambores: elegir los tambores ya usados, 1 tambor pequeño con una piel de guante de látex y equipar una lata muy grande con una piel de guante de látex
- 2 reglas y 2 varillas que emiten sonidos agradables, las vibraciones son más difíciles de observar en esa varillas.

Sesión 7 - Volumen y amplificación del sonido
Voz, sonido, diapasón. ¿Cómo amplificar el sonido?
Material: elástico + cajas, peines, diapasón.

Sesión 8 – El oído, detector del sonido
Estudiar el funcionamiento oído. Aprender sobre el ruido.
Material:
- Un esquema del oído.
- Una tabla de niveles de ruido tolerables por el oído

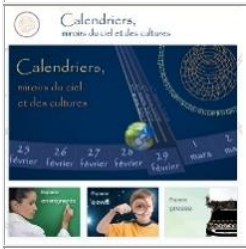
Sesión 9 - El aire y otros materiales de transmisor de vibración
Teléfono, juego de transmisión de sonido.
Material:
- Una sala larga, por ejemplo el gimnasio.
- Diferentes materiales: tablero de madera, puertas o tuberías de metal, piso de cemento, ladrillo de plástico.
- Teléfonos hechos con vasos de papel y con cuerdas de diferentes tamaños y materiales.
- La grabación del sonido emitido "no es ciencia espacial", editado por France 3.

Sesión 10 - ¿Qué hemos aprendido?
Los niños se reúnen en cada una de las sesiones. En parejas, comparan sus respuestas y tratan de ponerse de acuerdo sobre una respuesta común. Si es necesario, presentan sus diferencias de clase.

Para poder observar todo el módulo ir al enlace: Acceder a la secuencia.

Proyectos pedagógicos

La main à la pâte propone una serie de proyectos pedagógicos que tienen un caracter multidiciplinario, experimental, colaborativo e internacional sobre la enseñanza de las ciencias. Cada uno de los proyectos se lleva acabo durante el ciclo escolar y tiene un seguimiento en línea con la creación de algunos espacios virtuales.

Proyecto		Ciclo	Resumen
	Sobre los pasos de Eratóstenes 2009/2010	cycle 3 – collège	Desde septiembre del 2000, los estudiantes de 8 a 14 años miden el diámetro de la Tierra después de sus clases, simplemente observan la sombra de un objeto vertical al medio día. A partir de este año, las escuela de diversos países se asociaron para reproducir las observaciones del sabio griego (Eratótenes) que hace más de 2200 años, utilizó el mismo método para hacer la medida.
	Descubrimientos en los países del Islam	Cycle 3 et collège	Es un proyecto que permite a los estudiantes del ciclo 5 y de los primeros años de colegio, estudiar y reproducir con materiales simples y de fácil acceso, los descubrimientos e invenciones técnicas realizadas en la denominada « edad de oro de las ciencias árabes » De acceso libre y gratuito en un sitio en Internet se proponen las actividades con elementos de multimedia sobre los principales descubrimientos.
	Calendarios, espejos del cielo y de las culturas	cycle 3	*Calendarios, espejos del cielo y de las culturas* es un proyecto destinado a las clases de CE2, CM1 y CM 2 en ocasión del año de la astronomía.
	La Europa de los descubrimientos	Cycle 3 et collège	De Arquímides a Einstein, Europa es el lugar de grandes descubrimientos. El proyecto tiene como propósito que estidiantes de 8 a 14 años participen en la creación de un biblioteca de los grandes descubrimientos europeos y de trazar la historia de los fundamentos de la ciencia moderna.
	El clima, mi planeta... y yo !	Cycle 3	Es un proyecto de educación de desarrollo sustentable, destinado a sensibilizar a los profesores, niños y parientes sobre una de las principales amenazas mundiales : el cambio climático.

	Vivir con el Soll	Cycle 3 et collège	*La main à la pâte* y la Asociación de la Seguridad Solar han lanzado el proyecto que es un programa educativo de salud y los riesgos de estar expuestos a los rayos solares.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:
En junio de 2000, fue anunciado por el Ministerio de Educación, *El Plan para renovar la enseñanza de la ciencia y la tecnología en las escuelas (http://www.education.gouv.fr/bo/2000/23/ensel.htm)* En noviembre del mismo año el programa inició una propuesta en la Universidad de Montpellier para que sea incluida en dicho Plan. Los nuevos programas, desarrollados por el Ministerio de Educación, surgieron a partir de algunos planteamientos del programa. A partir del año escolar 2002. a raíz de estos nuevos programas, se crea la colaboración entre las MENRT / DESCO y la Academia de Ciencias. La colaboración y el trabajo dio lugar a la creación de dos documentos del programa de acompañamiento "Enseñanza de las ciencias en las escuelas" (enero de 2003) y "Descubre el mundo en el jardín de infancia" (junio de 2004).

Materiales disponibles:
Documentación científica. Se pueden encontrar los módulo para cada una de los temas:

- Astronomie et espace
- Biologie animale et végétale
- Biologie humaine
- Ecologie
- Electricité
- Energie
- Evolution
- Géologie
- Matière et matériaux
- Mécanique
- Optique
- Technologie

Documentación pedagógica:

- Cahier d'expériences
- Comment faire ?
- Les 10 principes
- Rôle du maître
- Sciences cognitives et éducation

Bibliografía:

- A propos de *La main à la pâte*
- Textes de référence
- Matériel

- Label *La main à la pâte*

Reportes de actividades anuales:

- rapport 2008
- rapport 2007
- rapport 2006
- rapport 2005
- rapport 2004
- rapport 2003
- rapport 2002
- rapport 2001
- rapport 2000

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:
Los *centros piloto* fueron creados en 2000 con el apoyo financiero de la Delegación Interministerial de las ciudades. En ellos se encuentran equipos integrados por voluntarios que han desarrollado las gestiones locales suficientes para acompañar la implantación de la educación en ciencia y la tecnología basada en la investigación. Con ese objetivo, los miembros en los centros ponen en práctica un conjunto de acciones, que se refieren a los diez principios; eligen los módulos pedagógicos, adaptados a los programas, en ocasiones a las realidades locales; adquieren o elaboran material experimental asociado, destinado a las clases, implantan la sistematización de los cuadernos de experiencias; trabajan en colaboración entre docentes, o con formadores, para analizar las dificultades encontradas, asociaciones de científicos; y también participan en la formación de maestros. En la actualidad la red de centros piloto está comprendida por 15. Siete se encuentran en ciudades de más de 70 000 habitantes o en parte común de las grandes aglomeraciones urbanas. Otros sitios piloto se encuentran, en las ciudades el 30 y 5000 habitantes, en las ciudades pequeñas. La población escolar de estos centros, con frecuencia, está establecida un medio urbano, medio rural.

Se pueden distinguir dos centros modelos de centros. En el primero, los centros funcionan con muchos colaboradores, liberando así la escuela y a sus maestros. De este modo, el de Perpignan, por ejemplo, puede extender sus acciones sobre todo el departamento de los Pirineos orientales. Los lazos con las instituciones científicas de la región se concretaron con el "padrinazgo" de escuelas por científicos, investigadores, o universitarios. El IUFM local anima talleres, que se apoyan en el Centro de Documentación Pedagógica y un sitio de Internet departamental. En cada circunscripción (el departamento tiene 7), un "referente" es oficialmente nombrado para coordinar las formaciones y préstamos de material experimental para las clases. Una atención particular se dedica a las minorías culturales, como los gitanos en la escuela del centro de la ciudad de Perpignan. A más pequeña escala, Mâcon (algunos centenares de clases) o Vaulx-en-Velin organizaron centros similares.

El segundo modelo se organiza alrededor de un lugar –locales de escuela a disposición u otros- que propone múltiples servicios a los maestros. Entre éstos, Bergerac constituye ese modelo al albergar, en su sala de experiencias, a docentes y a sus alumnos para sesiones de ciencias, poniendo a su disposición documentación y material en préstamo, organizando la prestación y el mantenimiento. Blois, Palmers, Poitiers, Troyes, disponen de un lugar similar, que contiene recursos, y proponen a los maestros de su zona geográfica un acompañamiento y servicios que, con algunas variantes, se inspira en el modelo de Bergerac. En estos centros, ka Educación Nacional ubicó personal de tiempo completo o parcial y con capacidad de montar salar de experiencias y recibir clases o maestros en formación.

En términos de puesta en práctica de una enseñanza de las ciencias renovada, el balance de los centros es notable: cuando cubren una zona geográfica restringida (ciudad pequeña, red de educación prioritaria, circunscripción), según datos del Informe entre el 50 y el 100% de los maestros de esa zona vencieron la reticencia ante la ciencia y la enseñan. Cuando el centro se extiende a todo un departamento, las estimaciones dan un abanico comprendido entre el 25 y el 50%. A través de sitios de Internet y un encuentro anual, la actividad y producciones de los centros se vuelven disponibles para el conjunto del país. Los centros piloto ayudaron a elaborar progresivamente el *acompañamiento* a los maestros.

Acompañamiento en ciencias y tecnología en la escuela primaria (ASTEP)
Para desarrollar mejores procesos en las clases de enseñanza con el enfoque basado en la investigación, el espacio en internet *Acompañamiento de Ciencia y Tecnología en la Escuela Primaria (ASTEP)* se destina a estimular la participación de investigadores, ingenieros, técnicos de las empresas y los estudiantes de la educación científica en beneficio de los maestros de las escuelas primarias y de sus estudiantes.
Los científicos y estudiantes en activo pueden tener intervención y participación para realizar valiosas contribuciones para la enseñanza. En el sitio web pueden participar todos los actores que constituyen el programa desde estudiantes, profesores, acompañantes, formadores, etc.
El sitio es un espacio virtual de intercambio de experiencias que sirven también, como elemento de formación y de monitoreo a las actividades. Se puede visitar en la dirección:
http://www.lamap.fr/astep

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):
Después de varios años de funcionamiento, los ***centros piloto disponen de instrumentos para evaluar, dar seguimiento y monitorear las acciones del programa.*** Para ello cuentan con:
* Un **instrumento para realizar un inventario del estado de la ciencia y la tecnología** y su enseñanza en la primaria, en los lugares donde se ubican los centros.
* Un **ejercicio de observación de las sesiones en clase** para medir el impacto de las prácticas establecidas de acompañamiento de los profesores que se han beneficiado.

Cuestionario sobre inventario
Objetivos: Capacitar a los centros para desarrollar un inventario piloto para detectar, en su área geográfica, las necesidades de apoyo de los profesores para la aplicación de esta enseñanza.
- Uso: principalmente antes de la introducción al apoyo.
El cuestionario incluye 32 preguntas y están agrupadas de la manera siguiente:
* Los datos sobre la identidad de los encuestados (datos personales, la formación inicial, la formación en ciencia y la enseñanza ...)
* El contexto de la educación científica (número de horas semanales dedicadas a la ciencia, métodos de enseñanza...)
* Los métodos utilizados con los estudiantes (experimental, documental, investigación)
* Los escritos sobre la ciencia
* Las dificultades encontradas y las expectativas de acompañamiento.
En 2008, este instrumento se llevó a cabo en los centros piloto de Nantes y de Chateauneuf-les-Bains. El procesamiento y el análisis fueron realizados por el equipo de *La main à la pâte* de Montrouge. A continuación se puede consultar el instrumento usado para Nantes y los resultados en las encuestas.

- Instrumento usado en Nantes
- Estado para el centro piloto de Nantes.
- Estado para el centro piloto de Chateauneuf-les-Bains

Observación de las sesiones en clase
Objetivos: Capacitar a los centros piloto para medir el impacto del acompañamiento en las prácticas de aula

de los profesores que se han beneficiado.
Modo de uso: después de dos o tres años de aplicación con la ayuda del centro.
Condiciones: La red fue diseñada para ayudar a caracterizar las prácticas de una clase. El método utilizado es la observación de sesiones en donde se enseña ciencia y tecnología por parte de observadores externos. Los resultados de las observaciones proporciona información sobre las prácticas de aula en términos de "la aproximación + o – " a las prácticas preconizadas en el contexto de la educación científica basada en la investigación.
La tabla se compone de 22 características para analizar:
- 7 se refieren a las actividades realizadas por los profesores
- 4 actividades sobre de los estudiantes
- 4 evidencias escritas
- 4 sobre el objetivos y los contenidos de las sesiones
- 3 sobre los materiales usados

Varios cientros piloto han realizado este ejercicio, en 2007 en Nogent-sur-Oise, 2008 en Bergerac, en 2009 se están realizando en Albi, Chateauneuf-les-Bains, Poitiers, Pamiers, Perpignan.

Evaluación Internacional. El Grupo Interacadémico sobre Asuntos Internacionales (IAP), que agrupa a las academias de ciencia del mundo considera como una prioridad la mejora de la educación científica. Para ello, el IAP ha establecido un programa sobre la educación científica que hace hincapié en una educación basada en la investigación, que sea capaz de proporcionar a los niños la fascinación del descubrimiento y la formación de pensamiento crítico. En todo el mundo, treinta países han desarrollado, durante al menos una parte de sus escuelas primarias, una educación científica basada en la investigación. Un grupo de trabajo internacional establecido por la API ha desarrollado un procedimiento para evaluar la aplicación de un tipo de educación y su impacto en los estudiantes. También se propone ayudar a los países que desean aplicar sus propias evaluaciones. El informe del grupo, en francés, está disponible en el enlace: http://www.lamap.fr/bdd_image/RapportIBSE.pdf (Informe del Grupo de Trabajo sobre Colaboración Internacional. Evaluación de los Programas de Educación en Ciencia enfocados en la Investigación (ESFI)).
Otro documento: Teacher Professional Development in Pre-Secondary School Inquiry-Based Science Education (IBSE) (http://www.interacademies.net/Object.File/Master/9/348/TEACHERsced.pdf)

Responsables de la evaluación:
Centros piloto y equipo nacional del programa.
Grupo Interacadémico sobre Asuntos Internacionales (IAP), que agrupa a las academias de ciencia del mundo.

Costo aproximado en dólares (por año):

Organismes porteurs	Organismes émetteurs	Dates	Titres	Montants demandés	Montants Obtenus	Durées des projets
Société française de physique	Fondation Nicolas Hulot	Février 2008	*Le Climat, ma planète… et moi !*	10 000 €	6 000 €	1 an
Académie des sciences	Fondation C Génial	Mai 2008	Session Graines de sciences »	50 000 €	5 000 €	1 an
Académie des sciences	ADEME	Mai 2008	*Le Climat, ma planète… et moi !*	80 000 €	30 000 €	1 an
Académie des sciences	SA	Jin 2008	Guide de découverte	8 000 €	8 000 €	1 an

			ASTEP			
Académie des science	Fondation Lachman n	Octobre 2008	Enseignemen t des sciences et de la technologie dans les quartiers difficiles	50 000 €	50 000 €	1 an
Ēcole normale supérieure	Unio euro éenn e	Juillet et Décemb re 2008	Fibonacci	4.7 M €	En attent e	3 ans
Institu National de Recherche Pédagogique	Union européen ne	Décemb re 2008	SCOPE	1 M €	En attent e	3 ans
Société française de physique	Fondation Nature et Découvert es	Déc mbr e 008	*Le Climat, ma planète… et moi !*	30 000 €	15 000 €	1 an

Observaciones

El programa se puso en marcha en 1996 por iniciativa de Georges Charpak, Premio Nobel de Física en 1992, Pierre Léna, Yves Quéré y la Academia de Ciencias.

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			CÓDIGO: EuIrPg1-105
Nombre:	DISCOVER SCIENCE & ENGINEERING (DSE)		
País de origen:	Irlanda		
Entidad responsable:	Discover Science and Engineering es manejado por Forfás a nombre de la Oficina de Ciencia y Tecnología del Departamento de Empresa, Comercio y Empleo del Gobierno de Irlanda.		
Descripción de la entidad:	Forfás es la junta asesora de la política nacional sobre empresa, comercio, ciencia, tecnología e innovación en la República de Irlanda. La agencia fue establecida en enero de 1994 en virtud de la Ley de Desarrollo Industrial de 1993. Está dirigido por una junta designada por el Ministro de Empresa, Comercio y Empleo, de la que es responsable. Funciones de la política Forfás son: • Proveer la investigación independiente y rigurosa, asesoramiento y apoyo en las áreas de la empresa y la política de la ciencia. Este trabajo se lo informa al Departamento de Empresa, Comercio y Empleo y en general es una respuesta a la rápida evolución de las necesidades del entorno empresarial a nivel mundial. • Garantizar la coherencia de las políticas en apoyo de los organismos de desarrollo empresarial. • Evaluar las intervenciones de la política de empresa; Proporcionar la investigación y el apoyo administrativo a los grupos independientes de asesoramiento que en la actualidad incluyen: o Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación (ASC) o Grupo de expertos sobre futuras necesidades de cualificaciones (EGFSN) o Desarrollo de la Gestión del Consejo (MDC) o Consejo Nacional de Competitividad (CNC)		
Contacto:	Director Peter Brabazon	Correo electrónico:	info@science.ie
Teléfono:	+ 353 1 607 3184	Dirección:	Caroline Markey – Discover Science & Engineering Wilton Park House Wilton Place Dublin 2 Ireland
Página web:	http://www.discover-science.ie/	Fax:	
Fecha iniciación:	2003	Fecha de terminación:	No ha terminado.
Réplicas en otros países:	No		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:
Discover Science & Engineering (DSE) tiene como objetivo aumentar el interés en la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas entre los estudiantes, profesores y miembros del público.
La misión es contribuir al crecimiento continuo de Irlanda y al desarrollo, como una sociedad que tiene un interés activo e informado, y la participación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.
Los objetivos generales son:

- Aumentar el número de estudiantes que estudian las ciencias físicas e ingenierías.
- Promover una actitud positiva hacia las carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.
- Fomentar una mayor comprensión de la ciencia y su valor para la sociedad irlandesa.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:
Discover Science & Engineering (DSE) tiene mucho público, incluidos los estudiantes en todos los niveles (con un enfoque particular en los de educación primaria y secundaria), los padres de familia y maestros, y el público en general. También trabaja estrechamente con instituciones de tercer nivel y con el público de intermediación como la industria y los medios de comunicación.
Para llegar a estas audiencias variadas, DSE tienen varias estrategias y apoya y participa en iniciativas que contribuyan a elevar la conciencia general de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por nombre en inglés) a través de Irlanda.

Entre las estrategias que opera están:

1. My Science Career
2. Discover Primary Science
3. Science Week Ireland
4. Greenwave
5. Discover Sensors

My Science Career

MyScienceCareer reúne los recursos en internet para averiguar más sobre una carrera en ciencias, tecnología, ingeniería o matemáticas. Al hacer esto, se está cumpliendo uno de los objetivos clave del programa DSE.
La iniciativa *Science Ambassador* tiene como objetivo informar a los jóvenes a pensar en una carrera en ciencias, ingeniería, tecnología o matemáticas, y muestra cómo un título en estas áreas es una plataforma de lanzamiento para una carrera emocionante y variada.
Los *Science Ambassador* es una comunidad informal de personas, compuesto por los recién titulados, que trabajan en la ciencia y quieren ayudar a otros a aprender sobre él.
El sitio web contiene un glosario de las diversas carreras y videos con entrevistas a científicos. Éste puede consultarse en: My Science Career website

Discover Primary Science

Discover Primary Science es la estrategia más emblemática del programa. Él facilita la formación del profesorado en ciencias en primaria en general, y proporciona a los maestros útiles recursos en línea, que también puede ser utilizado por padres y alumnos, y paquetes de actividades de clase.
Poco más de 3.100 escuelas primarias y sus profesores participan actualmente en actividades que incluyen actividades interactivas (hans-on) de inducción que se realizan en todo el país en los colegios de educación, institutos de tecnología, universidades y centros de educación.

Premios de Excelencia de la Ciencia. La estrategia también gestiona los Premios de Excelencia de la Ciencia de cada año, así como la coordinación de una serie de *Discover Science Centres* en todo el país. Las escuelas inscritas en el proyecto pueden optar por aplicar a un premio de excelencia de la ciencia después de que se cumplan ciertos criterios para las actividades.Las escuelas deben mantener un registro de estas actividades, y haber visitado los *Discover Science Centers*, invitando a oradores a la escuela para hablar sobre la ciencia, mostrando su trabajo y otras actividades de exploración. Un total de 494 escuelas recibieron premios en siete localidades a nivel nacional en junio de 2007.

Para este trabajo consideraremos la estrategia* Discover Primary Science *del programa como la más importante y de ella haremos referencia a la información encontrada.
Se puede visitar el sitio web en: Discover Primary Science website

Science Week

Science Week es la estrategia anual de promoción de la ciencia más grande en Irlanda. Con duración de una semana largo en el mese de noviembre, tiene como objetivo hacer que la ciencia sea percibida más interesante y accesible a los niños y adultos
La primera *Science Week* nacional tuvo lugar en 1996, y desde entonces ha crecido a más de 500 actividades cada año. Dentro de ellas están: una serie de conferencias a cargo de figuras internacionales; a nivel regional se organizan en los sitio Sligo, Cork y Galway; y encuestas, y competencias.
El sitio web puede encontrarse en: Science Week website

Greenwave

Greenwave es un experimento de ciencias en el que participan las escuelas primarias en toda Irlanda. En él se examinan los registros meteorológicos para conocer cómo llega la primavera en Irlanda.
Los estudiantes observan y registran cuando ciertas plantas y animales reaccionan a los días más largos y a las temperaturas más cálidas, con el fin de averiguar si la "ola verde" se mueve de sur a norte a través de Irlanda o en el interior desde la costa hasta el centro del país.
Tomar parte en *Greenwave* es una forma práctica de apoyar la enseñanza del plan de estudios. Los estudiantes desarrollan sus habilidades en:

- Observación
- Clasificación
- Reconocimiento de patrones

- Estimación y medición
- Grabación y comunicación

Las escuelas inscritas en el programa *Discovery Primary Science* también pueden acceder a participar en Greenwave.
El sitio web se puede encontrar en: Greenwave website

Discover Sensors
Con la estrategia Discover Sensors se apoya el uso de la tecnología de sensores en las investigaciones científicas de de los niños. Está diseñado para proporcionar a los estudiantes una experiencia de "la ciencia real" en el aula, apoyando el enfoque de la investigación.
El proyecto también tiene un sitio web para apoyar a los maestros y estudiantes, y alienta la colaboración de maestros a través de la tecnología de banda ancha utilizando el sistema de aprendizaje en línea Moodle. *Discover Sensors* ahora cuenta con 190 escuelas participantes en toda Irlanda. El proyecto está liderado por la DSE, en colaboración con el apoyo de Junior Science Support Service, el Consejo Nacional de Currículum y Evaluación, el Centro Nacional de Tecnología en la Educación y la Red de Centros de Educación de todo el país.
El sitio web puede consultarse en: Discover Sensors website

Estrategias usadas en *Discovery Primary Science:*
El programa *Discovery Primary Science* está destinado a ser un recurso inestimable para los profesores y estudiantes, ayudando a un gran número de "niños pequeños a entender que la ciencia no se trata sólo de gente con batas blancas llevando a cabo experimentos difíciles. Se trata de diversión, el descubrimiento y aventura, y es algo que es fundamentalmente relevante para nuestra vida cotidiana". Las estrategias para lograr ese propósito son:

- Se ofrecen sesiones prácticas de formación gratuita a todos los profesores que participan en la iniciativa ("entrenamiento").
- Se otorga un serie de recursos a los participantes para que las usen en sus clases, la cual incluye un paquete de más de 30 actividades sobre ciencia, consejos útiles para los profesores, las explicaciones en formación en ciencias para cada una de las actividades y cómo éstas están relacionadas con el curriculum SESE (*Social, environmental and scientific education).*

Entrenamiento
Las sesiones de capacitación ("entrenamiento") son impartidos por instructores cualificados y se alojan sobre la base de la demanda en todo el país en los *Education Centers.* Como parte de las tardes de inducción, los profesores tienen la oportunidad de llevar a cabo todos los experimentos que figuran en los paquetes de las actividades prácticas.

Recursos que se otorgan a los profesores
Un paquete se da a cada profesor con más de 30 actividades recomendadas, dirigidas principalmente a niños de 8 a 12 años de edad. Las actividades abarcan muchos temas científicos, como los "Seres vivos", "los imanes", "nosotros mismos", "la luz" y "el color". Dancing Raisins, Dyeing with Red Cabbage, Snake Spirals y Acrobatic Clowns son sólo algunas de las actividades científicas que el alumno será capaz de trabajar.

Directrices e instrucciones claras para cada actividad.
Lista de equipo fácil de conseguir.
Consejos útiles como apoyo a los profesores y las explicaciones de la formación en ciencias para cada actividad.
Instrucciones sobre cómo las actividades se relacionan con el plan de estudios.

Reconocimiento

- Los certificados están disponibles para todos los estudiantes que participan en el programa cuando el profesor termina y devuelve un formulario de evaluación. El formulario es enviado hacia el final del año escolar.
- Certificado de participación a cada escuela en la recepción del formulario de evaluación.
- Las escuelas también tiene la oportunidad de participar para obtener un Premio de Excelencia de la Ciencia.

Premio a la Excelencia en Ciencia

En las escuelas que destacan en sus niveles de participación en el programa se les puede otorgar el Premios de Excelencia en Ciencia. Las escuelas pueden aprovechar este logro de año en año.

Discover Centres

Con miras a ampliar la actividad de las escuelas que participan en el programa más allá de la escuela primaria y la ampliación de las experiencias de profesores y alumnos, se creó en 2005 una red de centros denominada *Discover Centres*. Hay 27 centros participantes y los grupos escolares que participan han visitado estos centros y realizado algunas actividades pertinentes a través de materiales especialmente diseñadas.

Para poder obtener más información de cada uno de los centros se puede tener acceso a la dirección: http://www.primaryscience.ie/activities_discover_centres.php

Propuesta pedagógica:

Uno de los elementos importantes que trabaja el Programa *Discover Primary Science* es el libro de apoyo a las actividades. Dicho documento es de libre acceso para todos los profesores que lo deseen y contiene: apoyo para el profesor no especializado e incluye consejos útiles, explicaciones claras de la formación en

ciencias de cada actividad.

Cabe destacar que *Discover Primary Science* está siendo desarrollado en conjunto con los Colegios de Educación, Centros Educativos, Institutos de Tecnología, Universidades y tiene un total apoyo por parte del Departamento de Educación y Ciencia.

El material ya ha sido probado en los salones de clase. Son actividades fáciles de hacer y con ellas se desarrollan conocimientos y habilidades en la escuela primaria. Llevan a los niños y maestros a desarrollar sus propias preguntas. Los primero pueden desarrollar sus propios experimentos en investigaciones. En otras palabras, uno de los propósitos del programa es añadir diversidad a la enseñanza de las ciencias. El material no es un libro de texto, sino un documento que ayuda a experimentar y comprender la ciencia.

Estas son algunas de las sugerencias que se otorgan a los profesores para que realicen su trabajo:

- Realizar actividades en la clase y que tengan relación con su plan
- Recuerde siempre hacer que las actividades ayuden a lograr los objetivos del currículo, tales como las habilidades matemáticas, de lectura y escritura en distintos géneros (redacción de informes).
- Trate de dedicar un día a la ciencia.
- Si ya ha realizado una actividad cono los niños, vale la pena hacerla otra vez, con un enfoque diferente y con seguimiento.
- Después de haber decidido las actividades para la clase, haga una lista de todo lo que usted necesita. Pida a los niños a traer tanto como puedan. Pregunte a sus colegas por cualquier material o equipo que puede usar.
- Comprar los materiales necesarios. Reutilizar y reciclar los materiales cuando sea posible.
- Por razones de seguridad *tendrá que probar las actividades de antemano.* No mostrar a los niños, ya que podrían interferir con la emoción del descubrimiento.
- Gestione el uso de un aula adecuada.
- Utilice las estaciones de trabajo adecuadamente.
- Trate de tener evidencias del trabajo que han realizado los niños, por ejemplo grabaciones de video, presentaciones, fotografías, audios. Recuerde que no todo debe ser escrito.
- Observe el trabajo de los niños y realice anotaciones en su cuaderno.
- Algunos niños pueden necesitar más formación en habilidades para trabajar en grupos, por que puede guiarlos en ese trabajo.
- Puede integrar la terminología del currículo de matemáticas en las actividades que esté desarrollando.
- Entrenar a algunos niños de su clase para ofrecer demostraciones para otras clases.
- Invite a su director a visitar la clase durante las actividades o para ver una presentación sobre las actividades.
- Invite a sus colegas a visitar la clase durante las actividades o para ver una presentación sobre las actividades.
- Revise constantemente en la página www.primaryscience.ie, los e-boletines de noticias, las cuestiones relativas a las actividades, las actualizaciones del paquete didáctico, y el foro de discusión.
- Procure estar en contacto con la red centros inscritos en su área para tener noticia de eventos científicos, intercambio de ideas y el desarrollo de actividades de seguimiento, etc.
- Sube tus propias ideas o actividades de clase en la sección de galería de la web.
- Visite los centros de apoyo acreditados por el programa.

Libro de actividades

Hay dos tipos de categorías en las que están divididas las actividades: las de curriculum y otras actividades.

Existen seis actividades de curriculum, están pensadas para desarrollarse de manera experimental y tienen un claro acercamiento al curriculum de la escuela primaria. Éstas son:

- Diseño de un puente
- Helicópteros de papel
- ¿Puedes balancearte?
- Sonidos extraños
- Hilar el arco iris
- Realiza una casa iluminada

Las actividades restantes se pueden desarrollar en el salón de clases y están ordenadas por orden de complicación. Así se pueden encontrar las sencillas (Bronce), intermedias (plata) y avanzadas (oro).

Sencillas:

- Dancing Raisins
- Surface Tension and Bubbles
- Diving Drops and Sinking Feelings
- Mirror Writing
- Air Pressure
- Make a Lever (Wag the Dog)
- Friction – slip or stick?
- Creepy Reflections and Floating Finger

Intermedias:

- Acrobatic Clown
- How much air can my lungs hold?
- Design a Boat
- Creeping Colours
- Making a Diver
- String Telephone
- Rocket Launch
- Starch is Everywhere
- Water Fountain (Demonstration only)
- Make a Rocket
- Snake Spiral
- Starting and Stopping
- My Reaction Time
- Grow Some Crystals
- Myself – Fingerprints, Dominant eye, Blind spot

Avanzadas:

- Motors and Vehicles
- Growing Tomatoes
- Make an Electric Quiz
- Magnetic Car
- Make a Periscope
- Which Paper Absorbs Best?
- Dyeing with Red Cabbage, Soap and Vinegar
- Exercise Your Heart

La siguiente tabla muestra algunas de las actividades y su relación con el SESE:

Actividad	Contenido	Tema desarrollado	Nivel
Design Bridge	Fuerzas	Investigación y experimentación	Curriculum
Rainbow Spinner	Luz	Construcción y observación	Curriculum
Diving Drops and Sinking Feelings	Fuerzas	Observación y experimentación	Bronce
Acrobat Clown	Fuerzas	Investigación y experimentación	Plata
Snake Spiral	Calor	Construcción y observación	Plata

Para ver todas las actividades del libro de actividades se puede ir al archivo:
http://www.primaryscience.ie/media/pdfs/col/DPS_Activity_Book_inside_08_09.pdf

Del análisis del libro las cuatro categorías usadas para el tipo de actividades son: Observación, experimentación, diseño, construcción, investigación, estimación, medición, predicción, registro, clasificación, análisis.

Estructura de las actividades
Para las actividades que apoyan el curriculum, la estructura es la siguiente:

Título	**Preparación**
Nivel de Clase	Esto indica el nivel de clase de la actividad ha desarrollar. La actividad puede ser utilizada con niños de una clase diferente, pero puede necesitar ser adaptada.
Objetivos	Esto indica cuales son los objetivos de la actividad y como coinciden éstos con los planes de estudios, se refiere a las páginas apropiadas en el SESE: Curriculum. - El desarrollo de habilidades Esto identifica las habilidades desarrolladas por la actividad
Curriculum Enlaces	Sugerencias para enlaces a otras áreas de la ciencia del plan de estudios Sugerencias para la integración a través del currículo de primaria
Antecedentes	Esta sección indica los conocimientos previos requeridos por los niños.
Materiales / Equipo	Esta es una lista de los equipos y materiales necesarios para la actividad.
Preparación	Esto indica la preparación necesaria para la actividad
Contexto	La sección proporciona la información básica de formación en ciencias de la actividad. Esto apoya a los maestros que se preparan para la actividad.

Título	**Actividad**
Preparación de la escena	Sugiere como se debe preparer el lugar para realizar la actividad.
Preguntas	Se sugieren el tipo de preguntas que pueda hacer el maestro a los niños para iniciar y guiar la actividad.

Desarrollo de la actividad	Esta sección sugiere cómo se puede iniciar la actividad.
Seguridad	Las medidas de seguridad que se deben realizar para no causar ningún daño.
Actividad	En esta sección están las instrucciones de la actividad. Usualmente las actividad contienen las instrucciones completas. Algunas veces se abren las posibilidades de respuestas para que los niños hagan su investigación.

Título	**Revisión**
Revisión	Planetar preguntas a los niños para revisar la actividad ¿Qué es lo que encontraron? ¿Qué preguntas tienen? ¿Qué podrían encontrar?
Evaluación	Se sugieren algunas maneras de poder evaluar la actividad y los aprendizajes.
Seguimiento de las actividades	Sugerencias para darle seguimiento a las actividades. ÉStas pueden incluir la incorporación de algún enlace de Internet. Los niños pueden proponer otras ideas y plantear sus investigaciones.

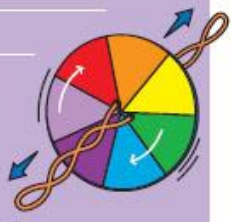
Para los tipos de actividades se tiene la estructura:

Equipo	Se menciona la lista del equipo y materiales que se van a emplear en la actividad
Preparación	Indica como se debe preparar la actividad
Contexto	La sección indica la información básica sobre ciencia que se manejará en la actividad
Habilidades	Se mencionan las habilidades desarrolladas en la actividad
Actividad	Se encuentran las instrucciones para la actividad. Éstas están completas en el apartado, pero en ocasiones se les proponen a los estudiantes otras para que generen sus propias investigaciones.
Seguridad	Se mencionan las precauciones que se deben seguir al hacer la actividad.
Seguimiento de la actividad	Sugerencias para dar seguimiento a la actividad.

Como ejemplo se tomaron las actovodades ***Rainbow Spinner y Starch is Everywhere*** ara mostrar las estructuras que presentan, en este caso para una actividad de construcción y observación.

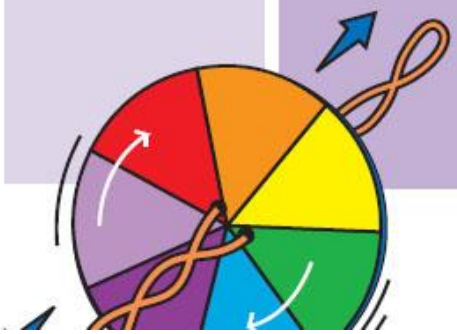
Preparation

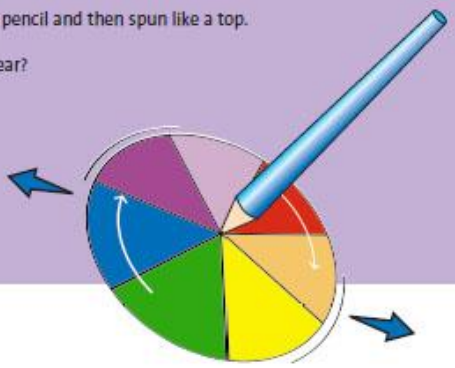
CLASS LEVEL	Third – sixth class
OBJECTIVES	**Content strand and strand unit** **Energy & forces, Light** Through investigation the child should be enabled to investigate the splitting and mixing of light, SESE: Science Curriculum page 85. In this activity children learn that not only can white light be broken up into the rainbow colours, but also that the rainbow colours can be brought together to produce white light. They also learn about persistence of vision (i.e. that if things move fast enough the eye cannot distinguish between them and they merge). **Skill development** Making; observing.
CURRICULUM LINKS	**Geography** Natural environment/weather phenomena. **Visual arts** Paint and colour/painting.
BACKGROUND	A previous activity, perhaps a demonstration, of white light being broken into the seven rainbow colours by a prism would be helpful. Working with bubbles is another way of introducing some ideas about colours.
MATERIALS/EQUIPMENT	White cardboard, scissors, cup or jam jar, strong string (120 cm works well), pencil, coloured pencils or markers, small electric fan, protractor (for older children only).
PREPARATION	Collection of materials and equipment.
BACKGROUND INFORMATION	Ordinary light consists of the seven rainbow colours, viz. Red, orange, yellow, green, blue, indigo, violet. Isaac Newton was the first person to show that light could be split up into seven different colours. Just as raindrops, prism, etc. can split white light into these seven colours so can white light be made by mixing the seven colours together. By spinning the disc quickly the eye sees all the colours together (persistence of vision) and so the disc appears white (in practice the disc appears off-white, as most colours are not pure).



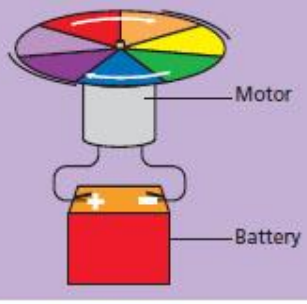
Activity

SETTING THE SCENE	Discussion on colour – what would the world be like without it, e.g. clothes, weather, gardens, organising city traffic, etc. Not all creatures see colours in the same way, e.g. guinea pigs and squirrels are colour blind. Colour is really the way our eyes see different kinds of light.
TRIGGER QUESTIONS	When/where do you see rainbow colours? Where do you think that the colours that you see in rainbows, in bubbles, on CDs, oil, etc. come from? What are the rainbow colours? If you can split light up into rainbow colours (by raindrops, prism, CD, etc.) can you make white light by bringing the rainbow colours together? TRY AND SEE! If we switch off the light will we see the colour?
DEVELOPMENT OF ACTIVITY	You can bring the colours together by making a cardboard disc with all the colours and then spinning – a rainbow spinner.
SAFETY	General care with scissors
ACTIVITY	Cut out a cardboard disc and divide it into seven equal segments (the older children may like to do this with a protractor). Colour the segments the seven colours of the rainbow. Make two holes in the centre of the card 1 cm. apart and thread the string through them making a loop at each end. Put a finger through the end of each loop and flip the disc over the string several times until the string is well twisted. Pull your hands apart and let the string go slack. The disc should now spin. OR The card can be placed on a pencil and then spun like a top. What colour does the card appear?





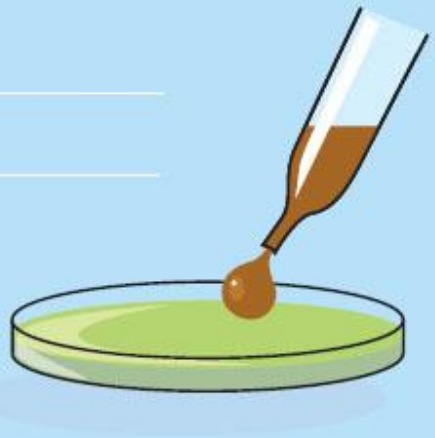
Review

REVIEW	Is there any difference between coloured pencils and markers in this activity? Does it matter what order the colours are arranged on the disc?
ASSESSMENT	The children could display their rainbow spinner and use diagrams and text to explain how they work. They could film their spinners and add a voice-over explaining how they work.
FOLLOW-UP ACTIVITIES	The coloured card can be placed on the spindle of a motor. When the motor is connected to a battery the spindle will turn and the card rotates. Reverse the connections between the motor and the battery. Is there any difference? The children could be asked: • What else would you like to find out? • How would you find it out? This would encourage them to design their own investigation. Colour Wheel 

Starch is Everywhere

SILVER

EQUIPMENT	Tincture of iodine (available from chemists) Small dropper bottles (available from chemists) Measuring Jug Funnel Small samples for testing, such as paper, cardboard, polystyrene, plastic, bread, potato, apple, salt, cheese, rice, spaghetti, sugar, flour, biscuit, etc.
PREPARATION	Prepare the iodine solution for use by the children. Dilute the tincture of iodine with water (about 1:10 iodine: water). One dropper bottle per 4 children should be sufficient. Store the tincture of iodine away from the classroom. Take care – iodine stains. Cover the work surfaces with newspaper.
BACKGROUND INFORMATION	Starch is a carbohydrate. It is found in plants. Green plants make carbohydrates through photosynthesis. Starch is therefore in many foods, but also in other things as well, e.g. some paper. Starch is a white powder. Starch reacts with iodine to produce a blue or blue-black colour. It can therefore be used as an 'indicator', i.e. to test if starch is present in something.
TRIGGER QUESTIONS	**Where do you find starch?** (Most likely responses are: In food and for stiffening clothes) **Where do you think starch comes from?** (Plants)
CROSS-CURRICULAR LINKS	**SPHE:** Myself - Taking care of my body **SESE:** Geography - Natural Environments
SKILLS	**Predicting, experimenting, observing, recording, classifying, analysing** (what types of things contain starch?)
CONTENT	Plants and animals Materials



Starch is Everywhere (cont'd)

ACTIVITY

Add a few drops of iodine solution to each of the items and observe the change of colour of the iodine (if any). Anything that turns blue-black contains starch.

Record the results in a table:

ITEM	Did iodine turn blue or blue-black?	Was there starch in the item?
Tissue		
Kitchen paper		
Plastic mug		
Polystyrene mug		
Bread		
Potato		
Apple		
Biscuit		

SAFETY

Care with iodine – close adult supervision; handle with care - do not get into mouth, etc.
Store the tincture of iodine away from the classroom.
Care with clothes – iodine can stain.
Wash hands after activity.

FOLLOW-UP ACTIVITIES

CHILDREN CAN:
Find out the uses of starch.
(Starch has three main uses: it is a major food, can be used as a thickener for sauces, and can be used to stiffen clothes)

Look at food packaging to see which foods contain starch. You'll find that bread, pasta, cereals, potatoes and many other foods contain starch.

Find out about food, the food pyramid.

Discuss the main types of food and a balanced diet.
(The main food types are carbohydrates, proteins, fats, vitamins, minerals, etc.)

Design a healthy lunchbox for themselves or a younger child.

Find out about the types of starch eaten around the world.

Survey their own class to find out which starch they eat.

Find out about the Potato Famine of the 1840s in Ireland.

Make their own starch.

Make Starch Goo – this is very messy.

See www.primaryscience.ie for flashbased version of activity.

En los *Discover Centers* también se ofrecen una serie de recursos donde los profesores pueden realizar visitas con sus estudiantes. Dichos recursos se han agrupado en Living Things, Energy and Forces, Materials y Enviromental Awareness and Care.La lista de los centros es:

Living Things

Discover Centre	Recurso
Airfield House and Farm, Co. Dublin	Five top tips for attracting wildlife into the School Garden[27 KB]

Birr Castle Demesne, Co. Offaly	Flower power botanical activity [184 KB]Flower power botanical activity. Teachers notes. [312 KB]
Fota Wildlife Park, Co. Cork	Rainforests of the world [5.4 MB]
Galway Atlantaquaria, Co. Galway	Ocean Tank Spotting Guide [60 KB]Underwater Ocean Tank Cam [40 KB]
Glenveagh National Park, Co. Donegal	Explore the tree canopy and the world of tiny things at our feet [88 KB]
Dublin Zoo, Co. Dublin	Teachers support pack [89 KB]Zoo trail and Wordsearch [553 KB]See a video of our elephants[24.1 MB]Listen to the sound an elephant makes[347 B]Learn all about elephants [259 KB]
Irish National Stud, Japanese Gardens & St. Fiachara's Garden, Co. Kildare	Explore the anatomy of a horse [95 KB]Learn about food webs and sundials. [37 KB]
National Museum of Ireland, Country Life, Co. Mayo	From Farm to Food - Ph experiment [174 KB]Our Winter Magic worksheet [251 KB]
The National Parks and Wildlife Service, Co. Sligo	Mini Beast Haven Project [132 KB]Milk Carton Bird Feeder Project [602 KB]
The Irish Natural Forestry Foundation, Co. Cork	Build a home [81 KB]
Brigit's Garden, Co. Galway	Listen to Nature's sounds [210 KB]Play the survival game [652 KB]
Lullymore Heritage & Discovery Park, Co. Kildare	Follow the tree sap experiment
Irish Seed Savers Association, Co. Clare	Learn about how seeds grow [418 KB]What's in a pond? [226 KB]
National Sealife Centre, Co. Wicklow	Learn about life beneath the surface [359 KB]

Energy & Forces

Discover Centre	Resource
Airfield House and Farm, Co. Dublin	How to build a water wheel.[2.1 MB]

Killarney National Park, Co. Kerry	Learn about our Alternative Energy Station
Lismore Heritage Centre, Co. Waterford	Robert Boyle Quiz [114 KB]Learn about Light, Materials and Shodows [261 KB]Try the circuit puzzle [3.8 MB]
W5, Belfast	Learn about Super Structures [49 KB]Investigate Forces and Energy [86 KB]Focus on Light [47 KB]
Castlecomer Discovery Park, Co. Kilkenny	Fossil Fuels and Renewable Energy [609 KB]
Lifetime Lab, Co. Cork	Design a Paddle Boat [389 KB]
Armagh Planetarium, Co. Armagh	Armagh Planetarium and International Year of Astronomy [451 KB]
Brigit's Garden, Co. Galway	Learn about surface tension [272 KB]
National Sealife Centre, Co. Wicklow	Understanding density and surface tension [141 KB]
Blackrock Castle Observatory, Co. Cork	Earth Speedometer [571 KB]How big is the moon [569 KB]

Materials

Discover Centre	Resource
National Museum of Ireland, Country Life, Co. Mayo	Clothing in the past [153 KB]
Castlecomer Discovery Park, Co. Kilkenny	Fossil Fuels and Renewable Energy [609 KB]
The National Parks and Wildlife Service, Co. Sligo	Mini Beast Haven Project [132 KB]Milk Carton Bird Feeder Project [602 KB]
The Irish Natural Forestry Foundation, Co. Cork	Build a home [81 KB]
Lifetime Lab, Co. Cork	Design a Paddle Boat [389 KB]

The Rediscovery Centre Education Programme, Co. Dublin	An Introduction to Waste [886 KB]Snakes and Ladders game instructions [834 KB]Snakes and Ladders game board [2.9 MB]
Irish Seed Savers Association, Co. Clare	Learn about composting [172 KB]
National Sealife Centre, Co. Wicklow	Understanding density and surface tension [141 KB]

Click here for further information on any of the centres listed below.

Environmental Awarness & Care

Discover Centre	Resource
Airfield House and Farm, Co. Dublin	Five top tips for attracting wildlife into the School Garden[27 KB]
Fota Wildlife Park, Co. Cork	Rainforests of the world [5.4 MB]
Killarney National Park, Co. Kerry	Learn about our Alternative Energy Station
Irish National Stud, Japanese Gardens & St. Fiachara's Garden, Co. Kildare	Learn about food webs and sundials. [37 KB]
National Museum of Ireland, Country Life, Co. Mayo	Our Winter Magic worksheet [251 KB]
Castlecomer Discovery Park, Co. Kilkenny	Fossil Fuels and Renewable Energy [609 KB]
The National Parks and Wildlife Service, Co. Sligo	Mini Beast Haven Project [132 KB]Milk Carton Bird Feeder Project [602 KB]
The Irish Natural Forestry Foundation, Co. Cork	Build a home [81 KB]
The Rediscovery Centre Education Programme, Co. Dublin	An Introduction to Waste [886 KB]Snakes and Ladders game instructions [834 KB]Snakes and Ladders game board [2.9 MB]
Irish Seed Savers Association, Co. Clare	Learn about composting [172 KB]

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:
En el 2006 se lanzó en Irlanda una estrategia para la Ciencia, Tecnología e Innovación (SSTI) con la visión de que: "Irlanda en 2013 debe ser reconocida internacionalmente por la excelencia de su investigación, y estará a la vanguardia en la generación y utilización de nuevos conocimientos para el progreso económico y social, dentro de una orientada a la innovación y la cultura".
El SSTI afirma que el éxito continuo de la economía de Irlanda, dependerá, en gran parte de su capacidad para evolucionar hacia una basada en el conocimiento en la que indígenas y diversos sectores trabajen con fuerza. Su objetivo es la posición de Irlanda entre los líderes del mercado de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). Los medios por los cuales se puede llevar esto son:

- Aumento de la participación en la ciencia y la ingeniería de los jóvenes;
- Un aumento sustancial en el número de personas con títulos avanzados en ciencias e ingeniería;
- El establecimiento de Irlanda como un lugar preferido para la investigación de clase mundial y el desarrollo;
- Cambio transformacional en la calidad y cantidad de las investigaciones en las empresas - tanto directamente como en cooperación con instituciones de tercer nivel;
- Una mayor contribución de la investigación para el desarrollo económico y social en todas las áreas relevantes de la política pública, incluida la agricultura, la salud, medio ambiente y los recursos marinos y naturales;
- Mayor producción de conocimiento económicamente relevante, los conocimientos técnicos y las patentes de las instituciones financiadas con fondos públicos;
- Mayor participación de las empresas y las instituciones de investigaciones financiadas en cooperación científica y tecnológica y las actividades de investigación trans-nacional, y una mayor coherencia y explotación de las sinergias en beneficio mutuo en el desarrollo de políticas de CTI entre la República de Irlanda e Irlanda del Norte.

El desarrollo de recursos humanos en Ciencia, Ingeniería y Tecnología (SET) es fundamental para la SSTI. La estrategia aborda las inversiones fundamentales de capital humano a través del sistema educativo y la industria.

Para esa estrategia en Irlanda se han planteado varios cambios en donde están involucrados la educación científica en la enseñanza primaria y secundaria. Ciencia fue reintroducido en el currículo de primaria en 2003 y la correspondiente formación de los profesores ha tenido lugar tanto en las Facultades de Educación y a través de la capacitación en servicio. En el nivel secundario, se planteó un programa revisado fue presentado haciendo un mayor énfasis en el trabajo de investigación. También se revisaron los planes de estudios para física, química y biología en el Leaving Certificate y Matemáticas en la Junior Certificate y Leaving Certificate se están desarrollando actualmente. Irlanda tiene una de las mayores poblaciones de licenciados en ciencias de cualquier país de la UE. Sin embargo, sigue siendo preocupante el número de abandonos escolares. Abordar esta cuestión ha sido uno de los principales objetivos de DSE (Department of Education and Science).

Antes del lanzamiento de la SSTI, el número de doctorados graduados fue inferior a la media de la OCDE. Para hacer frente a esto, un objetivo clave de los recursos humanos dentro de la estrategia es que el número de nuevos doctorados en SET se duplicará para el 2013.

El crecimiento de las oportunidades de empleo en Irlanda en la última década ha visto un notable aumento de la inmigración. Como parte integrante de la SSTI, la política de inmigración de Irlanda, tiene por objeto atraer a algunos de los mejores investigadores del mundo. La evidencia muestra que la entrada de la

migración se ha hecho una contribución sustancial al capital humano de Irlanda. El censo más reciente en 2006 muestra que alrededor del 38% de los doctorados en el país nació fuera de Irlanda.

El programa *Discover Science and Engeeniring* se estableció en parte debido a preocupaciones acerca de la falta generalizada de la comprensión del conocimiento y al reconocimiento del papel fundamental que desempeña la SET en un país como Irlanda.
Para mayor información puede revisarse el reporte:
http://www.forfas.ie/media/forfas090514_dse_evaluation.pdf

Materiales disponibles:
En la página web se encuentran todos los materiales que se hacen referencia en este formato.

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:
Literature Review of Monitoring and Evaluation of Discover Science and Engineering (Febrero de 2008). Comprende el periodo de 2004-2008.
http://www.forfas.ie/media/dse_literature_review_circa_group.pdf

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):

Literature Review of Monitoring and Evaluation of Discover Science and Engineering (Febrero de 2008). Comprende el periodo de 2004-2008.
http://www.forfas.ie/media/dse_literature_review_circa_group.pdf

El informe presenta los resultados de una revisión de la literatura, encargado por Forfás en nombre del Departamento de Empresa, Comercio y Empleo, de seguimiento y evaluación en del programa DSE desde su inicio a finales de 2003.
Todos los informes disponibles y pertinentes sobre el programa fueron estudiados con el fin de:

- Recopilar y presentar datos sobre la ejecución del programa para el período 2004-2007
- Establecer la medida en que los indicadores de rendimiento acordados se reúnen, analizan y utilizan para ajustar las actividades del programa a fin de reflejar las circunstancias cambiantes
- Determinar el grado en que los datos publicados indican que el programa está en consonancia con las acciones estratégicas definidas en la Estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación
- Identificar los problemas en los datos que se recogen
- Identificar las lecciones de la evaluación de programas de sensibilización sobre la ciencia en otros países

El informe está estructurado de la siguiente manera:
El capítulo 2 describe el contexto político cambiante en el que opera el programa;
El capítulo 3 describe las actividades del programa;
El capítulo 4 presenta el contexto para el desarrollo de indicadores de desempeño y un marco de evaluación para el programa;
El capítulo 5 describe el seguimiento y la evaluación de las actividades realizadas por el programa en el período 2005-2007;
Capítulo 6 evalúa el impacto de la supervisión y evaluación sobre el funcionamiento del programa y se identifican los vacíos que deben ser abordados;
Forfás Capítulo 7 ha solicitado que el seguimiento y evaluación relativo a las medidas del programa de ingeniería (a cargo de Ingenieros de Irlanda como parte de la DSE) se informe por separado, y esto se hace aquí;
El capítulo 8 examina las experiencias y lecciones de la evaluación de programas de sensibilización en otros

países;
El capítulo 9 ofrece una síntesis de los resultados.

An Evaluation of Discover Science and Engineering (Mayo 2009).
http://www.forfas.ie/media/forfas090514_dse_evaluation.pdf

La evaluación fue solicitada por el Departamento de Empresa, Comercio y Empleo (DETE) del Gobierno de Irlanda para asegurar que el programa DSE sigua teniendo una importancia estratégica y operativamente eficiente. La evaluación es oportuna dado que la DSE ha estado en funcionamiento durante casi cinco años y la magnitud del presupuesto y las operaciones ha aumentado considerablemente durante ese período.

El proceso de evaluación consta de dos elementos. En primer lugar, los consultores independientes se comprometieron a realizar evaluaciones de las operaciones de la DSE, la gestión y la gobernanza. En segundo lugar, un panel internacional, integrado por expertos en el conocimiento de ciencia y educación en ciencias, se comprometió a revisar estas evaluaciones, consultar con las partes interesadas y hacer recomendaciones para mejorar la eficacia de DSE.

Los miembros del Grupo Internacional son: El Dr. Graham Farmelo (Presidente), Senior Research Fellow, Science Museum de Londres y profesor asociado de Física, Northeastern University, Boston, Profesor Heinz Wolff, profesor emérito de Bioingeniería de la Universidad de Brunel, Annette Smith, Director de las Regiones, la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia, y el Profesor Svein Sjøberg, profesor en Ciencias de la Educación, Universidad de Oslo. El Grupo supervisó la elaboración de ese informe de la secretaría de Forfás y fue responsable de sus conclusiones y recomendaciones.

El documento proporciona una evaluación independiente de la DSE y las preguntas clave fueron:

- ¿DSE ha conseguido los logros declarados en sus objetivos?
- ¿Los objetivos actuales de DSE son los acertados?
- DSE podría tener un efecto más significativo y, en caso afirmativo, en qué áreas específicas y en cuáles actividades
- ¿Qué nivel de recursos es adecuado para garantizar que el DSE tenga un impacto significativo?
- ¿Dónde debería estar situado el DSE, administrativa y físicamente, a fin de maximizar su impacto?

Los resultados de la evaluación serán utilizados por Forfás y DETE para el desarrollo y aplicación de políticas en el marco de la Estrategia del Gobierno para la Ciencia, Tecnología e Innovación 2006-2013, y para informar el desarrollo de una nueva estrategia para la DSE.

Responsables de la evaluación:

2004-2007. CIRCA Group Europe Ltd.
2009. El Dr. Graham Farmelo (Presidente), Senior Research Fellow, Science Museum de Londres y profesor asociado de Física, Northeastern University, Boston, Profesor Heinz Wolff, profesor emérito de Bioingeniería de la Universidad de Brunel, Annette Smith, Director de las Regiones, la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia, y el Profesor Svein Sjøberg, profesor en Ciencias de la Educación, Universidad de Oslo. El Grupo supervisó la elaboración de ese informe de la secretaría de Forfás y fue responsable de sus conclusiones y recomendaciones.

Costo aproximado en dólares (por año):	

Year	DSE Budget (€M)	Staff (FTE)
2004	1.6	5
2005	2.5	7
2006	4.0	8
2007	5.0	8
2008	5.2	9

Table 3.1 DSE Budget and Staffing

Observaciones:

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuEsPg2-106
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Irlanda
NOMBRE: **Discover Primary Science**	
INSTITUCIÓN OFERENTE:	
DIRECCIÓN WEB: http://www.primaryscience.ie/	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Los objetivos del programa Discovery Primary Science son: "desarrollar la creatividad en los niños, mostrarles la importancia de la ciencia en la vida cotidiana y lo divertida que puede ser"; Incrementar el número de estudiantes en ciencias físicas; promover una actitud positiva hacia las carreras en ciencias, ingenierías y tecnologías; y promover la comprensión pública de la ciencia y su valor en la sociedad Irlandesa. El público objetivo incluye estudiantes de todos los niveles (con énfasis particular en primaria y secundaria), sus padres y profesores, así como un público amplio. El programa también trabaja con instituciones de tercer nivel y con audiencias intermedias como la industria y los medios. El programa busca ser una fuente (para profesores y estudiantes), que les ayude a entender que la actividad científica no es solo para personas en batas blancas realizando experimentos difíciles, sino algo divertido, y algo que es relevante para la vida diaria Recursos: http://www.primaryscience.ie/activities_activity_movies.php	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: Discover Primary Science es un proyecto del programa Discover Science & Engineering (DSE) awareness.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuEsPg3-107
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Irlanda
NOMBRE: **Chalkbytes**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Queens University Belfast; Invest Northern Ireland; EU programe for peace and reconciliation; European Commission	
DIRECCIÓN WEB: http://www.chalkbytes.org/, http://www.friendsofchalkbytes.org/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños, jóvenes y docentes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Chalkbytes una iniciativa de educación basada en el uso de internet como una manera nueva de enseñanza. Estrategia: El programa usa su sitio web como herramienta para que la enseñanza y el aprendizaje sean algo más divertido. Este es un sitio que fue diseñado para ofrecer información, ayudar a los maestros a crear lecciones e inspirar a sus estudiantes. El programa hace enfasís en el aprendizaje colaborativo, y consideran que el éxito Chalkbytes, depende de las ideas, la información y las lecciones compartidas por estudiantes y profesores con sus contrapartes en otras partes del mundo Recursos: http://www.friendsofchalkbytes.org/?tabindex=30&tabid=2485	
EVALUACIÓN: No reporta Reportes e informes: http://www.friendsofchalkbytes.org/?tabindex=39&tabid=1571	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuIrPg4-108
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Irlanda
NOMBRE: **RURAL PRIMARY SCHOOL SCIENCE PROGRAM**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: The Irish American Partnership; Ireland's Department of Education and Science	
DIRECCIÓN WEB: http://www.irishap.org/programs.html, http://www.irishap.org/newsletters/RURAL%20IRELAND%20SCIENCE%20PROGRAM%20-%2010%20PAGE%20PACKAGE.pdf	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Este programa es desarrollado por the Irish American Partnership, en colaboración con el departamento de Educación y ciencia de Irlanda. El objetivo de esta inicitiva es ofrecer metodologías y disciplinas para promover la educación en ciencias en escuelas primarias. Estrategias: Esta inciativa se basa en las idea que la formación, el apoyo y reconocimiento de profesores, la formación de clusters cooperativos en escuelas de áreas remotas, el enfoque en niños de nueve a doce años de edad y un profesionales facilitadores itinerantes, son elementos clave para la efectividad del programa. Este programa fue diseñado con la meta de aumentar el interés en la ciencia, enfocándose en la juventud como clave del desarrollo. Objetivos: Apoyar la promoción de la ciencia en escuelas rurales pequeñas; Promover el concepto de agrupación en las escuelas rurales; Apoyar a los profesores de escuelas rurales con la implementación del currículo de escuela primaria de 1999, particularmente en áreas de la ciencia. Metas: Ofrecer apoyo cara a cara o a distancia a los profesores de escuelas rurales especialmente en el área de ciencia; Ofrecer contacto efectivo, de soporte para los grupos de las escuelas rurales adscritas al proyecto; Ofrecer un set de recursos innovativos que puedan ser compartidos en las escuelas rurales; Compartir experticia en el área de la ciencia a dichos grupos; Apoyar proyectos de ciencia en los colegios y grupos rurales.	
EVALUACIÓN: Si	
OBSERVACIONES: El programa es supervisado por St. Patrick's Teaching College en Dublin. No hay vinculos, ni documentos con información sobre evaluación.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuIrPg5-109
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Irlanda
NOMBRE: **Discover Sensors**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Discover Science & Engineering en asocio con el Junior Science Support Service, the National Centre for technology in Education and Education Center Network, the National Council for Curriculum and Assessment	
DIRECCIÓN WEB: http://www.discoversensors.ie/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo de Discover Sensors es apoyar el uso de sensores tecnológicos en investigaciones científicas prácticas de estudiantes de ciencias. Este proyecto tiene como objetivos ofrecer a los estudiantes una experiencia de "ciencia real" en las aulas de clase y apoyar la investigación promovida por el plan de estudios de ciencia inferior. Estrategias: Este programa esta investigando el uso de sensors como una parte integral del ciclo inferior del currículo en ciencias y desarrollando una serie de recursos on-line para profesores y estudiantes. Para esta iniciativa el uso de censores incrementa el énfasis sobre el pensamiento de los estudiantes y sobre sus habilidades analíticas, investigativas y de solución de problemas. Este programa es consecuente con el curriculo inferior de ciencias y su énfasis sobre el envolvimiento práctico, investigativo, de aprendizaje activo de los estudiantes. Recursos: http://www.discoversensors.ie/index.php?p=sensors	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: Discover Sensors es liderado por Discover Science & Engineering en asocio con el Junior Science Support Service, the National Centre for technology in Education and Education Center Network. Esta apoyado por the National Council for Curriculum and Assessment .	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuLePg1-110
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Letonia
NOMBRE: **Step by step**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Fundación Sores, Open Society Institute	
DIRECCIÓN WEB: http://www.issa.nl/ ; http://www.iic.lv/en/projects/stepbystep.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El programa Step by Step ofrece metodologías en temas de enseñanza con el objetivo de promover el desarrollo de los niños desde su nacimiento hasta la edad de 10 años en escuelas y familias. Estrategias: para esta iniciativa el rol de los maestros cambia, pasa de ser un simple experto en el salón de clase a ser un facilitador del aprendizaje independiente de los niños, un apoyo y un observador cuidadoso. Los metodos ofrecidos por el programa estan dirigidos a promover en los niños independencia, iniciativa, creatividad, pensamiento crítico y responsabilidad. El programa es implementado en 29 paises alrededor del mundo: Albania, Armenia, Azerbaijan, Belarus, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Czech Republic, Georgia, Haiti, Croatia, Estonia, Kazakhstan, Kirgizstan, Kosovo, Russia, Latvia, Lithuania, Macedonia, Moldova, Mongolia, Montenegro, Rumania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Tajikistan, Ukraine, Hungary, and Uzbekistan	
EVALUACIÓN: Reporte http://www.issa.nl/docs_pdfs/pubs/ISSA-AR-2008-09-29-evening-complete.pdf	
OBSERVACIONES: El proyecto Internacional Step by step, fue lanzado en 1994 con apoyo del Open Society Institute, fue implementado en Letonia desde 1997 hasta 2001 con apoyo de la Fundación Sores –Latvia.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuLiPy1-111
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Lituania
NOMBRE: **Mokslasplius**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Institute of Theoretical Physics and Astronomy, Institute of Mathematics and Informatics, Lithuanian Scientific Society and Planetarium of Institute of Theoretical Physics and Astronomy.	
DIRECCIÓN WEB: http://mokslasplius.lt/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Los principales objetivos del proyecto fueron desarrollados a partir conceptos nuevos sobre la diseminación de conocimiento científico y educativo en la sociedad, la popularización de la ciencia, educación para jóvenes y adultos en el área de la ciencia, la innovación, las tecnologías de la información, y la interacción entre científicos, investigadores, educadores y otros especialistas. Estrategias: El programa intenta alcanzar estos objetivos de distintas maneras, especialmente en alumnos de escuelas de altos grados, por medio del uso de tecnologías como la Internet y su combinación con lecturas y cursos de entrenamiento presénciales y aprendizaje a distancia. Desarrollaron el portal "Mokslasplius - SciencePlus".	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: Cuatro organizaciones científicas y educativas de Lituania (Institute of Theoretical Physics and Astronomy, Institute of Mathematics and Informatics, Lithuanian Scientific Society and Planetarium of Institute of Theoretical Physics and Astronomy) comenzaron el proyecto “Ciencia, Científicos, sociedad” en Julio de 2006 Poca información del programa en Ingles..	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuNoPg1-112
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Noruega
NOMBRE: **NAROM - Nasjonalt Senter for Romrelatert Opplæring (Norwegian Centre for Space Related Education)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Norwegian Space Centre and the European Space Agency	
DIRECCIÓN WEB: http://www.narom.no/folder.php?aid=1&bid=82	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y maestros	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: NAROM (Centro Noruego de Educación Relacionada con el Espacio) desarrolla y realiza actividades educativas, seminarios y conferencias en todos los niveles de la educación en temas relacionados con el espacio, la tecnología espacial, la física espacial, la atmósfera y el medio ambiente. Dentro de los programas que desarrolla se encuentran: El Campamento Espacial Europeo; Campamento de verano para jóvenes científicos (17-20 años) organizado por la Asociación Noruega de Jóvenes Científicos en cooperación con el Centro Espacial de Noruega y la Agencia Espacial Europea (ESA); SAREPTA un sitio web relacionado con el espacio para estudiantes y profesores de primaria superior y secundaria que ofrece recursos para las tareas en proyectos sobre tiempo y el clima, el hielo en el Ártico, los estudios de las corrientes oceánicas, la interacción Sol-Tierra, la navegación por satélite y de comunicaciones por satélite.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuPoPy1-113
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Portugal
NOMBRE: **Ciência na cidade. Proyecto del Programa Ciência Viva**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Agencia Nacional para la Cultura Científica (Ciencia Viva).	
DIRECCIÓN WEB: http://www.cienciaviva.pt/divulgacao/ciencianacidade/	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y público en general	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Ciencia en la ciudad es un proyecto apoyado por Ciência Viva que tiene como objetivo integrar la ciencia en el programa cultural de la ciudad; para esta iniciativa, integrar la ciencia a la vida diaria de las personas es importante para su desenvolvimiento y sostenibilidad. Hasta el momento se ha ejecutado en la ciudades de Évora, Estremoz, Tavira y de Guimarães. A través del programa, el público es invitado a descubrir el desarrollo científico y tecnológico a lo largo del tiempo, presente en el patrimonio, los paisejes y la gastronomía. Ciencia en la ciudad esta articulada con otras ciudades europeas a través del proyecto ESCITY (Europa, Ciencia y la Ciudad) que tiene como objetivo una estrategia común de promoción de la cultura científica en las ciudades.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuPoPg1-114
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Portugal
NOMBRE: **Ocupação Científica de Jovens nas Férias del Programa Ciência Viva**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Agencia Nacional para la Cultura Científica (Ciencia Viva).	
DIRECCIÓN WEB: http://www.cienciaviva.pt/estagios/jovens/ocjf2009/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Ocupação Científica de Jovens nas Férias es un programa que se realiza durante las vacaciones escolares de los estudiantes (secundaria) en los meses de verano, y proporciona la oportunidad de trabajar más cerca de la realidad de la investigación científica a través de la participación en equipos de científicos en los laboratorios de diversas instituciones.	
EVALUACIÓN: Sí	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			**CÓDIGO**: EuRUPg1-116
Nombre:	**PROGRAMA STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS)**		
País de origen:	Reino Unido		
Entidad responsable:	Departamento de la niñez, la escuela y las familias. Department for Children, Schools and Families		
Descripción de la entidad:	El propósito del departamento de Niñez, Escuelas y familias es hacer de este el mejor lugar en el mundo para que los niños y los jóvenes crezcan. el departamento quiere: • Hacer que los niños y los jóvenes tengan una vida feliz y saludable • Mantenerlos a salvo • Ofrecerles educación de alta calidad • Ayudarlos a mantener el camino El departamento para la niñez, las escuelas y las familias (DCSF) fue creado en junio de 2007. Su objetivo es que los niños, jóvenes y sus familias tengan una voz en el corazón del gobierno. Para lograr esto, ponen las necesidades y visiones de las familias, niños y jóvenes como el centro de su labor. Los padres consideran que hay muchas oportunidades para los jóvenes y los niños hoy más que nunca, pero que necesitan apoyo. El departamento sabe que los niños hacen su mejor esfuerzo en las escuelas, pero se necesita hacer más para asegurar que cada niño obtenga educación de primera calidad. Teniendo en cuenta esto, han diseñado un plan para niños que: • Asegura el bienestar y salud de los niños y jóvenes • Defender la juventud vulnerable • Asegurar una educación excelente para todos los niños y los jóvenes • Mantenerlos en el camino del éxito • Ofrecerles más lugares para una sana diversión.		
Contacto:		Correo electrónico:	info@stemforum.org.uk
Teléfono:	0870 000 2288 18001 0870 000 2288	Dirección:	Sanctuary Buildings Great Smith Street London SW1P 3BT
Página web:	http://www.dcsf.gov.uk/stem/	Fax:	01928 794248
Fecha iniciación:	2006	Fecha de terminación:	No ha concluido.
Réplicas en otros países:	No		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional

Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:

PROGRAMA CIENCIA, TECNOLOGÍA, INGENIERIA Y MATEMÁTICAS:
El programa STEM intenta racionalizar y mejorar la provisión de apoyo para los estudiantes. El programa es dirigido por el profesor John Holman.

El programa pone en práctica las recomendaciones del informe del programa STEM, publicado en octubre de 2006. Este informe se enfoca en:

- Como mejorar el apoyo de STEM a través de la escuela, educación post-16 y la universidad.
- Como racionalizar las numerosas iniciativas del programa e implementarlas más efectivamente en cada escuela, institución y proveedor de aprendizaje.
-

El gobierno quiere aumentar las habilidades de los estudiantes STEM para:

- Ofrecer empleados con capacidades que necesitan en sus trabajos
- Ayudar a mantener la competitividad del país
- Hacer del país un líder mundial en la investigación y desarrollo basado en la ciencia.
-

Los propósitos en el reporte del programa STEM se construyo sobre las estrategias del gobierno para desarrollar una fuente fuerte de científicos, ingenieros, tecnólogos y matemáticos. Estas estrategias incluyen:

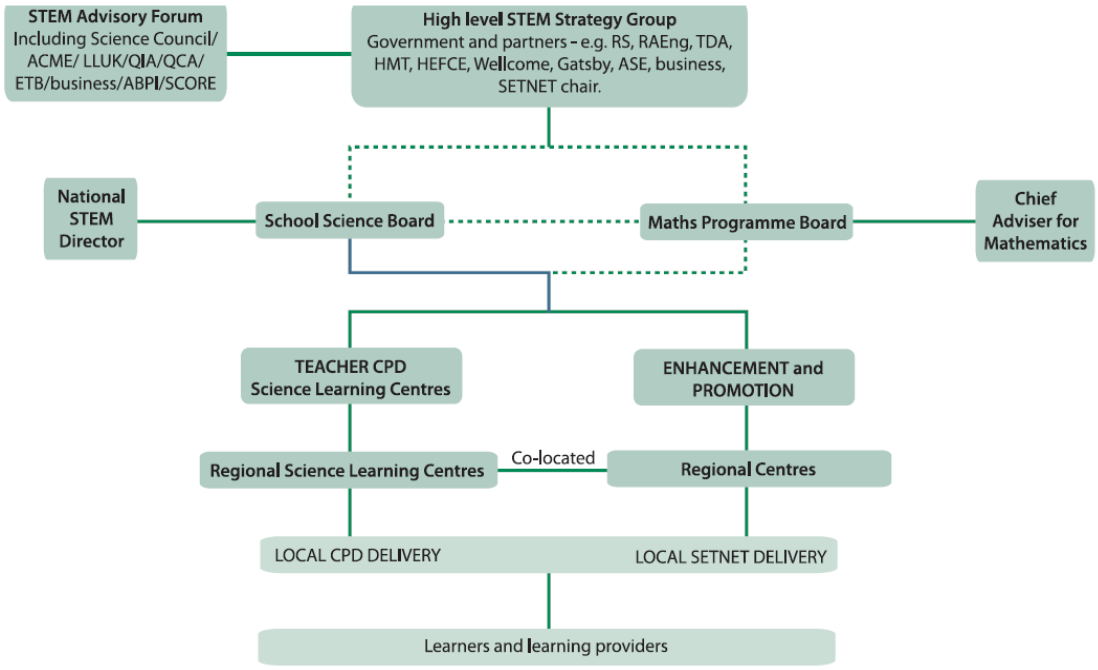
- Science and Innovation Investment Framework 2004–2014
- Innovation Investment Framework 2004–2014: Next Steps

Sus miembros incluye representantes de:

- Departamento de educación
- Departamento para el comercio y la industria
- Tesoro (hacienda)

- Agencia de desarrollo para las escuelas
- Consulado de investigación económica y social
- Royal society
- Asociación para la educación científica
- Wellcome Trust
- Fundación Gatsby Charitable
- El comité asesor sobre educación en matemáticas (ACME)
- La fundación Nuffield
- La confederación de la industria Británica y el Foro científico de la UK

Figure 1: Governance structure for STEM delivery



Propósitos:

STEM:
El gobierno busca desarrollar una fuente fuerte de científicos, ingenieros y tecnólogos, por medio de un cambio en:

- La calidad de los docentes de ciencias en cada escuela, institución y universidad
- Los resultados de los estudiantes de ciencias en nivel GCSE
- Los números de temas STEM escogidos en educación post-16 y en educación superior
- La proporción estudiantes mejor calificados tomando carreras de investigación y desarrollo
- La proporción de minorías étnicas y mujeres participando en educación superior.

El equipo asesor del foro STEM
El foro asesor de STEM es una oportunidad para todos los interesados en la educación de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas en todos los estamentos, para contribuir con sus visiones en esta importante agenda.
La membresía está abierta a todos que tengan interés en STEM, sin importar si es empleado, una asociación profesional, representa una universidad, escuela o institución, o está involucrado a nivel personal. Se pueden

registrar vía el foro STEM en la página web: www.stemforum.org.uk .

Se mantiene el sitio web y se trabaja con miembros de un círculo propio para mantener el sitio constantemente actualizado con muchos temas STEM. Tambien habrán foros STEM, eventos cara acara cada año que serán organizados por el equipo Nord Anglia. El señor Brian Follet es el director del equipo asesor del foro. El apoya con su conocimiento y experiencia en temas de educación y particularmente con temas STEM. El círculo de miembros del equipo trabajan juntos para tomar decisiones estratégicas sobre la operación del foro, por ejemplo en lo concerniente a nuevas discusiones y eventos presenciales.
Los miembros del círculo interno son:

Professor Sir Brian Follett	Chair of the STEM Advisory Forum	STEM Advisory Forum
Alice Onion	STEM Advisor/Forum Coordinator	Scholars Consulting
Professor Celia Hoyles	National Director	NCETM
Colin Matthews	Executive Director	NCETM
Dr David Barlex	Project Director	Nuffield Design & Technology and Design and Technology Association
Professor John Holman	National STEM Director	National Science Learning Centre
Dr Martin Hollins	STEM Advisor	Astra-Zeneca Science Education Forum
Professor Matthew Harrison	Director, Education Programmes	The Royal Academy of Engineering
Professor Michael Reiss	Professor of Science Education	Institute of Education
Dr Stephen Axford	Head of Science and Society	BIS
Yvonne Baker	Director	STEMNET
Professor Angela McFarlane	Director of Content and Learning	Bristol University (seconded to Royal Botanic Gardens, Kew)

Directorios STEM
Los directorios STEM 2008/9 son una Fuente de actividades de enriquecimiento y desarrollo para las escuelas y las instituciones en UK. Tres directorios separdos han sido producidos y lanzados en septiembre de 2008 para servir a las necesidades de los docentes en ciencias, matemáticas, diseño y tecnología.

Science STEM Directory 2008/9
Engineering and Technology STEM Directory 2008/9
Mathematics STEM Directory 2008/9
http://www.stemdirectories.org.uk/ (Opens a new browser window)

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

Sobre los directorios STEM
Los directorios STEM online han sido creados en respuesta a las necesidades de los docentes. Ellos reúnen una colección de esquemas y actividades ofrecidas por organizaciones de todo el Reino Unido cuyo propósito es enriquecer y fortalecer el currículo. Estos esquemas están basados usualmente en eventos o experiencias que no pueden ser distribuidas con contactos y fuentes de los estándares escolares. Cada actividad está vinculada al currículo así que el impacto de las experiencias y resultados pueden ser sostenidos.

El programa Nacional STEM:
En industrias, sociedades, organizaciones de caridad, universidades y gobierno, hay una afluencia de experticia y dedicaciones para inspirar y comprometer a los estudiantes con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM). La estructura STEM pretende brindar coherencia a un amplio rango de actividades en oferta; crear un camino claro para estudiantes y maestros para acceder al apoyo disponible mientras facilitan a fundadores y colaboradores a ver donde pueden hacer la diferencia.

La agenda de inversión gubernamental en ciencia y tecnología 2004-2010 identifico las prioridades para la acción de mejorar la educación en los temas STEM. Construyendo sobre esto, la agenda STEM consiste de 11 programas, definidos y liderados sobre las áreas claves de la actividad educativa en STEM. Para cada programa de acción, una organización líder ha sido identificada para actuar como un punto focal, ofreciendo esquemas y fuentes existentes y permitiendo nuevos proyectos para llevar acciones relevantes, efectivas y coordinadas.

Los programas de acción están centrados en:

- Empleo de docentes y académicos
- Desarrollo profesional continúo de docentes y académicos.
- Mejoramiento y enriquecimiento el currículo, dentro y fuera del aula de clase, para motivar a los estudiantes hacia las STEM.
- Mejoramiento de la infraestructura y los mecanismos.

Quien creó los directorios STEM:
El proyecto de los directorios STEM es parte del programa nacional STEM y ofrece una rara y única oportunidad a comunidades en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas a unirse para un objetivo común. Los directorios buscan mejorar y enriquecer el currículo y motivar a los estudiantes hacia STEM ofreciendo una fuente coherente a las muchas actividades de E&E (enriquecimiento y mejoramiento) que toman lugar en UK. El proyecto es liderado por un grupo de administración estratégico de organizaciones clave dentro de la comunidad STEM y es apoyado por el Departamento de niñez, escuelas y familias (DCSF) y el departamento de Negocios, innovación y competencias (BIS).

El grupo estratégico de administración comprende:

SCORE
SCIENCE COMMUNITY REPRESENTING EDUCATION

SCORE –Comunidad científica representando la Educación: es un grupo independiente de actores claves en la comunidad científica. Su objetivo es fortalecer la educación en ciencias ofreciendo estrategias coherentes, liderazgo estratégico sobre las políticas educativas. SCORE fue lanzado en octubre de 2006 y los colaboradores son la Asociación para la educación en Ciencias, la Federación de Biociencias, El instituto de Biología, el instituto de física, la Royal Society, La Royal Society de Química y el Science Counsil. SCORE es apoyado por la Gatsby Charitable Fundation y el Departamento de niñez, escuelas y familias (DCSF).

ACME –Comité asesor en educación matemática

Es un comité independiente que pretende influenciar las estrategias y políticas gubernamentales con la visión de mejorar los resultados de la enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje en Inglaterra. ACME fue establecido en enero de 2002 por la Royal Society y el comité matemático cooperativo de la UK con las bases de la mayoría de organizaciones en matemáticas.

La real academia de la ingeniería:

Ofrece la mayoría de ingenieros eminentes de todas las disciplinas para promover la excelencia en ciencias, arte y las practicas de ingeniería. Las estrategias prioritarias para la academia son mejorar las capacidades en ingeniería en la UK, inspirar a nuevas generación y liderar el debate y el pensamiento crítico e influenciar la política pública.

STEMNET: Red de Ciencia, tecnología, Ingeniería y Matemáticas

Pretende asegurar que la mayoría de jóvenes en UK escojan carreras relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) en todos los niveles, y que futuras generaciones estén apropiadamente informadas sobre la ciencia y la tecnología que los rodea.

- Ofrecer actividades y experiencias STEM a las aulas en toda UK, enriqueciendo y mejorando el currículo nacional.
- Vincular compañías y otras organizaciones que dan empleo a las personas educadas STEM, con la escuela, para que de esta manera los jóvenes puedan tener una idea más clara del diverso rango de carreras disponibles para ellos.

Organización y desarrollo de los directorios STEM:
El proyecto de directorios STEM es manejado por un consorcio, que reúne tres bien establecidas organizaciones en la educación STEM y en los campos de E&E (enriquecimiento y mejoramiento).
El consorcio reúne una vasta experiencia y experticia en los campos del enriquecimiento y mejoramiento de la educación en ciencias. Como proveedores de iniciativas STEM, las tres organizaciones comprenden los

desafíos que se deben afrontar al apoyar a los jóvenes a comprometerse con temas STEM, particularmente en niveles post-16, y las dificultades que enfrentan iniciativas como STEM.

La real institución de Gran Bretaña:

The Royal Institution of Great Britain

La institución real es una institución de caridad dedicada a conectar gente con el mundo de la ciencia. Lecturas de navidad para niños, y otros programas especiales para niños enfocados en las ciencias, las matemáticas y la ingeniería. Realizan actividades para adultos tambien.

La asociación británica de ciencias:

BRITISH SCIENCE ASSOCIATION

Sus objetivos: aumentar la comprensión pública, el acceso y la responsabilidad de las ciencias y la ingeniería. Ha estado involucrada en liderar el mejoramiento y enriquecimiento de actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología. Otros programas incluyen: festival de ciencias, la semana nacional de la ciencia y la ingeniería y la conferencia sobre comunicación de la ciencia.

Universidad West England, Bristol:

UWE University of the West of England BRISTOL

La universidad forma parte del centro de coordinación nacional para el compromiso público Beacons (NCCPE). Es tambien anfitrión de la unidad de comunicación de la ciencia, la cual es reconocida internacionalmente por sus actividades innovativas diseñadas para comprometer al público con la ciencia, así como programas de capacitación y desarrollo profesional para científicos, docentes y comunicadores de ciencia.

Para que fueron creados los directorios:

Los docentes y académicos han dicho que necesitan:

- Coordinación clara e indicaciones de apoyo y fuentes en las que puedan creer
- Eventos o experiencias que no puedan ser ofrecidas con contactos escolares y fuentes
- Actividades que sean relevantes para ellos y sus estudiantes
- Formas de amarrar esto al currículo para que el impacto y los resultados se puedan mantener
- Vínculos con la industria que hagan al currículo relevante.

Los directorios pretenden ofrecer información, clara y fácilmente accesible para escuelas y universidades con suficiente detalle para que los docentes identifiquen fácil y rápidamente las actividades y apoyo que son posibles para conocer sus necesidades.

Como se involucran los docentes:

Los directorios STEM fueron publicados en tres volúmenes- cada uno para ciencias, matemáticas e ingeniería y tecnologías- en septiembre de 2008. La retroalimentación obtenida de esta primera edición por parte de organizaciones amigas como STEMNET quienes tienen un gran trato de contacto directo con docentes, fue muy positivo y mostro que los docentes encontraron la información sobre los temas STEM muy relevante y útil.

Como son los esquemas y actividades seleccionados:
Los esquemas y actividades publicados en los directorios online han satisfecho los siguientes criterios:

- El esquema tiene amplia cobertura regional o local
- Sostenibilidad- el esquema debe estar fundado por lo menos los próximos 12 meses
- Monitoreo y evaluación- si el esquema ha estado bajo previo monitoreo y evaluación, deben indicarlo, o si no ha sido hecho esto antes de marzo de 2008, deben mostrar figuras de monitoreo para los últimos doce meses.

Los esquemas que no cumplan con estos criterios no son puestos en la lista principal de los directorios STEM pero son incluidos como lista genérica, como vínculos a otras páginas.

El centro nacional STEM:

El centro nacional STEM será abierto durante 2009/2010 en el campus de la universidad de York, co-localizado con el centro nacional de aprendizaje de la ciencia.
Los principales objetivos del centro nacional STEM son:

- Organizar la más grande colección en UK de fuentes de enseñanza y aprendizaje STEM
- Ofrecer a los docentes de STEM la habilidad para acceder a un amplio rango de materiales de soporte
- Unir colaboradores STEM con la misión compartida de apoyar la educación STEM, además apoyar la cohesión del programa gubernamental STEM

Los maestros podrán acceder a la colección de recursos del programa STEM in York desde el verano de 2009, además de la colección física, mucho material estará disponible en la web a través del sitio en internet durante el 2010.

<u>Propuesta pedagógica</u>:

Enriquecimiento y mejoramiento:
El enriquecimiento y mejoramiento (E&E) del currículo describe todas aquellas actividades las cuales llevan el mundo al salón de clase y el salón de clase al mundo exterior. Las actividades E&E ayudan a los estudiantes a ver la relevancia de sus estudios al mundo de la vida y el trabajo, y en el caso de STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) frecuentemente involucrar la industria en sentido amplio. Las actividades E&E pueden hacer una contribución positiva al objetivo de conseguir que más jóvenes se involucren con la educación STEM, o crear una sociedad más alfabetizada en todos los niveles.
Actividades E&E (enriquecimiento y mejoramiento)

- Ofrecer extensión, amplitud y profundidad al currículo y ayudar a los niños a hacer conciencia de esto.
- Ofrecer oportunidades de distribuir contenido adicional relevante al currículo escolar
- Reforzar el currículo escolar y desarrollar métodos
- Contribuir al disfrute general de STEM
- Poder ayudar a entusiasmar grupos que tradicionalmente son poco representados en STEM

Monitoreo y evaluación:
El monitoreo y evaluación de las actividades es parte crucial así el esquema sea o no aceptado para ser parte del directorio STEM. La evaluación debe ser una práctica estándar, y debe ser planeada como parte integral de una iniciativa. La aproximación a la evaluación debe ser apropiada a la naturaleza, escala, importancia y público objetivo de la iniciativa que es evaluada.
El éxito puede ser medido en términos del número y rango de escuelas, universidades y estudiantes

participantes en la actividad, y el mejoramiento en las actitudes hacia el estudio y el compromiso son temas STEM.

Información para docentes y académicos:
Porque usar el directorio STEM:

- Acceso a un rango completo de oportunidades de enriquecimiento y mejoramiento disponibles en UK.
- Búsqueda exacta del tipo de oportunidades que necesita – el tipo de actividad, tema, palabra clave, etc.
- Usar el sitio para contarle a los colegas cuales esquemas funcionaron y cuáles no, a través de los comentarios de usuario de cada esquema y actividad.
- Recomendar esquemas que pueden beneficiar a los estudiantes.

Porque es importante STEM para el currículo:
STEM amplia el horizonte y aumenta las aspiraciones de llevar a incrementar la participación y el desarrollo en ciencia, diseño y tecnología, ICT, ingeniería y matemáticas. La perspectiva combinada permite una perspectiva más amplia y realista que los temas pueden ofrecer individualmente, y puede contribuir al desarrollo de capacidades más amplias.

Beneficios de las actividades (E&E) de enriquecimiento y mejoramiento:
Todas las actividades en los directorios STEM han mostrado que pueden hacer diferencia en el aprendizaje y para los docentes y académicos, ellos pueden fortalecer el currículo escolar y diseñar e implementar métodos.

Beneficios para los docentes:

- Compromiso con actividades E&E pueden mejorar la motivación, actitudes y entusiasmo en estudiantes, los cuales pueden impactar positivamente en la enseñanza y aprendizaje en el aula de clase.
- Las actividades E&E pueden ser organizadas por adultos –asistentes de maestros, padres o profesionales STEM de la industria, la academia o los negocios – ofreciendo apoyo a los maestros.
- Mejorar la comprensión sobre aspectos STEM de negocios, industria, empresas, carreras, el ambiente, los estilos de vida y la importancia de los estudiantes STEM como futuros ciudadanos.
- Llevar STEM a su escuela o universidad demuestra liderazgo y compromiso con sus estudiantes y su escuela. Aquellos quienes han estado involucrados con E&E consideran esto como una oportunidad significativa para el desarrollo de sus carreras.

Para los estudiantes:

- Hace diferencia en el aprendizaje. Los estudiantes están comprometidos en algo estimulante para sus clases normales que puede aumentar su entusiasmo e interés en temas STEM dentro del currículo y pude aumentar sus aspiraciones y confianza en general.
- Aumentando el perfil de los temas STEM, los estudiantes están consiguiendo elecciones más amplias para su vida. Su comprensión de los impactos de STEM en la comunidad y las carreras y oportunidades en la industria y los negocios se está incrementando.

Para las escuelas:

- Actividades E&E ofrecen mejor acceso a fuentes desde la industria que harán la diferencia en el salón de clase.
- Confrontan las percepciones de la educación STEM y de los maestros STEM
- Ofrecen vínculos valiosos para la industria y los negocios
- Aumentan el valor del currículo escolar, mejorando las actitudes, motivación, creatividad, relevancia.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
Principalmente docentes de temas relacionados con Ciencias, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:
La agenda de inversión en ciencia e innovación 2004-2014; próximos pasos" hace recomendaciones en 5 áreas políticas claves, incluido el aumento en el apoyo a las capacidades STEM. Además la revisión de Sainsbury (2007) noto que el sistema de educación complementario fue particularmente bien posicionado para contribuir a la agenda de ciencia del gobierno por medio de la identificación de faltas en las capacidades de nivel técnico y respondiendo a necesidades de negocio.

Materiales disponibles:

Download The STEM Directory Science 2008/9 **(PDF, 2.6MB)**

Download The STEM Directory Engineering and Technology 2008/9 **(PDF, 1.0MB)**

Download The STEM Directory Mathematics 2008/9 **(PDF, 1.9MB)**

Esquemas y Actividades:
Scheme Type
Clubs & In-School Activities
Courses & Training Opportunities
Out-of-school Activity
Student Resources
Teaching Resources
Subject
Age-Range
Geographic Availability
Running Time
Preparation Time

4x4 in Schools Technology Challenge

The 4x4 in Schools Technology Challenge is an enhancement and enrichment initiative that gives young people an insight of what it takes to become an engineer.

Running time: > 8 weeks

Preparation time: 1 - 4 hrs

A question of taste: Using PCR to investigate human evolution - Darwin-inspired practical workshops from the Wellcome Trust Survival Rivals project

Nowgen's Question of Taste workshop explores the evolution of an unusual trait where some people taste a particular chemical as being horribly bitter, while others can't taste it.

Running time: 4 - 8 hrs**Preparation time:** 1 - 4 hrs

Accelerate!

Out-of-school Activity

Accelerate! is a 45-minute interactive science show held at the University of Oxford, which explores the ideas behind particle physics, particle accelerators and their applications.

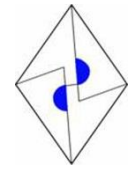
Running time: 4 - 8 hrs

Preparation time: < 1 hr

Animation09

The School of Computer Science at The University of Manchester is running a computer animation competition open to UK schoolchildren.

Running time: > 8 weeks
Preparation time: 1 - 8 weeks



Architecture Workshop Association, Cambridge
Architecture Workshops For all Key Stages and Abilities, our workshops have been making learning fun for 20 years Integrated curricular workshops, designed as catalyistic support for students and teachers .
Running time: 1 - 4 hrs
Preparation time: < 1 hr

Bertie the Beet
Follow the growth of BERTIE the sugar beet with weekly updates and compare the growth with your own BERTIE's grown from seeds we supply.
Preparation time: < 1 hr

BIG BANG! Science Entertainment
Teaching Resources | Student Resources | Out-of-school Activity | Clubs & In-School Activities | Courses & Training Opportunities
BIG BANG! Science Entertainment provides a wide range of science outreach activities for a variety of audiences.
Running time: 1 - 4 hrs
Preparation time: 1 - 4 hrs

BORIS - The Mega Molecule
BORIS is a 3 cubic metre protein molecule that accepts good molecules and bad molecules.
Running time: 1 - 4 hrs
Preparation time: < 1 hr

BP Educational Service

The BP Educational Service (BPES) responds to educational enquiries about BP and produces and distributes educational resources that focus on energy, environment, leadership and business skills.
Running time: 1 - 4 hrs
Preparation time: < 1 hr

Bradford Business Game
Clubs & In-School Activities
The students will be split into teams of typically 8/9 students with a business facilitator supporting and stimulating the student's thinking so that they can work together as a team to find their own solutions to the tasks they have been set.
Running time: 4 - 8 hrs
Preparation time: < 1 hr

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

Monitoreo y evaluación:
El monitoreo y evaluación de las actividades es parte crucial, así el esquema sea o no aceptado para ser parte del directorio STEM. La evaluación debe ser una práctica estándar, y debe ser planeada como parte integral de una iniciativa. La aproximación a la evaluación debe ser apropiada a la naturaleza, escala, importancia y público objetivo de la iniciativa que es evaluada.
El éxito puede ser medido en términos del número y rango de escuelas, universidades y estudiantes participantes en la actividad, y el mejoramiento en las actitudes hacia el estudio y el compromiso son temas STEM.
Se puede encontrar un reporte en el enlace siguiente:
http://www.dcsf.gov.uk/hegateway/uploads/STEM%20Programme%20Report.pdf

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):

Responsables de la evaluación:

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			CÓDIGO: EuRUPg2-117
Nombre:	**STEM CLUBS**		
País de origen:	Reino Unido		
Entidad responsable:	The Association for Science Education *Providing Field Officer support for the Clubs Coordinator.* http://www.ase.org.uk/British Science Association *Employing a dedicated Clubs Coordinator and developing a Clubs website.* Association for Science and Discovery Centres *Developing a Clubs-specific handbook on how to run a science and engineering club.* Network of Science Learning Centres *Providing Club leaders and teachers with Clubs-specific training.* Specialist Schools and Academies Trust *Providing expertise on science and technology specialist schools.*		
Descripción de la entidad:			
Contacto:		Correo electrónico:	support@stemclubs.net
Teléfono:		Dirección:	
Página web:	http://www.stemclubs.net/	Fax:	
Fecha iniciación:		Fecha de terminación:	
Réplicas en otros países:			

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias

Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:

STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Clubes permiten a los niños a explorar, investigar y descubrir temas STEM en un ambiente de aprendizaje estimulante, lejos de las restricciones del horario escolar o un plan de estudios prescrito. Permiten a los alumnos y los dirigentes de los clubes trabajar juntos y explorar muchas ideas y actividades.

A pesar de que complementan el plan de estudios, no están diseñadas para ser actividades sobre escritura, pruebas o exámenes. Las actividades pueden incluir experiencias prácticas, de investigación, discusión y reflexión. Sobre todo, que debe ser divertido.

Los Clubs pueden motivar y fomentar la confianza en los jóvenes sobre temas STEM y proporcionar una salida adicional para los niños que ya muestren aptitudes y están interesados en ampliar su aprendizaje.

En la iniciativa del Gobierno para crear los STEM CLUBS para cada escuela o universidad en el país y una red denominada STEMNET participan un con un número de socios con ciertas funciones, a nombre de DCSF (*Department for Children, Schools and Families*).

El precursor de la Red de STEM CLUBS (STEMNET) fue el Programa *After School Science and Engineering Clubs (ASSECs).*

El programa ASSECs fue creado por el Gobierno en marzo de 2006 para inspirar a estudiantes de edades de entre 11 y 14 años para aprender y disfrutar de la ciencia y la ingeniería en un ambiente extra-curricular. Esto fue en respuesta directa a las preocupaciones de los empleadores con respecto a una escasez en las habilidades tecnológicas y científicas dentro de la fuerza de trabajo. Originalmente, se pusieron 250 clubes a prueba y se amplió el número a 500 clubes en septiembre de 2008, debido a su éxito notable. Sin embargo, se espera que este sistema siga ampliándose en el futuro cercano. Cada club ha contado con aproximadamente 20 participantes lo que significa que alrededor de 10.000 estudiantes participan en el plan cada año

Un consorcio de socios está involucrado en el programa. Los socios incluyen:

* La Asociación para la Enseñanza de la Ciencia
  Proporciona el apoyo para la coordinación de los Clubes.
* Asociación Británica de Ciencia
  El empleo de un coordinador especial de Clubes y el desarrollo de un sitio web.
* La Asociación de Centros de Ciencia y Discovery
  El desarrollo de un manual sobre cómo ejecutar un club de la ciencia y la ingeniería.
* Red de Centros de Aprendizaje de Ciencias
  Proporciona a los líderes y los profesores de los clubes la formación específica.
* Especialista de escuelas y academias de confianza
  Proporcionar conocimientos especializados sobre la ciencia y la tecnología de las escuelas especializadas.

STEMNET gestiona el proyecto ASSECs en nombre del consorcio.

Propósitos:

Los objetivos de STEM CLUBS son:

* Enriquecer, mejorar y ampliar la Key Stage 3 de los planes de estudios
* Mejorar el rendimiento en los alumnos en las actividades STEM.
* Mejorar la colaboración entre escuelas y también entre éstas y las industrias.
* Animar a los alumnos a continuar su educación en STEM más allá de GCSE y Diplomado.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

Para poner en marcha un STEM CLUB se establecen varias estrategias que deben seguir los niños y jóvenes, estas son las etapas que se deben abordar:

Para comenzar el STEM CLUB

1) Decidir por qué se quiere crear un STEM CLUB.

Esto dará a su club un ethos y algo que comentar a las personas que quieran que se incorporen al CLUB. Las preguntas que le pueden servir de guía para crear ese espacio son:
¿Desean integrar conjuntamente diferentes aspectos de STEM? ¿Desean que ese aprendizaje sea más personalizado? ¿O sólo quieren tiempo para tener una experiencia divertida?

2) Pensar en las personas que pudieran estar interesadas en involucrarse

El personal docente de otras materias STEM podrían ser la opción obvia, pero las escuelas están llenas de personas con intereses y habilidades relevantes. El apoyo técnico de los técnicos y / o personal en el sitio es de vital importancia. Fuera de la escuela los expertos de la industria, de la educación superior y los padres también pueden ser muy útiles. En este punto se sugiere una lista de proveedores (industrias e instituciones) que participan con el programa. En el enlace: http://www.stemclubs.net/resources/supplier-services-database.html

3) Decidir sobre quiénes serán los miembros de su club

Se menciona que este es un aspecto importante para los niños y jóvenes, ya que es el factor más importante para poder trabajar en equipo durante todos los procesos de su proyecto.

4) Hacer que la gente sepa que tu STEM CLUB está por iniciar

En esta etapa se propone desarrollar actos de apertura, como por ejemplo concursos, o tener un encuentro con estudiantes sobre algún tema (cambio climático, el espacio, la supervivencia) que ayude a pensar en ideas para las actividades que sostendrá el club. Ya los proyectos pueden ser muy gratificantes, pero puede ser difícil de motivación.
Se ofrece una ayuda de recursos para pensar dichos temas. Se puede encontrar en el enlace:
http://www.stemclubs.net/resources/
Algunas de las actividades que se proponen son:

Loony Luminescence

Loony Luminescence pdf file (14 KB)

Popping Tubs

Popping Tubs pdf file (12 KB)

5) Decidir sobre las ubicaciones para trabajar

Se marca como una de las etapas más importantes en la que se debe tener en cuenta que se puede aprovechar cualquier lugar que pueda para mover el club fuera del aula, laboratorio o taller. Se propone hacer viajes y visitas para la motivación. Sin embargo, la salud y la seguridad de los dirigentes de los clubes y los miembros debe tenerse en cuenta, posiblemente por la realización de una evaluación de riesgos (en caso necesario).

6) Calendario

Se debe averiguar cuando otros clubes se encuentran y tratar de no entrar en conflicto con muchos de ellos. Se

debe tratar de tomar en cuenta los arreglos de transporte de los miembros del club y su seguridad personal.

Algunas ideas para trabajar
oue podría tener una buena idea de lo que su club STEM hará. Puede que no tienen ni idea en absoluto. De cualquier manera de pasar tiempo, vale la pena considerar la variedad de actividades que usted puede obtener hasta.

Actividades puntuales
Las actividades se completan en una sesión. A menudo son muy interesantes y pueden tener un verdadero factor de sorpresa. Para usarlas se debe considerar lo siguiente:
* El uso de ellas en la contratación y los eventos de lanzamiento,
* Pueden ser ayuda para revitalizar al Club y a los proyectos que estén realizando

Proyectos de corto plazo
Estos proyectos están pensados en las actividades que tenga a los miembros del club dos a tres sesiones ocupados para completar el proyecto. Se proporciona una base de datos para encontrar el tipo de dichos proyectos y conocer más ideas (http://www.stemclubs.net/projects). Con un proyecto corto se puede:
* Ampliar una actividad de clase para permitir la realización de una investigación
* Permitir que los miembros del club participen en actividades puntuales
* Permitir a los miembros del club conocer algunas ideas antes de involucrarse y comprometerse a realizar un proyecto largo.

Proyectos de largo plazo
Cualquier actividad que tiene un término medio o más en completarse podría considerarse un proyecto de largo plazo. Sus propósitos pueden ser:
- Lograr que los miembros presenten su trabajo en una asamblea, en una velada de padres, PTA o reunión de los gobernadores.
- Ir a una feria de ciencias regional o nacional, ello permite al club demostrar lo que han logrado.
- Ir a un evento donde se ofrece algún concurso. Búsqueda de proveedores y servicios de base de datos para los concursos o premios que pueda ser relevante. (http://www.stemclubs.net/resources/supplier-services-database.html)

Poner la M en STEM
Una preocupación que se establece en los tipos de proyectos es involucrar la matemáticas. Las posibles soluciones para hacerlo incluyen:
- Asegúrese de que un matemático puede participar en la planificación y la realización de una variedad de actividades del club.
- Señalar las matemáticas que estarán presentes en la ciencia, la tecnología y proyectos de ingeniería.
- Pensar para un STEM CLUB "las matemáticas en el contexto" del club y no pensar en realizar actividades donde predominen las matemáticas.
- Buscar en la base de datos de Clubes STEM o la red de proveedores y servicios (http://www.stemclubs.net/resources/supplier-services-database.html) para las actividades de matemáticas que con éxito podrán mejorar y enriquecer el currículo.

La financiación de los STEM CLUBS
Dentro de la propuesta se establecen algunas ideas sobre dónde podría empezar la búsqueda para el financiamiento del Club (son recomendaciones para profesores):
- ¿Sabe usted cuáles son las prioridades de su escuela? Asegúrese de informar a la alta dirección que el STEM CLUB podría contribuir a ellos.
- ¿Cómo podría el STEM CLUB contribuir a los planes de mejora del STEM en departamento (DIP)?

- ¿Podría formar parte del STEM CLUB algunos servicios, o su trabajo con las escuelas asociadas?
- ¿Se puede construir el STEM CLUB para todo el plan de mejoramiento escolar (SIP), por ejemplo, mejorando la disposición para el aprendizaje fuera del aula?

¿Dónde se puede encontrar el financianmiento?

- La tecnología de base local / ingeniería / empresas manufactureras pueden estar dispuestas a ofrecer beneficios en especie (por ejemplo, tiempo del personal, el espacio de taller, materiales o préstamos de equipos).
- El apoyo financiero puede conseguirse si se ofrece a empresas algo de valor para ellos a cambio (por ejemplo, publicidad en un folleto, los medios de comunicación en las fotos, involucrar a los estudiantes en la visitas a industrias, etc.
- Consejos de Investigación.
- El fondo conmemorativo Hines Holmes está disponible para apoyar las actividades relacionadas con la ciencia y la ingeniería. Las becas de colaboración de la Royal Society apoyan la colaboración entre científicos y las escuelas y puede ser apropiado para los STEM CLUBS. Royal Society partnership grants,

Para recaudar fondos:

- Para los proyectos especiales, el club podría hacer un emparejado de oferta de financiación (es decir, "elevamos en X, si dona X").
- Se puede crear un proyecto para hacer crecer o algo y venderlo para una ganancia.
- Oferta para guardar el dinero de la escuela en un área (por ejemplo, a través de un proyecto medioambiental para reducir el consumo de energía de la escuela).

Para iniciar actividades del STEM CLUB

Para el programa no existe una manera bien definida de iniciar y crear el STEM CLUB, pero es importante, al momento de comenzar, que se establezcan los actores que van a participar en el (los) proyecto (s). Estos están compuestos por:

Los niños como parte fundamental para iniciar el CLUB.

Dirigentes de los clubes de STEM

Estas son las personas que aseguran que el programa de Club STEM realmente suceda. Puede ser:

* Profesores en el tema STEM
* Técnicos en el tema STEM

Responsabilidades:

* Asegurarse de que el programa se desarrolla de manera apropiada.
* Asegurar la adquisión de materiales y del espacio de trabajo.
* Evaluar los riesgos en las actividades y proteger a los niños
* Ofrecer nuevas ideas para el club
* Elaboración de presupuestos y otras consideraciones financieras
* Presentación de informes y estar en contacto con socios clave

Mentores

Se trata de confiar en personas a las que los dirigentes del STEM CLUB les puedan asignar tareas relacionadas con el funcionamiento del club. Pueden ser:

* Formadores de otros estudiantes de más edad
* Otros voluntarios

Responsabilidades:

* Dar asesoramiento técnico a los estudiantes

* Organización de actividades especiales
* Actualización de la página web
* Mantener el registro de las actividades
* Hacer promoción y la publicidad al club
Mantener el registro de los miembros

Soporte
Son personas que no están directamente involucrados con el club, pero que son necesarias para el éxito continuo. Podrían incluir:
* Un miembro del equipo de la escuela
* Un gobernador
*La industria local / negocios locales
* Padres de familia
* Los miembros del personal que no estén directamente conectados a STEM

¿Por qué son necesarios?:
* Fuente de los posibles voluntarios
* Proporcionan ideas y recursos para las actividades
* Oportunidades de financiamiento
* Reconocimiento externo para el trabajo que hace el club.

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

Monitoreo y evaluación:
El monitoreo y evaluación de las actividades es parte crucial así el esquema sea o no aceptado para ser parte del directorio STEM. La evaluación debe ser una práctica estándar, y debe ser planeada como parte integral de una iniciativa. La aproximación a la evaluación debe ser apropiada a la naturaleza, escala, importancia y público objetivo de la iniciativa que es evaluada.
El éxito puede ser medido en términos del número y rango de escuelas, universidades y estudiantes participantes en la actividad, y el mejoramiento en las actitudes hacia el estudio y el compromiso son temas STEM.

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):
DCSF After Schools Science and Engineering Clubs evaluation:
http://www.stemnet.org.uk/_db/_documents/After_schools_science__engineering_clubs_eval_20090323041611.pdf

DCSF After Schools Science and Engineering Clubs interim evaluation
http://www.stemnet.org.uk/_db/_documents/DCSF-ASSECs_interim_evaluation-04-08_20090323041649.pdf

El proyecto:
Alrededor de 250 escuelas fueron fundadas de 2007 – 2009 para poner a funcionar clubes de ciencia e ingeniería después de la escuela (ASSESCs: After School Science and Engineering Clubs) durante los dos años. Estas pretendían:
- Aumentar y extender la fase tres del currículo
- Mejorar el desarrollo, las interacciones y experiencias de las ciencia sobre los estudiantes que muestran interés y habilidades en estas áreas.
- Apoyar a estos individuos a considerar continuar su educación en STEM, y
- Mejorar la colaboración entre escuelas, y entre escuelas y la industria y la base de investigación.

Un modelo que asume cómo permitir propósitos puede permitir la realización de los impactos de los propósitos fue usado para actualizar la metodología.

Metodología:
Fueron usados múltiples métodos:

- Dos encuestas periódicas a estudiantes en 50 escuelas, incluyendo los miembros de los clubes y estudiantes quienes no son miembros (grupo de referencia). No fue un grupo de control, así que las comparaciones entre los miembros y el grupo de referencia fueron útiles pero limitadas.
- Una encuesta al personal y lideres de clubes en esas 50 escuelas
- Una encuesta a todos los líderes de los clubes
- Entrevistas telefónicas con líderes de clubes de 20 escuelas
- Estudios de caso de 10 escuelas
- Una encuesta a 20 escuelas que decidieron no implementar los clubes

Estas iniciativas fueron diseñadas para impactar positivamente sobre una variedad de factores medibles, pero todas permiten dos indicadores claves: desarrollos en las habilidades de los estudiantes, y desarrollo en el aumento del porcentaje en estudios obligatorios después de la escuela en áreas y carreras STEM, incluyendo la enseñanza.

Esto ha sido una prioridad nacional. El desarrollo en las habilidades, en todas las áreas, ha sido un tema constante de la política gubernamental por muchos años. Sin embrago paradójicamente, ha habido un decline en la popularidad de carreras en temas STEM, en particular las ciencias físicas, las ingenierías y las matemáticas.

Este doble indicador se refleja en dos impactos objetivos para la iniciativa:

- Mejorar habilidades, e interacciones con experiencias de ciencia sobre los estudiantes que han mostrado interés y habilidades en estas áreas
- Apoyar a estos individuos para que consideren continuar su educación en áreas STEM

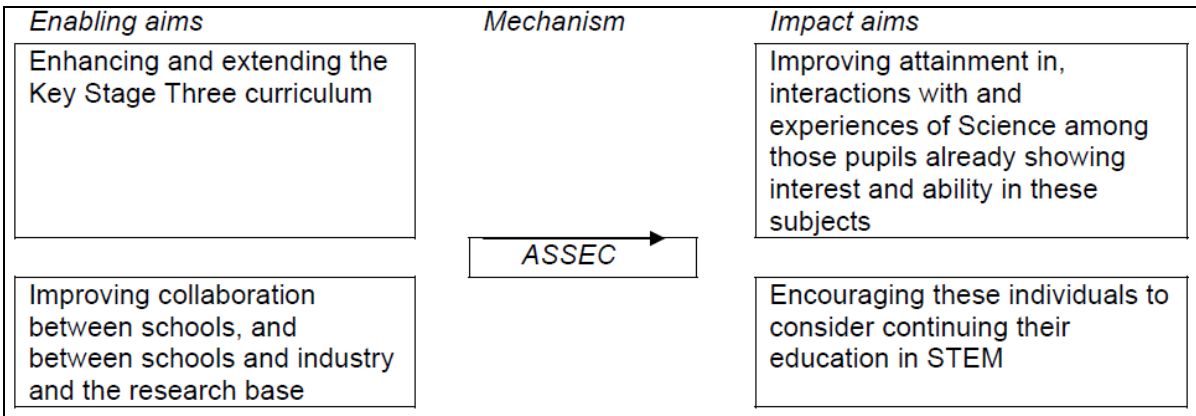
El equipo de evaluación ha basado su aproximación sobre la premisa que la iniciativa ASSEC está basada en la hipótesis de que estos objetivos pueden ser alcanzados realizando los otros dos objetivos que son:

- Apoyar y extender la fase tres del currículo
- Aumentar la colaboración entre escuelas, escuelas e industria y la base de investigadores.

Claramente, esto no es tan simple, pero esta relación de mutuo apoyo entre los objetivos permitidos y los impactos en los objetivos provee una base simple sobre la cual la evaluación se ha construido. La mayoría del esfuerzo esta puesto en la racionalización del lado de ofrecer del mercado STEM para hacerlo más comprensible para los docentes. La iniciativa ASSEC ofrece una manera para que la demanda se vuelva más efectiva en el uso de ese mercado, a través del potencial de las escuelas para desarrollar políticas y prácticas STEM más coherentes.

Investigando el grado en el cual las escuelas maximizan su involucración en la iniciativa, ha sido importante la evaluación, así esto podría ser un indicador de sostenibilidad a largo plazo de la intervención STEM, incluyendo pero no restringiendo el desarrollo de los clubes y su envolvimiento.

Objetivos de la evaluación:
En un punto temprano, el equipo de evaluación interpreto los objetivos para ASSEC para construir una hipótesis: los clubes de ciencia e ingeniería después de la escuela (involucrando actividades de E&E –enriquecimiento y mejoramiento- y colaboración con organizaciones externas) incrementaran el desarrollo de los estudiantes y su disposición positiva hacia STEM –ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.



Incluyendo el hecho suplementario de barreras para situar cada club, el equipo interpreto 3 elementos requeridos para la evaluación:

1) Un proceso de evaluación (enfocado en los objetivos permitidos), para producir recomendaciones reales sobre:
   a) Mejores prácticas, y
   b) Recomendaciones consecuentes para una visión amplia de la iniciativa.

2) El progreso de los estudiantes determinado por:
   a) El juicio profesional de los docentes y otros
   b) Escogencia de tema planeada en GCSE y nivel A
   c) Actitud de los estudiantes hacia temas STEM
   d) Actitudes a carreras futuras en áreas STEM
   e) Cambios en actitudes generales hacia la escuela, el trabajo, la educación, etc.

3) Identificación de barreras para la participación de las escuelas en el esquema. Estos elementos pueden ser combinados a la pregunta 3 de la investigación:
   a) ¿Que DCSF aprenden sobre la implementación y operación de los clubes de ciencia e ingeniería después de clase para la posibilidad de su ampliación? (ser respondidas via elementos 1 y 3)
   b) ¿Cuáles son las impresiones de aquellos quienes lideran los clubes sobre el impacto que han tenido en términos de habilidades y confianza en los temas STEM y la escogencia posterior de temas STEM? (ser respondido vía elemento 2)
   c) ¿Qué otros efectos han tenido el programa ASSEC en los participantes dentro de la escuela? (ser respondida vía elemento 1)

Dada la naturaleza abierta de la iniciativa ASSEC, esto es, cada club tendrá características únicas (el formato del club, las características de la escuela, los temas, las organizaciones involucradas externas, etc.) el equipo de evaluación ha tratado de contextualizar las respuestas a las preguntas: que funciona, para quien, en qué circunstancias, y que resultados, a través de del uso de análisis metodológicos mixtos cuantitativos y cualitativos.

Metodología general:
El equipo de investigación implemento un método inter-relacional como metodología. La metodología y las estrategias de selección que fueron propuestas inicialmente se pueden resumir en la siguiente figura:

Figure 2.1: Outline of methodology

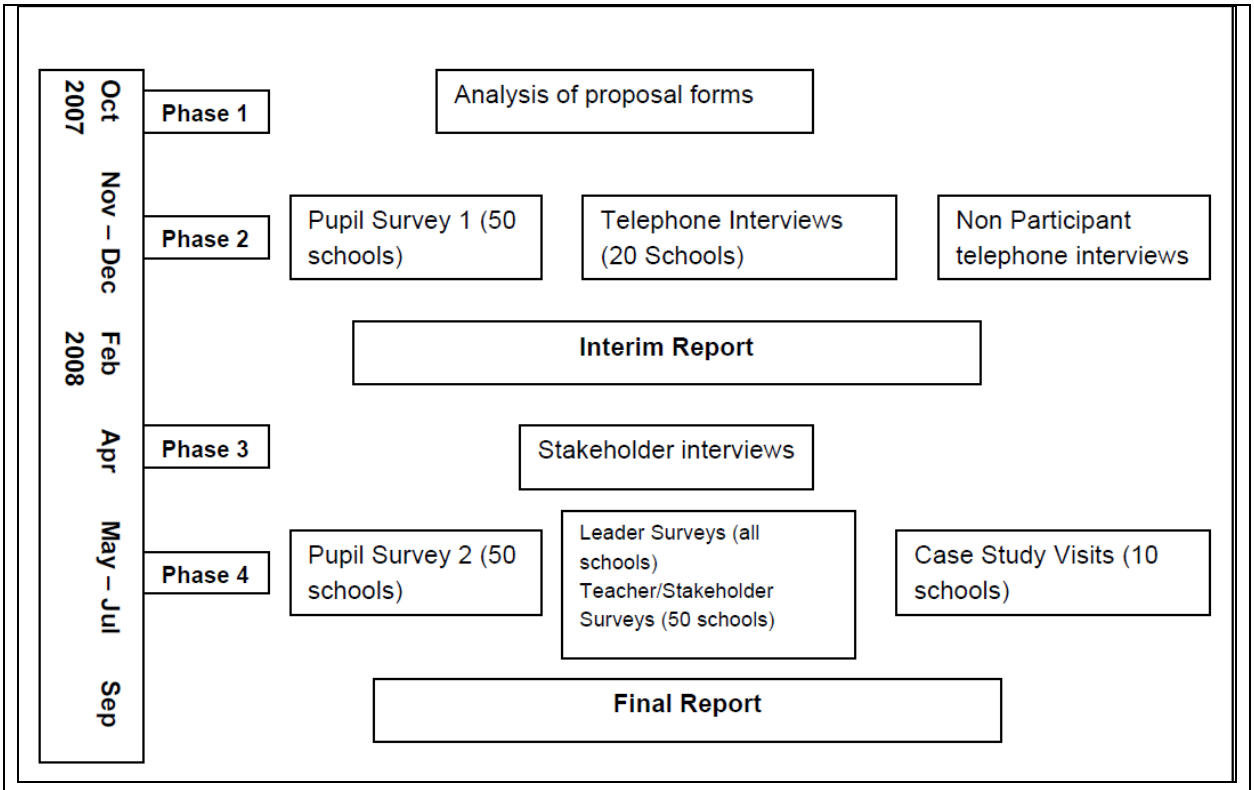
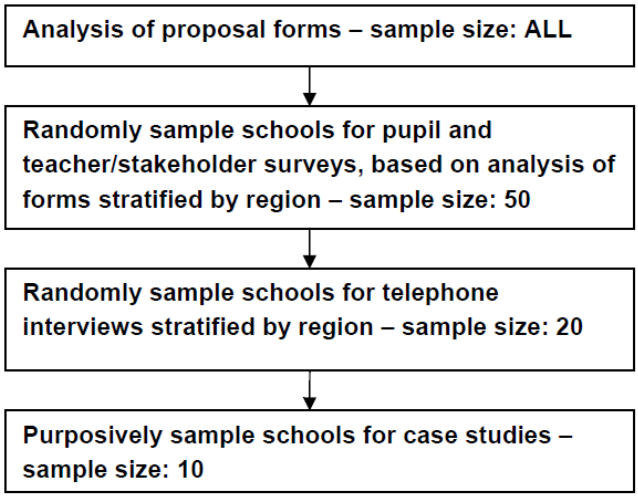


Figure 2.2: Outline of sampling strategy



Para obtener la muestral inicial de 50 escuelas, el equipo creó una matriz de escuelas involucradas en el programa teniendo en cuenta la región y el desarrollo y participación en el club. El equipo tambien tomo en cuenta si los estudiantes fueron seleccionados, o si el club fue abierto. El equipo ordeno arbitrariamente las escuelas en cada celda de la matriz, invito escuelas, comenzó de principio de la lista, para que tomaran parte en las encuestas a estudiantes y personal. Esto permitió al equipo crear una muestra aleatoria estratificada de 50 escuelas.

Table 2.1 Summary of evaluation methodology

Evaluation method	Total schools invited (n)	Schools participating(n)	% response rate	Individuals participating (n)
Club leaders' survey	245	158	65%	158
Other club staff survey	45	22	49%	53
1st pupil survey	50	45	90%	1019
2nd pupil survey	45	37	80%	1068
Both pupil surveys	45	34	76%	603*
Club leaders' phone interviews	20	20	100%	20
Non-participant telephone survey	43	23	53%	23**
Case study visits	10	10	100%	75

Perfiles y contextos:
Las escuelas fueron deliberadamente escogías para ofrecerles fundar clubes. Consecuentemente los clubes escolares que tuvieran porcentajes más altos de estudiantes de lo usual obtenían 5 o más A*-Cs incluidas ingles y matemáticas, y tenían más porcentaje positivo en informes Ofsted.

Contexto de las escuelas:
Fueron creados los perfiles para 243 escuelas que completaron el proceso ASSEC en los tiempos específicos. Además de esto, otras dos escuelas tomaron parte en la encuesta de líderes de clubes, pero no fueron incluidas en los perfiles de las escuelas porque el equipo no tuvo acceso a su información sobre las propuestas.
La siguiente información fue recogida para todas las 243 escuelas:

- Nombre de la escuela
- Región
- Especialidad de la escuela
- Ubicación
- Tipo de administración

- Estatus selectivo
- Rango de edad, tamaño
- Genero
- Porcentaje obtenido 5A *-C´s en GCSE o equivalente
- Porcentaje obtenido 5A *-C´s incluido matemáticas e ingles
- Datos de asistencia
- Resultados generales Ofsted

Estos datos fueron recogidos del formato de propuesta ASSEC y las fuentes online (sitios web de los colegios, redes de colegios, sitios web Ofsted) e incluidos en SPSS. Las tablas de frecuencia fueron generadas para todas las variables.

Objetivos:
El DCSF comisionó a la Universidad Sheffield Hallam para evaluar la organización de ASSEC para informar mejores prácticas y como mejorar un apoyo más amplio fuera del esquema.
En primer lugar el informe se enfoca sobre las impresiones de los clubes organizados y lideres, y de otros actores involucrados para informar sobre las mejores prácticas y explorar cada tema que puede surgir.

Entrevistas a escuelas ASSEC:
20 escuelas tomaron parte en las entrevistas estructuradas vía teléfono (diciembre 2007- enero 2008). Se hicieron entrevistas con líderes de clubes, o cabezas de departamento, o quienes apoyan a los líderes de club. Las entrevistas fueron realizadas para:

- Dar un indicador temprano del "proceso" de los temas
- Ofrecer un método para usar sub muestras para el caso de estudio
- Para alimentar el diseño de la encuesta a docentes
- Para verificar como la propuesta inicial de las escuelas para la implementación de los clubes.

Las entrevistas tomaron entre 45 minutos y una hora, y siguieron una guía temática estándar.

Escuelas no participantes:
Una entrevista telefónica estructurada fue realizada con escuelas que decidieron no tomar parte en el programa. Una muestra de 23 escuelas fue seleccionada, estratificada por región, con escuelas ordenadas aleatoriamente dentro de los grupos. Las entrevistas fueron realizadas, con la Líder de Ciencia en 15 de las escuelas, otros docentes de ciencias en 5, asistente de líder de docente en 2 escuelas y la coordinación de la escuela en una. Esta entrevista telefónica exploraba las razones de las escuelas para incluir los temas relacionados, los temas contextuales locales, las cuestiones relativas al programa.

Encuestas a estudiantes:
Una muestra aleatoria estratificada de 50 colegios fue seleccionada de todas las regiones para reflejar la población. Un paquete de información y un formato de consentimiento de los padres fueron enviados a las escuelas en noviembre de 2007. Una encuesta online fue abierta a finales de noviembre a las 50 escuelas, incluyendo los miembros ASSEC así como los grupos no miembros de clubes de grupos del mismo año, quienes podrían actual como "grupo de referencia". Claramente el grupo de no miembros de clubes no actuaron como un grupo perfecto de comparación.

El cuestionario incluyo:

- Información sobre las escuelas participantes en la encuesta
- Características de los estudiantes que respondieron
- Las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia y la ingeniería en las etapas tempranas del programa

Responsables de la evaluación:

El DCSF comisionó a la Universidad Sheffield Hallam para la realización de la evaluación.	
Costo aproximado en dólares (por año):	
Observaciones:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuRUPg3-118
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Reino Unido
NOMBRE: **CREST STAR INVESTIGATORS (Creativity in Science and Technology)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: British Science Association	
DIRECCIÓN WEB: http://www.britishscienceassociation.org/web/ccaf/CRESTStarInvestigators/index.htm	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: CREST STAR INVESTIGATORS del Reino Unido es un programa (de premios) que permite a los niños a resolver problemas científicos a través de prácticas de investigación. Las actividades se centran en pensar, hablar, y hacer ciencia. Están diseñados para ser utilizados principalmente fuera del horario de clase (por ejemplo, en un club de ciencias), aunque algunos son aptos para su uso en el aula. Actividades: http://www.britishscienceassociation.org/web/ccaf/CRESTStarInvestigators/AboutCRESTStarInvestigators/Sampleactivities.htm	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuRUPg3-119
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Reino Unido
NOMBRE: **CREST (Creativity in Science and Technology)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: CSIRO	
DIRECCIÓN WEB: http://www.csiro.au/org/CREST.html#What_is_CREST	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA:	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: CREST (Creatividad en Ciencia y Tecnología) es el programa de premios nacionales de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, gestionado por la Asociación Británica de Ciencia y establecido hace más de 23 años. Objetivos: A través de CREST, se busca que los jóvenes con edades 11 a 19 exploren la naturaleza haciendo sus propios proyectos y trabajos creativos. Este programa esta abierto a estudiantes de primaria y secundaria, cubre áreas del currículo en ciencia y tecnología, no es competitivo, le permite a los estudiantes proponer un tema de interes propio y pretende desarrollar habilidades y procesos. En niveles más altos del programa existen vinculos con la industria y la comunidad de trabajadores con los estudiantes con el fin de que éstos obtengan conocimiento sobre el rol de la ciencia y la ingeniería en las comunidades. Estrategias: esta iniciativa busca que los proyectos tengan vinculos con la industria o la academía; los docentes en el programa son considerados facilitadores, consultores, mentores y asesores; el programa ofrece tanto a docentes como a alumnos aproximaciones prácticas en enseñanza de la ciencia y la tecnología y material de apoyo. Los estudiantes que terminan un proyecto CREST es recompensado con un certificado y en algunos niveles con un medallón. Para el estudiante, el premio es un reconocimiento, que puede ser incluido en su registro personal de progreso y se puede utilizar para mejorar las aplicaciones a las universidades, colegios y empleos potenciales.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuRUPy1-120
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Reino Unido
NOMBRE: **Primary Science Quality Mark (PSQM)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Association of science education, Science Learning Centre East of England,	
DIRECCIÓN WEB: http://content.sciencelearningcentres.org.uk/centres/eastengland/Webpages/Pages/PSQMPhase1.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y niños	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Es un proyecto en fase de piloteo financiado por el Wellcome Trust y dirigido por el Science Learning Centre East of England y la Asociación para la Enseñanza de la Ciencia. Hasta el momento 12 escuelas y 4 autoridades locales en el este de Inglaterra participan en la aplicación, desarrollo y evaluación del proyecto. El proyecto tiene como su objetivo original: "elevar el perfil de la ciencia en las escuelas primarias; proporcionar un marco para el desarrollo y celebrar un compromiso con la excelencia en la ciencia en las escuelas primarias".	
EVALUACIÓN: Sí. https://content.sciencelearningcentres.org.uk/centres/eastengland/Webpages/Downloads/PSQMPilotReport.pdf	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuRUPg5-121
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Reino Unido
NOMBRE: **Science Learning Centers**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Association of science education, Science Learning Centre East of England	
DIRECCIÓN WEB: http://www.sciencelearningcentres.org.uk/WebPortal.aspx?page=1	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo de estos centros es proporcionar la más alta calidad para el desarrollo profesional continuo para todos los involucrados en la educación científica, en todos los niveles. Estrategia: El proyecto ha creado una red de 10 centros en todo Reino Unido, éstos ofrecen visitas a escuelas, cursos y charlas a profesores y actividades para alumnos. También han creado una serie de materiales de diversas temáticas para profesores y alumnos. Los Centros de Aprendizaje de la ciencia son una red nacional para el desarrollo profesional en la enseñanza de la ciencia. Los centros apoyan a los docentes para que estos mejores sus capacidades profesionales a través de nuevas ideas científicas y la experimentacion. El objetivo es mejorar la enseñanza de la ciencia, aumentar la moral en la profesión docente e inspirar a los estudiantes ofreciendoles una educación científicas más atractiva, intelectualmente estimulante y relevante. Recursos: https://www.sciencelearningcentres.org.uk/WebPortal.aspx?page=15&module=rep&mode=205&useDefaultrep=1	
EVALUACIÓN: Sí	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuRUPg6-122
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Reino Unido
NOMBRE: **Triple Science Support Programme**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Department for Children, Schools and Families, Science Learning Centres,	
DIRECCIÓN WEB: http://www.triplescience.org.uk/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El proyecto actualmente cuenta con 40 redes locales de colaboración de cobertura nacional entre los que se encuentran profesionales que están interesados en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en Física, Química y Biología. Estrategias: En su sitio web se encuentran materiales creados por docentes y por el proyecto para apoyar la educación en ciencia y tecnología. El sitio web de programa Triple Science contine apoyo y consejo para escuelas y universidades quienes esten introduciendo o ya posean GCSEs en biología, química y física. Los contenidos incluyen noticas sobre el programa, estudios de caso y recursos descargables. El contenido esta organizado bajo las siguietes líneas: Contenido Triple Science, Como trabaja la cienica, Enseñanza y Aprendizaje, Manejo de Triple Science, Apoyo a la comunidad Triple science. Los miembros de la comunidad tienen acceso a recursos para desacarga gratuita y paneles de discución donde pueden comunicarse con docentes del programa y otros miembros de la comunidad.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuRUPg7-123
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Reino Unido
NOMBRE: **STEM Online Directories**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Royal Institution of Great Britain, the British Science Association, and the University of the West of England, Bristol.	
DIRECCIÓN WEB: http://www.stemdirectories.org.uk/	
ÁMBITO:	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: STEM Directories fue creado en respuesta a las necesidades de los maestros. Constan de un conjunto de proyectos y actividades previstas por las organizaciones de todo el Reino Unido que tienen como propósito mejorar y enriquecer el currículo. Éstas se basan generalmente en torno a las experiencias que están vinculadas al plan de estudios de diversos grados de educación básica. Recursos: http://www.stemdirectories.org.uk/scheme_listing.cfm?taxonomy_fields=sch&sch=3918, http://www.stemdirectories.org.uk/scheme_listing.cfm?taxonomy_fields=sch&sch=3919&lc=sch	
EVALUACIÓN: Si http://www.stemdirectories.org.uk/stem_scheme_providers/monitoring_&_evaluation.cfm DCSF After Schools Science and Engineering Clubs evaluation: http://www.stemnet.org.uk/_db/_documents/After_schools_science__engineering_clubs_eval_20090323041611.pdf DCSF After Schools Science and Engineering Clubs interim evaluation http://www.stemnet.org.uk/_db/_documents/DCSF-ASSECs_interim_evaluation-04-08_20090323041649.pdf	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuRUPy2-124
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Reino Unido
NOMBRE: **Chemistry at work**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Royal Society of Chemistry	
DIRECCIÓN WEB: http://www.rsc.org/Education/chemwork/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Chemistry at work son una serie de eventos que ofrecen a los estudiantes de escuela la oportunidad de apreciar el lugar de la química en la vida diaria y en el mundo laboral, con particular énfasis sobre lo que esta pasando en su área local. Esta iniciativa proponene mostrar una imagen positiva de las ciencias químicas y presentarlas como actividades exitantes, interesantes y creativas que son consideradas como la base de una carrera. Metodología: innovación en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la escuela; Cooperación con laboratorios de investigación de las universidades, con escuelas de ingeniería, con compañias; Cultura científica; consejo a estudiantes y consejo vocacional (carreras); Coperación externa: fuera de la organización, la iniciativa involucra personas de organizaciones externas: industria y servicios; autoridades públicas. Formas de cooperación: intervención de científicos / gente de la industria en las escuelas. Otras: eventos con la industria local sobre cómo la química es usada en el trabajo. Financiamiento: Apoyo nacional; fondos disponibles del RSC para coordinar el evento. Recursos: http://www.rsc.org/Education/chemwork/HandbookAndQuickstart.asp http://www.rsc.org/Education/chemwork/PresentersGuides.asp	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: La mayoría de los eventos están dirigidos a grupos de estudiantes de entre 13 y 16 años, sin embargo algunos eventos han involucrado escuelas primarias y grupos de edades post 16 años..	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuRUPg8-125
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Reino Unido
NOMBRE: **Science and Engineering Ambassador Programme -STEMNET: Science, Technology, Engeneerig and Mathematics Network**	
INSTITUCIÓN OFERENTE:	
DIRECCIÓN WEB: http://www.setnet.org.uk/home.cfm	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El programa STEMNET busca crear oportunidades para involucrar a los jóvenes con el estudio de las Ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM); desarrollar su creatividad, la solución de problemas y las habilidades laborales. Estrategias: Uno de los programas de STEMNET es el programa Science and Engineering Ambassadors, donde estan involucrados voluntarios con intereses en la enseñanza de la ciencia, la tecnología, la ingenieria y las matemáticas (STEM) y quienes trabajan con escuelas, docentes, y estudiantes con el fin de estimular su interes en estas áreas. Esta iniciativa busca fortalecer y enriquecer el currículo ofreciendo un vinculo desde el salón de clase con el mundo del trabajo. El programa aborda: Innovación en la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en la escuela, cooperación con las comunidades locales y regionales, cooperación con laboratorios de investigación en universidades, con escuelas de ingeniería, y con compañias. Temas: Física, Química, Ciencias naturales, Tecnología, aproximaciones inter-curriculares (educación ambiental, polución, educación en salud, etc.). Esta iniciativa involucra: Iniciativas nacionales, cooperación externa: industria y servicios, institutos de investigación, medios masivos, museos de ciencias, etc.	
EVALUACIÓN: No Reporta. Estudios de caso: http://www.stemnet.org.uk/ambassadors/activity_case_studies.cfm	
OBSERVACIONES: Esta iniciativa recibe fondos del Departamento de Negocios, Innovación y Capacidades (Department for Business, Innovation, and Skills -BIS) y el Departamento para los niños, las escuelas y las familias (Department for Children, Schools, and Families -DCSF).	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuRUPy3-126
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Reino Unido
NOMBRE: **Science and Engineering Clubs Pilot, After-School Science and Engineering Clubs**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Consortium of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM), British Science Association, the Network of Science Learning Centres and the Specialist Schools and Academies Trust.	
DIRECCIÓN WEB: http://www.britishscienceassociation.org/web/ccaf/Clubs/Introduction.htm, http://www.stemclubs.net/data/static/site/holding.html, http://www.stemclubs.net/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: After-School Science and Engineering Clubs es un proyecto dirigido a estudiantes que integran clubes de ciencias. El proyecto inició con el objetivo de motivar a los estudiantes de 11-14 años para aprender sobre ciencia e ingeniria de una manera divertida. Los objetivos de esta iniciativa son: enriquecer, mejorar y extender el currículo; mejorar las habilidades, interacciones y experiencias de los estudiantes con temas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas); mejorar la colaboración entre escuelas y entre la escuela y la industria; Estimular en los estudiantes la elección de carreras STEM luego del nivel escolar. Esta iniciativa es un proyecto piloto. Recursos: http://www.stemclubs.net/resources/	
EVALUACIÓN: Sí: http://www.britishscienceassociation.org/web/ccaf/Clubs/Search+case+studies+and+shared+resources.htm http://www.stemclubs.net/schools-clubs/case-studies/	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuSuPg1-127
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Suecia
NOMBRE: **Programa NTA (Naturvetenskap och Teknik för Alla – Ciencia y Tecnología para Todos)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Real Academia de Ciencias de Suecia y la Real Academia de Tecnología de Suecia.	
DIRECCIÓN WEB: http://www.nta.kva.se/index.php?categoryid=1	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo del programa NTA es apoyar a los maestros en sus esfuerzos para estimular en los alumnos la curiosidad, intereses y conocimientos en la ciencia y tecnología. Estrategias: El programa ofrece y desarrolla métodos, servicios y productos, con el objetivo de mejorar el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia y la tecnología, tanto en el plano municipal y a nivel de escuelas y distritos escolares. Recursos: Hasta el momento el programa proporciona 14 unidades temáticas entre biología, física, química y tecnología para el kindergarten hasta 6to grado. Las unidades son versiones adaptadas del programa Ciencia y Tecnología para Niños (STC) desarrollado por NSRC y Carolina Biological Supply Company. NAT se basa enteramente en el plan y programas de estudios suecos.	
EVALUACIÓN: Sí	
OBSERVACIONES: Su sitio web tiene apenas una poca información general sobre el programa en ingles.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuTuPy1-128
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Turquía
NOMBRE: **Beautiful Science**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: British Council	
DIRECCIÓN WEB: http://www.britishcouncil.org/turkey-science-beautiful-science.htm	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Beautiful Science es una iniciativa del British Council que pretende vincular la ciencia, la educación y las arte. Este proyecto busca inspirar a la gente joven a considerar una carrera en ciencias y fomentar a los jóvenes cientificos a comunicarse con un público amplio, de una forma abierta, comprensiva, inspirada e interactiva. Beautiful Science es un proyecto regional implementado en nueve paises en el sureste europeo: Austria, Azerbaijan, Bulgaria, Croatia, Greece, Israel, Romania, Serbia and Turkey y UK. Estrategia: El proyecto trabaja con tres componentes: 1. FAMELAB COMPETITION; 2. "VISUALISE" SCIENCE; 3. CLIMATE CHANGE DEBATE. http://www.britishcouncil.org/romania-support-science2-beautiful-science-famelab-competition-2009 http://www.britishcouncil.ro/visualise/visualise_en.html http://www.britishcouncil.org/romania-society-and-science-beautiful-science-debates	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuTuPy2-129
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Turquía
NOMBRE: **TÜBA Science Education**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Turkish Academy of Science	
DIRECCIÓN WEB: http://www.tuba.gov.tr/index_en.php?id=14; http://www.bilimegitimi.tv.tr/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: TÜBA es una sociedad escolar cercana a la oficina del primer Ministro y con autonomía financiera y administrativa y con sede administrativa en Ankara. Los objetivos de la Academia de Ciencias de Turquia El objetivo de TÜBA es establecer los criterios científicos de exelencia en Tuquía y fomentar los esfuerzos científicos para asegurar que éstos sean aplicados en todas las esferas y crear un ambiente de debate. Estrategias: Asociaciones internacionales (como el panel inter-académico) en el cual TÜBA participa como miembro, tiene programas para mejorar la educación en ciencia en la escuela primaria y secundaria. La comisión de educación científica de TÜBA tiene como estrategias y objetivos: Construir un portal de educación científica con materiales de fácil acceso para profesores, disponible para compartir metodologías; Organizar escuelas de verano para maestros de ciencias con el objetivo de incrementar su propio desarrollo por medio de la exposición de nuevos métodos de enseñanza; Promover la fundación de centros de ciencias en Anatolia para despertar el interés de la gente hacia la ciencia; Cooperar con escuelas para el desarrollo de prácticas y significados alternativos anteriores a la educación universitaria con el objetivo de ayudar a estudiantes a incrementar su interés por las ciencias y el uso de herramientas técnicas; Cooperar con diferentes instituciones y fundaciones.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: TÜBA es una sociedad escolar cercana a la oficina del primer Ministro, con autonomía financiera y administrativa y con sede administrativa en Ankara.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuTuPg1-130
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Turquía
NOMBRE: **TUBITAK- Support programs**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: The scientific and technological research Council of Turkey	
DIRECCIÓN WEB: http://www.tubitak.gov.tr/home.do?ot=5&rt=1&sid=548&pid=547&cid=3867; http://www.tubitak.gov.tr/merakliminik/ ; http://www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Local	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: TUBITAK (The scientific and technological research Council of Turkey) es una agencia Turca de enfocada en administración, recursos y formas de investigación. Los objetivos de TUBITAK son promover, desarrollar, organizar, conducir y coordinar investigaciones y desarrollo en línea con objetivos y prioridades nacionales. Estrategias y programas de apoyo a educación infantil: TUBITAK organiza competencias y olimpiadas científicas para identificar esencialmente niños dotados y apoyarlos a desarrollar sus talentos. Estas olimpiadas científicas han sido organizadas desde 1993 en cinco áreas: matemáticas, química, ciencias de la computación y biología. Las olimpiadas científicas internacionales cubre las mismas 5 áreas y su objetivo es preparar a los jóvenes para la competición internacional. Organiza tambien olimpiadas matemáticas desde 1996 en las cuales participan estudiantes de escuela primaria. Esta iniciativa tambien organiza competencias sobre proyectos de investigación en diferentes temas.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: TUBITAK actúa como agencia consejera del gobierno Turco	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuTuPy3-131
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Turquía
NOMBRE: **PROMISE. Promotion of migrants in science education in Turkey**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: European Training Center for Human Rights and Democracy Graz (coordination) Humboldt-Universität zu Berlin (content management and scientific implementation) University of Vienna University of Sarajevo Yildiz Technical University of Istanbul Deutsche	
DIRECCIÓN WEB: http://www.promise.at/cms/index.php?id=626	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo del proyecto PROMISE (Promoción de los migrantes en Ciencias de la Educación) es: promover la educación en ciencias y la escogencia de carreras científicas por inmigrantes. El público objetivo son niños hijos de inmigrantes. Estrategia: Esta iniciativa tiene un enfoque intensivo sobre la cooperación entre países de origen y países de residencia, con el objetivo de armonizar los diferentes métodos y estándares en educación científica, diferencias lingüísticas, culturales, de comunicación e integración. Actividades: 1) la promoción directa de jóvenes migrantes (mujeres) en las universidades por medio del establecimiento de Clubs Lise (un grupo de niñas que trabajan en temas relacionados con la ciencia con el objetivo de promover la elección de estudios en ciencia entre ellas). 2) Creación de equipos PROMISE (grupos de docentes y educadores en ciencias en cooperación con expertos en migración, lenguaje e investigación intercultural, para desarrollar métodos y prácticas en educación científica). 3) Establecer un dialogo entre paises de origen y recidencia, universidades y escuelas, con el objetivo de armonizar métodos y estándares en educación en ciencias.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: El proyecto PROMISE fue propuesto y es coordinado por el centro de educación para los derechos humanos en Graz, Austria.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			**Código**: EuVaPy1-115
Nombre:	**Proyecto POLLEN**		
País de origen:	Varios		
Entidad responsable:	El proyecto POLLEN fue iniciativa de la Academia Francesa de las Ciencias en el marco de la cooperación internacional a favor de la educación en ciencias basada en la indagación.		
Descripción de la entidad:	Pollen es un proyecto europeo de investigación y desarrollo que ha recibido el apoyo de la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea (Sexto Programa Marco). Ha sido seleccionado como uno de los proyectos de referencia para promover la educación y la cultura de las ciencias en Europa		
Contacto:	**Coordinación Europea:** coordinador científico: David Jasmin	Correo electrónico:	http://www.pollen-europa.net/?page=ZMYIWxshdU8%3D&action=DXn4TXblOtU%3D
Teléfono:		Dirección:	
Página web:	www.pollen-europa.net	Fax:	
Fecha iniciación:	2006	Fecha de terminación:	Actualidad
Réplicas en otros países:	Pasquale Nardone (Belgium) Toomas Tenno (Estonia) Raynald Belay (France) Petra Skiebe (Germany) Zsuzsanna Gajdóczki (Hungary) Anna Allerhand (Italy) Ed Van den Berg (Netherlands) Rosario Oliveira (Portugal) Ana Blagotinsek (Slovenia) Claudia Alsina (Spain) Karin Bårman (Sweden) Tina Jarvis (United Kingdom)		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:
Pollen es un proyecto europeo de investigación y desarrollo que ha recibido el apoyo de la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea (Sexto Programa Marco). Ha sido seleccionado como uno de los proyectos de referencia para promover la educación y la cultura de las ciencias en Europa
El proyecto **Pollen** se lanzó el 1 de enero de 2006 y se desarrolló durante tres años y medio. El proyecto, cuyo principal propósito es establecer una enseñanza de la educación basada en la investigación, se centró en la creación de 12 "*Ciudades semillero de ciencia*" en la Unión Europea. Una "*Ciudad Semillero*" es un territorio educativo que apoya la enseñanza de la ciencia en la educación primaria a través del compromiso de toda la comunidad.
El objetivo básico de Pollen consistía en proporcionar una muestra empírica de cómo puede reformarse la enseñanza de las ciencias a escala local, en las escuelas, y a un mismo tiempo involucrar a toda la comunidad, para así demostrar a las partes interesadas y autoridades educativas nacionales que esta propuesta puede ser eficaz y sostenible, y finalmente intentar conseguir un mayor alcance de la misma.
Pollen proporcionó a cada "*Ciudad Semillero*" materiales y soportes metodológicos y pedagógicos compatibles con los programas escolares locales
Propósitos:

Programa europeo de renovación de la enseñanza de ciencias a través de la indagación (POLLEN)
Promueve la renovación de la enseñanza de las ciencias en las escuelas primarias a través de la indagación. Para ello, la enseñanza de las ciencias se centra primero en el niño, a partir de la escuela, y se extiende a toda la ciudad. Cerca de 15.000 niños tendrán acceso al programa en Europa. La participación de la comunidad local es vital para el éxito del proyecto.
En cada uno de los países se proporciona la formación de docentes, recursos específicos para el aula (unidades de aprendizaje, materiales y recursos de base de datos, folleto de información), así como una red de recursos para apoyo.
Las cuestiones sociales de la educación científica son el núcleo fundamental del proyecto: diez de los doce sitios seleccionados (ciudades semilla) realizan investigación a nivel local con un tema específico. Las ciudades t participantes son: Bruselas, Leicester, Ámsterdam, Tartu, Saint-Etienne, Berlín, Perugia, Loures, Girona, Estocolmo, Vac, Ljubljana.
En cada país participante hay entrenamiento al docente, Fuentes especificas para el salón de clase (unidades de aprendizaje, guías para maestros, material y bases de datos, etc.) así como el soporte web. Intercambio entre docentes, expertos científicos y pedagógicos, la comunidad científica en relación con los docentes para apoyar actividades científicas. La evaluación del impacto de la enseñanza por indagación será llevada a cabo en todas ciudades participantes.
Los hechos sociales de la educación en ciencia son el centro del proyecto: diez de estas ciudades investigan

localmente problemas específicos:
- Bruselas (Bélgica): Educación en ciencias en áreas de bajos ingresos.
- Tartu (Estonia): Educación en ciencia y los niños con necesidades especiales.
- Saint-Etienne (Francia): ¿Como involucrar a la comunidad científica en la educación en ciencias en escuelas primarias?
- Berlín (Alemania): Hechos de género y educación en ciencia.
- Perugia (Italia): Participación de los niños en la educación en ciencia y la ciudadanía activa.
-Ámsterdam (Holanda): mejorando la educación por indagación en ciencia y tecnología en escuelas primarias con ICT.
- Loures (Portugal): Envolvimiento de la familia en la educación en ciencias.
- Girona (España): Educación en ciencia e inmigrantes / retos y oportunidades.
-Estocolmo (Suecia): Educación en ciencias y la transición de la escuela primaria a la secundaria
-Leicester (UK): Educación en ciencias y la aproximación inter-disciplinaria.
-Vac (Hungría) y Ljubljana (Eslovenia): Educación en ciencia en nuevos estados miembros.

Miembros del comité de dirección y coordinadores nacionales:

Pasquale Nardone (Belgium)
Toomas Tenno (Estonia)
Raynald Belay (France)
Petra Skiebe (Germany)
Zsuzsanna Gajdóczki (Hungary)
Anna Allerhand (Italy)
Ed Van den Berg (Netherlands)
Rosario Oliveira (Portugal)
Ana Blagotinsek (Slovenia)
Claudia Alsina (Spain)
Karin Bårman (Sweden)
Tina Jarvis (United Kingdom)

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

Formación del profesorado: La investigación ha mostrado claramente que la formación y el asesoramiento del profesorado son los principales componentes necesarios para que se genere un cambio en las prácticas docentes, en especial para combatir la reticencia que a menudo manifiesta los docentes de primaria para la enseñanza de las ciencias. A través de sesiones de formación dedicadas al profesorado en activo y el asesoramiento en el aula, Pollen ha contribuido a ampliar las capacidades necesarias para la ECBI, consiguiendo así cambios duraderos en sus prácticas. L a formación del profesorado debería incluir la simulación en el aula, durante la cual los profesores pueden experimentar directamente con el enfoque basado en la investigación. L as sesiones de formación regulares, progresivas y coherentes se muestran más eficaces a la hora de cambiar los métodos de trabajo. L os profesores con experiencia son formadores eficaces. El intercambio de buenas prácticas entre colegas constituye un método con buenos resultados. Participación de la comunidad. Las escuelas se integran en un contexto más amplio, en el que la interacción con otros agentes locales también es importante para intensificar la innovación en materia de educación. Pollen ha promovido la participación de la comunidad y ha involucrado a las familias, la comunidad científica, las universidades, los servicios públicos, las industrias y otras entidades locales con el fin de que las políticas de educación científica se integren mejor en los programas de las ciudades, así como para proporcionar al profesorado y alumnos la posibilidad de realizar experiencias de campo y visitas. En las denominadas "Ciudades Semillero" del proyecto Pollen, un consejo comunitario reúne a los representantes de los diferentes actores implicados en el proyecto local. L a participación de la comunidad científica como parte interesada y como agente de apoyo al profesorado constituye un elemento básico. Las actividades de amplio

alcance en las que participan estudiantes de ciencias proporcionan un apoyo eficaz al profesorado. L os acuerdos entre distintos socios, con un apoyo claro de las principales instituciones, permiten que la iniciativa sea sostenible. Los acontecimientos públicos contribuyen a alcanzar un consenso. L as iniciativas adecuadamente integradas en las políticas locales fomentan la innovación y los cambios efectivos.

Propuesta pedagógica:

Enseñanza de las ciencias basada en la investigación (ECBI): La ECBI constituye el núcleo del enfoque pedagógico respaldado por Pollen. Este tipo de enseñanza combina la investigación global, la educación científica, la experimentación y el razonamiento basado en los resultados, así como las habilidades lingüísticas y dialécticas, lo que permite que los alumnos comprendan mejor los objetos y fenómenos que los rodean, además de estimular su curiosidad, su creatividad y sus capacidades críticas. L a experimentación y la enseñanza basada en la investigación y en el análisis de resultados constituyen herramientas sólidas para llegar al entendimiento de la auténtica naturaleza de la ciencia. L a implementación de la ECBI necesita tiempo, por lo que se requiere una metodología de planificación a largo plazo y de enseñanza claramente definida. L a ECBI permite adoptar un enfoque multidisciplinario en el que se pueden integrar las matemáticas, las lenguas y otras materias. Asimismo, con el estudio de otros temas de interés se establece un vínculo entre la escuela y su entorno.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
Niños, jóvenes y docentes.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:
Pollen es un proyecto que ha recibido el apoyo de la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea (Sexto Programa Marco). Ha sido seleccionado como uno de los proyectos de referencia para promover la educación y la cultura de las ciencias en Europa

Materiales disponibles:

Recursos y material: El equipamiento constituye un factor clave, aunque no tiene por qué ser costoso o estar basado en tecnología avanzada. Pollen ha puesto a disposición del profesorado una serie de materiales científicos básicos para el aula, así como protocolos basados en estos materiales. Estas herramientas, que se presentan en forma de kits o cajas con todos los elementos necesarios para que tanto los docentes como los alumnos comiencen a trabajar, han ayudado a reducir las dificultades prácticas que el profesorado suele temer, además de estructurar sus prácticas a partir de programas comunes basados en los protocolos de enseñanza. El profesorado deberá tener fácil acceso a diferentes recursos y material de calidad, con kits de experimentación listos para ser utilizados. L os maestros experimentados pueden participar en el diseño de recursos y materiales de calidad y elaborados a escala local. Los recursos y el material poseen un efecto estructurante que favorece la homogeneidad, la coherencia y la difusión de la ECBI. Debe intentarse que exista una coherencia con los planes de estudios locales y los proyectos escolares. La relevancia social de los contenidos educativos es importante.
RECURSOS:
Intentan dar a cada ciudad un “paquete de implementación” para el desarrollo en las clases de educación en ciencias en primaria. Los documentos representan guías que pueden ser adaptadas o ser vistas como ejemplos para el diseño y la implementación de reformas locales. Cada documento está orientado específicamente hacia un actor particular de las ciudades: docentes, capacitadores, coordinadores locales o público general, todos los miembros de la comunidad.

HERRAMIENTAS PARA LOS MAESTROS:
Guía para los profesores: Es una guía práctica para profesores con los principios fundamentales sobre la

indagación, así como ejemplos de situaciones observadas en el salón de clase.
Fuera de las veinte ciudades europeas que hacen parte de POLLEN, algunas han experimentado en la escuela primaria con la educación en ciencia por indagación por varios años. La experiencia obtenida, lo obstáculos y los desarrollos encontrados pueden ser de gran ayuda para todos los países involucrados en el proyecto. El objetivo del documento es ayudar a construir esta forma de educación y ofrecer herramientas.

guide_for_teachers_full.pdf

Unidades de aprendizaje:

Título	Edad (Inicio - Final)
Where does bread come from?	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Fruits (discovery, sorting, comparison)	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Making raisin juice	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Wind, wistle and air in movement : wistle, wind	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Hourglasses races	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Leaves decomposition	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Float or sink	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Gears	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
The weather – Meteorology	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Is air matter ?	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
A seed, a plant?	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Walking sticks rearing: locomotion, feed habits and life cycle	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Our body in movement	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Sorting live beings	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Composing Colours from Matter or Light	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
How the lever works ? – “Give me a fulcrum: I will lift up the world”	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

What time is it in Paris, Beijing or Sydney? - Study of time zone	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
What happens to food we eat?	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Oak acorns germination	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Water in the nursery school	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
How do we know where the wind comes from ?	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Mirror, mirror on the wall...	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Discovering an ecosystem : the forest	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
teachers' guide - learning unit on sea transport for students of 12-15 years old	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
students' guide on sea transport	3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Estas unidades de aprendizaje (planes de lección) son ofrecidas aquí como un recurso de enseñanza para la implementación de la educación en ciencias basada en la indagación en el salón de clase. Han sido creadas y probadas por maestros y/o capacitadores con el propósito de ayudar.

Base de datos de material y recursos

Son material central para una exitosa aproximación experimental a la educación en ciencias en la escuela. Se encuentra una selección de recursos para el aprendizaje de las ciencias enfocado en las escuelas primarias.

Logo	Título / Descripción	Tipo	Formato	Idioma	Editor
basicscience SUPPLIES	Basic Science Supplies	Material	Sitio Web	English	
	Resúmen : Supplies for on-line purchasing				
	Science, optics and you	Libro	Sitio Web	English	
	Resúmen : Online Activity Guidebook for Teachers				
	Build a Dobsonian telescope	Material	Sitio Web	English	
	Resúmen : Complete plans for building a Dobsonian telescope				
	Exploratorium tools for teaching	Artículo	Sitio Web	English	

	Resúmen : Resources for science teaching from The Exploratorium				
	Science fair project : kid's science project	Artículo	Sitio Web	English	
	Resúmen : Tips for organizing science projects at school				
	Edmund scientific	Material	Kit de material	English	
	Resúmen : Provider of science related items.				
	The Space Science Education Resource Directory	Libro	Sitio Web	English	
	Resúmen : Nasa' classroom ressources				
	Fisher Scientific Bioblock	Material	Kit de material	English	
	Resúmen : Laboratory material and supplies provider				
	Saskatchewan Teachers' Federation	Libro	Sitio Web	English	
	Resúmen : Canadian learning units in English and French				
	Science of Sound: Hands On Activities	Material	Sitio Web	English	
	Resúmen : Activities about the sound				
	Carolina Biological Supply Company	Material	Kit de material	English	
	Resúmen : Classroom activities + Equipment & Supplies				
	How Stuff Works	Artículo	Sitio Web	English	
	Resúmen : Website including questions and their answers about how the world works.				
	SEED Water Project	Artículo	Libro	English	
	Resúmen : Collaborative project about water				
	Science in School	Artíc	Revist	Engli	

		ulo	a	sh	
	Resúmen : Journal on science teaching (free paper and online versions available)				
	CPO Science	Material	Kit de material	English	
	Resúmen : Equipment modules for physics and free hands on resources for teachers				
	Energy Quest	Libro	Sitio Web	English	
	Resúmen : Science and energy activities for students, K-12.				
	A Hands-On Approach To Discover"E"	Material	Sitio Web	English	
	Resúmen : Activities for classroom / interactive projects				
	Arbor Scientific	Libro	Sitio Web	English	
	Resúmen : Free resources for physics and physical science teachers as well as supplies for laboratory				
	Delta Education	Material	Sitio Web	English	
	Resúmen : Scientific material supplier				
	Denoyer Geppert International	Material	Kit de material	English	
	Resúmen : Anatomy models supplier				
	Jeulin	Material	Sitio Web	Francais	
	Resúmen : Provider of supplies required on science teaching				
	Inquiry and the national Science Education Standards – a guide for teaching and learning	Libro	Libro	English	National Academy Press
	Resúmen : Document outlining what students need to know, understand, and be able to do to be scientifically literate at different grade levels.				
	Universe forum	Libro	Sitio	Engli	

			Web	sh	
	Resúmen : Learning resources about universe for educators, scientists and students				
	Center for Science Education (CSE)	Material	Sitio Web	English	
	Resúmen : Science instructional materials				
	Science NetLinks	Libro	Sitio Web	English	
	Resúmen : Science resources for educators (K-12 levels)				
	Patterns in nature	Libro	Sitio Web	English	
	Resúmen : Hands-on science courses				
	A Science Fair Handbook for Teachers, Parents, and Students	Libro	Sitio Web	English	
	Resúmen : Tips on how to set up a successful science fair.				

Guía para los formadores

Es una guía sobre cómo organizar las sesiones de asesoría, como apoyara a los docentes a implementar las actividades escolares de hands-on science.

Guide_trainer_final.pdf

Herramientas para coordinadores:

Guía de planificación estratégica

Esta es una herramienta para las ciudades coordinadoras para implementar el programa en las escuelas. Esta guía ha sido escrita para el uso de los coordinadores quienes diseñan e implementan el programa en la educación en ciencias en la educación primaria. Esto debe ser visto como algo sugerido, ideas y consejos de cómo implementar el programa, que tiene que ser adaptado a la situación específica de cada ciudad.

Coordinator_Guide_Seed_City_final.pdf

Presentación de las ciudades semillero

Los siguientes documentos fueron presentados por cada ciudad coordinadora durante la implementación del seminario sostenido en mayo de 2006. Estas "imágenes" ilustradas por los coordinadores POLLEN fueron de importancia para presentar a otras ciudades colegas sus experiencias, para determinar el contexto local del proyecto así como sus calendarios de acción.

Germany.pdf

France.pdf

Estonia.pdf
Italy.pdf
Italy.pdf
Netherlands.pdf
Hungary.pdf
Netherlands.pdf
Portugal.pdf
Slovenia.pdf
Spain.pdf
Sweden.pdf
UK.pdf

HERRAMIENTAS PARA LA COMUNIDAD:

Folleto informativo

Es información general presentada por POLLEN. Fue traducida a distintos idiomas. Este folleto es importante para implementar la estrategia de aumentar el interés a nivel local y para diseminar el proyecto nacionalmente.

information_booklet_English.pdf
information_booklet_Francais.pdf
information_booklet_italiano.pdf
Information_booklet_portuguese.pdf
Information_booklet_catalan.pdf
information_booklet_Swedish.pdf
Information_booklet_Slovenian.pdf

Kit de comunicación

Un kit de comunicación fue diseñado para promover el proyecto POLLEN. Reúne un folleto de información (en Ingles), un ejemplo de una carta POLLEN, y un poster. Todos estos elementos pueden ser rechazados por el contexto de cada colaborador.

labels_all_languages.zip
Full_communication_kit.zip

Temas específicos

Durante el proyecto POLLEN, además de la implementación de actividades relacionadas a la educación en ciencias basada en la indagación (IBSE), los colaboradores trabajan en temas específicos. Este trabajo

resulta en varias guías específicas diseñadas por los docentes y estudiantes, pero también por los padres.

- **Involucrar a la comunidad científica**: Una guía introductoria de apoyo científico para la práctica docente que ofrece información práctica para todos los colaboradores involucrados.
- **Aproximación inter disciplinaria**: Cuatro folletos y un documento de trabajo: -Ciencia y arte, geografía y ciencia, deportes y ciencia y ciencias en el currículo de primaria. – "promoviendo el trabajo inter-disciplinario curricular a través de un programa de servicio"(documento de trabajo)
- **ICT**: 32 Actividades en ciencia y tecnología sobre la luz, el sonido, la temperatura, y otros temas pueden ser encontrados en www.pollen-europa.nl (versión Ingles). Además, una guía y contenido de trabajo para docentes titulada "8 lecciones sobre espejos" han sido publicadas recientemente.
- **Participación de los niños y ciudadanía activa**: La guía titulada "desarrollos para el conocimiento científico en Umbria" presenta actividades científicas de los niños sobre el ambiente natural, con un énfasis sobre una aproximación global para el conocimiento.
- **Niños con necesidades especiales**: La guía ha sido importante para la capacitación de docentes en el trabajo con niños con necesidades especiales.
- **Involucrar a la familia**: "La divertida y deliciosa manera de aprender ciencia" es un libro que presenta experimentos para la familia, usando la cocina como laboratorio.
- **Aprendiendo ciencia en ambientes multiculturales**: Basado en el caso en Girona, una guía práctica fue diseñada para los docentes fue publicada. Esta guía hace recomendaciones generales y presenta una serie de siete actividades científicas.
- **Transición de la escuela primaria a la secundaria**: Dos guías para docentes y estudiantes de 12 a 14 años: "transporte marítimo del futuro".
- **Asuntos de género**: un folleto sobre asuntos degenero en la enseñanza de la ciencia en la escuela primaria ofrece señales sobre las actitudes de los niños y las niñas alemanas hacia la ciencia dentro del proyecto POLLEN, así como conclusiones generales.
- **Áreas de bajo aprendizaje**: un documento sobre las "soluciones relacionadas al contexto social". El énfasis puesto sobre la capacitación específica de los docentes y sobre las actividades individuales de los alumnos.

Cross_curricular_hands_on_primary_science.pdf
Gender_issues_in_primary_education.pdf
TheFunFlavouredWayToLearnScience.pdf
PromotingCreativeScienceCurricularWork.pdf
LearningScienceInMulticulturalEnvironments.pdf
Teacher_Guide_2_Content_Worksheets_on_Magic_Mirrors.pdf
Teacher_Guide_1_Lessons_on_Magic_mirrors.pdf
Guide_Scientists_support_to_teachers.pdf
Guide_Solutions_related_to_social_background.doc
Sprouts_for_scientific_knowledge_in_Umbria.pdf
Students_guide_on_sea_transport_12_15_years_old_.pdf
Teachers_guide_on_sea_transport_for_students_of_12_15_years_old_.pdf
Geography_and_Science.pdf

Science_and_Art.pdf

Sport_and_Science.pdf

guidelines_for_teacher_training_special_need_children.pdf

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

Seguimiento y evaluación: Una evaluación constructiva de la forma en que los maestros reaccionan y desempeñan su labor en el aula es esencial para la innovación en la enseñanza. Permite determinar a qué tipo de dificultades se enfrentan cuando aplican este enfoque innovador, además de mostrar si el cambio de sus prácticas docentes les aporta beneficios, y en qué condiciones. También es necesario realizar una evaluación general del impacto global del proyecto para que los cambios puedan justificarse ante los responsables políticos y las autoridades educativas a partir de datos concretos. El proyecto Pollen ha tenido en cuenta ambos aspectos: en primer lugar, a través de un seguimiento directo del profesorado en el aula y, posteriormente, con un cuestionario que rellenaron los maestros y alumnos que participaron en el proyecto, con el fin de evaluar su impacto en la su actitud con respecto a las ciencias. Asimismo, se ha evaluado la calidad de la participación de la comunidad en cada ciudad semillero, para determinar cuáles son los principales factores que generan un compromiso sólido de los actores locales. Tras las sesiones de formación del profesorado deben realizarse visitas a las escuelas. Es necesario llevar a cabo un seguimiento del trabajo de los maestros, pero éste no debe percibirse como un elemento de juicio. Debe adoptarse un enfoque constructivo, en el que las observaciones y comentarios del profesorado puedan utilizarse como una contribución positiva para aplicar mejoras. L a evaluación es necesaria para conseguir una ampliación gradual basada en la calidad.

EVALUACIÓN:
El proceso de evaluación en POLLEN será en su mayoría cuantitativo: medir el valor educativo del proyecto, su impacto en las actitudes de los niños y los docentes hacia la ciencia. La evaluación cualitativa se enfocara en el impacto social y su dimensión de alcance, el nivel de la participación de la comunidad. Será realizado en un limitado número de ciudades para tener resultados cualitativos más profundos y para crear un marco replicable. Los cuestionarios serán especialmente diseñados en este orden.

1. El reporte del grupo de trabajo sobre colaboración internacional en la evaluación de los programas de educación en ciencias basados en la indagación (IBSE).

El grupo internacional de trabajo del panel inter-académico (IAP) sobre asuntos internacionales está trabajando en la propuesta para la colaboración con la evaluación de la implementación de los programas en educación científica basados en la indagación para estudiantes de pre-secundaria en distintos países. El grupo pretende ayudar a los países en la evaluación del impacto de cada programa en los estudiantes y los maestros.

2. “Evaluando para el aprendizaje” Talleres del instituto exploratorio de indagación.

Es un set de 5 talleres también disponibles en línea y dedicados a ilustrar el rol de la evaluación formativa en aprendizaje por indagación sobre la experiencia de Wynne Harlen.
-El reporte titulado “Cambios en las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia durante dos años dentro del proyecto POLLEN” presenta el método seguido de evaluación de la actitud de los estudiantes y el resultado para 7 países: Alemania, Francia, Hungría, Portugal, Eslovenia, Suecia y UK.
- La investigación enfocada sobre los cambios en las prácticas docentes en 10 países: Bélgica, Estonia, Alemania, Hungría, Italia, Francia, Portugal, Eslovenia y Suecia. El reporte de evaluación trata sobre la

confianza de los docentes y sus actitudes hacia la educación en ciencia.
- La evaluación de la participación de la comunidad en la educación en ciencia en un reporte sobre la colaboración entre la comunidad y la escuela.

Evaluation_of_teachers_attitudes_towards_science_June_2009.pdf
Summary_of_evaluation_of_teachers_attitudes_towards_science_June_2009.pdf
School_Community_Collaboration_Assessment.pdf
Evaluation_report_Pupils_attitudes_towards_science.pdf

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):

CUESTIONARIOS:
Tres colaboradores (UK, España y Suecia) trabajaran como equipo para definir las estructuras para la evaluación del proyecto, enfocándose en las actitudes de los estudiantes hacia la ciencia, las actitudes de los docentes, y la participación de la comunidad. Además, una evaluación continua será hecha localmente, con la participación de la comunidad y ocasionalmente con representantes.

1. Cuestionario de actitudes Pre Proyecto para docentes de ciencias: Este cuestionario intenta encontrar los sentimientos de los docentes antes de comenzar el trabajo con el proyecto POLLEN. Las preguntas son diseñadas para mostrar la confianza las visiones en la enseñanza de la ciencia. Será diligenciado por docentes de los 12 países europeos en el proyecto.
2. Cuestionario sobre la participación de la comunidad: Su propósito es encontrar en los colaboradores locales, sentimientos sobre la educación en ciencias antes de comenzar el trabajo en el proyecto POLLEN. El cuestionario es diseñado para encontrar puntos de vista de las personas involucradas en el proyecto.
3. Cuestionario sobre las actitudes de los alumnos: El propósito de este cuestionario es encontrar sentimientos sobre la ciencia en la escuela y la sociedad. El cuestionario será diligenciado por alumnos en los 12 países europeos del programa POLLEN.

Pupils_attitudes_questionnaire.zip
Science_Teachers_questionnaire.pdf
Community_questionnaire_and_coordinator_sheet.pdf

La actitud de los docentes Pollen hacia la ciencia:
Este fue el resultado de un trabajo colaborativo bajo el liderazgo de la universidad de Leicester sobre las 12 ciudades participantes del proyecto POLLEN y continuará hasta el final del proyecto.
El trabajo fue llevado a cabo en varios pasos: El cuestionario fue aprobado con los coordinadores y asesores de todos los países. Luego fue traducido durante febrero – agosto 2006. Siguiendo esto, fue presentado a los docentes. Los datos cuantitativos fueron recogidos en septiembre de 2006.
Se decidió no publicar los resultados sobre las actitudes de los docentes hacia la ciencia, la investigación ya que puede influenciar los resultados finales cuando los docentes lo repitan en dos años. De cualquier manera algunas características de la muestra de docentes y sus clases pueden ser reportadas. La información completa será incluida en un informe final.

about_Teacher_data_collection_July_07.pdf

Responsables de la evaluación:
El propio equipo del proyecto.

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy2-132
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Proyecto EuHOU (European Union Hans-On The Universe)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Comisión Europea, Observatorios Europeos, Programa Europeo Minerva (Sócrates)	
DIRECCIÓN WEB: http://www.euhou.net/	
ÁMBITO: Internacional	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo principal del proyecto EU-HOU (Hands on Universe) es renovar la enseñanza de la ciencia y el interes de ésta en las generaciones jóvenes a través de la astronomía y el uso de nuevas tecnologías. El público objetivo del programa son los docentes de escuela. El proyecto esta basado en la observación real, la posibilidad de que los estudiantes realicen estos ejercicios en sus clases a través de la Red Europea de telescopios automáticos operados desde internet o por medio de herramientas didácticas (sistemas de camaras web, telescopios) desarrollados dentro del proyecto. Los docentes y alumnos pueden acceder a recursos pedagógicos construidos en trabajo colaborativo entre investigadores y docentes. Lo que pretende el programa es que los alumnos (secundaria y bachillerato) tengan una primera visión de cómo se puede canalizar la creatividad dentro del terreno de la formulación matemática de la naturaleza. De esta manera se pretende motivar a los jóvenes en el estudio de las disciplinas científicas y la renovación de la enseñanza de las ciencias. Países participantes: Austria, Bélgica, Chipre, República Checa, Francia, Grecia, Italia, Irlanda, Polonia, Portugal, Rumania, España, Suecia y Reino Unido.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy3-133
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Proyecto ESCITY (Europe, Science and the City)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Gobiernos y agencias europeas.	
DIRECCIÓN WEB: http://www.escity.org/	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y público en general	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: ESCITY es un proyecto europeo destinado a establecer estrategias para promover la cultura científica en el ámbito local y acercar la ciencia a la agenda cultural de las ciudades, con la participación del público. El objetivo a largo plazo de este proyecto es crear una red europea para lograr un intercambio de experiencias y la adopción de una estrategia coordinada para la promoción de la cultura científica en las ciudades. Los objetivos principales del programa y sus acciones: Ofrecer un foro para el intercambio y debate sobre la cultura científica a nivel europeo; Obtener conocimiento preciso del estado de la promoción de la cultura científica a nivel local en Europa, identificando las mejores prácticas en este campo; Organizar seminarios y conferencias; Iniciar un esfuerzo para influenciar las agendas culturales de los gobiernos regionales.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: Algunos proyectos puestos en marcha es Ciência na cidade en Portugal. La idea surgió durante el Foro Ciencia en Sociedad 2005 en Bruselas.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPg1-134
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **PENCIL (Permanent European Resource Centre for Informal Learning)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Centros y Museos de Ciencias Europeos.	
DIRECCIÓN WEB: http://www.xplora.org/ww/en/pub/xplora/nucleus_home/pencil.htm	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El proyecto PENCIL (**(Permanent European Resource Centre for Informal Learning)** surge con el fin de combinar los programas de investigación académica y la identificación de formas de transformar las actividades informales para la enseñanza de las ciencias. Estrategias: Catorce centros de ciencias (museos) han creado mini-redes con participación de escuelas, alumnos, asociaciones de profesores, laboratorios de investigación, autoridades educativas y especialistas en comunicación de la ciencia para ejecutar "proyectos piloto" en nuevas formas de llevar a cabo la enseñanza de las ciencias. Los centros involucrados son: National Marine Aquarium (UK), IMSS (Italy), Explor@dome (France), Heureka (Finland), NEMO (The Netherlands), Deutsches Museum (Germany), Experimentarium (Denmark), Ciência Viva / Pavilion of Knowledge (Portugal), Bloomfield Science Museum Jerusalem (Israel), Ellinogermaniki Agogi (Greece), Technopolis (Belgium), Città della Scienza (Italy), Cité de l'espace (France), Universeum – Teknikens Hus (Sweden). Cada uno de los museos trabaja con temas distintos. Proyecto integrado a Nucleus.	
EVALUACIÓN: Sí. http://www.xplora.org/shared/data/xplora/pdf/Pencil.pdf http://www.xplora.org/shared/data/xplora/pdf/Pencil_D31.pdf, http://www.xplora.org/shared/data/xplora/pdf/Pencil_D10.pdf	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPg2-135
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Science on stage (Ciencia en Acción)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: European Science Teachers Initiative (ESTI), European Intergovernmental Research Organisations' Forum, The European Organization for Nuclear Research (CERN)	
DIRECCIÓN WEB: http://www.esa.int/SPECIALS/Science_on_Stage/index.html, http://www.cienciaenaccion.org/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: "Science on Stage" es un evento que pretende motivar a quienes participan en él, a producir y distribuir materiales y métodos didácticos, explicar y hacer entender los conceptos de la ciencia en su ámbito profesional. Dicho evento intenta dar a conocer la ciencia a todos los ciudadanos europeos e involucrar a la sociedad con el fin de proponer más iniciativas en divulgar, crear y desarrollar más investigaciones científicas. El objetivo del programa "Ciencia en Acción" es aproximar la ciencia y la tecnología a la mayoria de público de una manera dinámica y entretenida. Este programa está dirigido a estudiantes, profesores, investigadores y divulgadores de la comunidad científica, en cualquiera de sus disciplinas. Estrategias: Su principal objetivo es presentar la ciencia de una manera atractiva y motivadora de tal manera que los jóvenes y el público se interesen por ella. En el concurso "Ciencia en Acción" pueden participar profesores, investigadores y divulgadores. Actividades: "Ciencia en Acción", ha coordinado la Semana Europea de la Ciencia y la Tecnología y otras actividades llevadas a cabo por diferentes actores (como universidades, escuelas, empresas, centros científicos y todas aquellas organizaciones relacionadas con la ciencia en toda Europa) desarolladas a través de programas especiales de televisión, exposiciones, conferencias, concursos e iniciativas de trabajo en común. Con estas iniciativas se pretende dar a conocer la ciencia y las tecnologías, tal y como son prácticadas, percibidas y mostradas en el conjunto de los diferentes países europeos. El programa intenta que los ciudadanos conozcan la cooperación científica y tecnológica que se lleva a cabo a través de grandes organizaciones como los diferentes miembros de EIROforum y los programas de investigación de la Unión Europea.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: El programa 'Science on Stage' (antes denominado "Physics on Stage") es una iniciativa de EIROForum para la Semana Europea de la Ciencia y la Tecnología que surgió en el año 2000. Actualmente participan 25 países.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy4-136
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **RoSaCe (Road Safety Cities in Europe)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Comisión Europea y Gobiernos de cada ciudad	
DIRECCIÓN WEB: http://www.rosace-europe.net/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y niños	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Es un proyecto experimental apoyado por la Comisión Europea. Uno de sus propósitos es reconocer la importancia de que los niños puedan moverse con seguridad en la ciudad y en sus comunidades. Uno de los propositos es que los participantes se beneficien de herramientas y métodos innovadores que se han desarrollado en los ámbitos de la salud y la educación ambiental. Estrategia: Reconocen el papel del niño como elemento central para el desarrollo de los objetivos del programa, así como la participación de la escuela y la comunidad. El programa propone la creación de redes RoSaCe con el objetivo de permitir debates que tengan impacto en los modelos educativos y permitan una nueva educación vial sostenible en las ciudades. Actividades: Para este programa es importante la idea de que la creación de un ambiente seguro en las calles no puede ser solo planeado por los hacedores de política, sino que los niños (en relación con las escuelas y las comunidades) deben participar estableciendo diálogos sobre los factores sociales, culturales, educacionales, normativos, etc., que hacen de las calles algo inseguro o inaccesibles para ellos. En este proyecto los niños deben explorar sus percepciones sobre seguridad en sus vidas, en sus escuelas y ambientes y reflexionar al respecto. Para llevar a cabo este objetivo, el proyecto realiza eventos y conferencias donde se presentan las propuestas creativas de los niños y se discute con la comunidad y la ciudad. El objetivo de estos eventos es aumentar el grado de implicación de los habitantes, instituciones y autoridades locales en las acciones a realizar. Recursos: http://www.toolkit.rosace-europe.net/; http://www.toolkit.rosace-europe.net/files/pdf/Stepbystep_Impementation.pdf	
EVALUACIÓN: Sí	
OBSERVACIONES: Se puso en marcha en seis capitales europeas: Atenas, Madrid, Roma, Tarragona, Vilnius y Varsovia. No aparece en el sitio web ningún vínculo con información sobre evaluación y seguimiento.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy5-137
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **A Europa das Descobertas e das Invenções Científicas**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Agencia Nacional para la Cultura Científica (Portugal)	
DIRECCIÓN WEB: http://www.cienciaviva.pt/projectos/inventions2007/ http://www.lamap.fr/europe	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y niños	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: A Europa das Descobertas e das Invenções Científicas es un proyecto que surge en el marco de la cooperación europea, coordinado por La Main à la Pâte", y en el que participa Ciencia Viva. El proyecto pretende involucrar a los estudiantes del 1er ciclo escolar en el estudio de la reconstrucción de los descubrimientos y las invenciones más significativos y representativos de un país o una época. En 2007-2008 se realizó un intercambio permanente entre los colegios portugueses y franceses. Estrategias: A Europa das descobertas comprende dos espacios: un espacio de docentes: un guía pedagógico, textos históricos y propuestas de actividades; un espacio administrativo para dirigir los cuadernos de los alumnos, clases inscritas; un espacio para los alumnos (de 8 a 14 años) de acceso libre. En su página web se pueden revisar los resultados y material sobre la experiencia. Recursos: http://www.lamap.fr/europe/enseignant	
EVALUACIÓN: Sí	
OBSERVACIONES: Para 2008-2009 participaron colegios de Grecia, Portugal, Italia, Reino Unido, Francia, Suecia y Alemania.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy6-138
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Form-it: Take Part in Research!**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: supported by the European Commission within the Sixth Framework Programme (2002-2006).	
DIRECCIÓN WEB: http://www.form-it.eu/index.htm	
ÁMBITO: Apropiación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo general del proyecto "Form-it Take part in reseach!" es contribuir a la promoción del interés de la juventud en ciencia y cualificarlos para un pensamiento y aprendizaje complejo y crítico. Objetivos y estrategias: Este programa busca: apoyar la colaboración sobre instituciones creando una red europea de expertos en educación científica e investigación en educación. Aumentar la eficiencia de las estrategias de educación en ciencia nacionales y europeas, identificando y promoviendo los factores exitosos de los proyectos de cooperación en investigación y educación en Europa. Aumentar el aprecio por las condiciones del campo esenciales para iniciar, realizar y enmarcar proyectos de cooperación en investigación y educación. Aumentar el compromiso de los hacedores de política y otros tomadores de decisiones en hechos educativos, promocionando el valor de la implementación de REC (Research and Educational cooperation proyects). Apoyar el desarrollo de unión de proyectos de investigación europeos relacionados con "ciencia y sociedad", identificando preguntas de investigación relevantes sobre la REC como un nuevo modelo de enseñanza de la ciencia. El programa Form-it ofrece una plataforma para el apoyo a la reforma y modernización de la educación en ciencias en los paises miembros en europa. Compara y analiza las actividades y programas nacionales para crear un conocimiento común basado en las aproximaciones didácticas e innovativas en la enseñanza de la ciencia.	
EVALUACIÓN: Si. http://www.form-it.eu/results.htm, http://www.form-it.eu/download.php	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy7-139
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Nucleus**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: supported by the European Commission	
DIRECCIÓN WEB: http://ec.europa.eu/research/star/index_en.cfm?p=06_main	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y niños	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Nucleus es una iniciativa que une cinco proyectos europeos que han sido seleccionados para fundirse bajo la "iniciativa europea de educación científica" apoyada por la Comisión Europea en 2004. Cada uno de esos cinco proyectos involucra algunos programas pares europeos, todos ellos compartiendo el mismo objetivo: Llevar a los docentes hacia un involucramiento directo en actividades de educación en ciencias y proviendoles con recursos en el área. El cluster comprende: PENCIL, ESTI, CISCI, Scienceduc y Volvox http://www.xplora.org/ww/en/pub/xplora/nucleus_home/pencil.htm http://www.xplora.org/ww/en/pub/xplora/nucleus_home/scienceduc.htm http://www.xplora.org/ww/en/pub/xplora/nucleus_home/esti.htm http://www.xplora.org/ww/en/pub/xplora/nucleus_home/volvox.htm http://www.xplora.org/ww/en/pub/xplora/nucleus_home/cisci.htm	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: Nucleus es un cluster de proyectos europeos fundados por la dirección general para la investigación de la Comisión Europea, como parte de la Iniciativa Europea de educación científica	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy8-140
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **CISCI -Cinema and Science**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Nucleus	
DIRECCIÓN WEB: http://www.cisci.net/about.php?display=0&lang=1 http://www.xplora.org/ww/en/pub/xplora/nucleus_home/cisci.htm	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: CISCI: la meta de esta iniciativa es aumentar en la juventud el atractivo de la ciencia, y "*despejar misconcepciones que crecen de la seudo ciencia*", combinando dos de los más populares medios en la juventud: las películas y el internet. Sus principales objetivos son: Aumentar el interés y actrativo de la ciencia en las generaciones jóvenes y apoyar el estudio y la escogencia de carreras de la gente jovén en la dirección de la ciencia a través de las películas; Ofrecer personal docente con un amplio rango de material soporte descargable para facilitar la preparación de lecciones/ soporte al curriculo y permitir la enseñanza profesional para colaborar productivamente via internet y compartir experiencias/ evaluar la utilidad de los filmes presentados como recursos/ "*Ayudar a los alumnos a aprender a distinguir entre la seudo-ciencia presentadas en las peliculas populares y las leyes e ideas científicas*", para pensar criticamente sobre la información científica presentada en las películas populares; Reducir las representaciones de género estereotipadas de la ciencia y los científicos y alentar a las mujeres a tomar carreras científicas; dirigir la etica pública y las preocupaciones sobre el riesgo relacionadas a la ciencia; Comprometerse con cuerpos profesionales interesados en la promoción del estudio científico llevado a cabo en industrias, farmaceuticas, etc., y ofrecer consejo a estudiantes de carreras científicas. Estrategia: Este programa toma las películas y las usa como medios para presentar conceptos científicos y leyes científicas a los estudiantes; Recursos: http://www.cisci.net/presse.php?display=0&lang=1	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: CISCI es coordinado por la Vienna University of Technology, y conformado por el CISCI-consortium de 11 pares, incluidos paises de nueva y vieja europa al igual que USA.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy9-141
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Volvox**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Nucleus	
DIRECCIÓN WEB: http://www.eurovolvox.org/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Internciaonal	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El proyecto Volvox es un grupo de profesores de biología y especialistas de 10 paises de la Unión Europea reunidos con el objetivo de proveer a los profesores de biología de escuela secundaria y a otros con protocolos de laboratorio probados, simulaciones, actividades de clase y otros recursos educacionales. Estrategias: En el sitio web del proyecto Volvox los interesados pueden encontrar ejemplos de los recursos del programa que pueden ser desacargados y usados en los salones de clase o en los laboratorios de las escuelas, así como simulaciones computarizadas para uso on-line. El uso de todas estas herramientas y recursos es gratuito para los docentes: http://www.eurovolvox.org/protocols.html http://www.eurovolvox.org/PDFs/VolvoxSummary4.0.pdf	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: El proyecto Volvox fue fundado por la Comisión Europea bajo el Sixth Framework Programme. Fue la respuesta al EC call: PF6-2003-Science and Society-5. El titulo oficial es: "Coordinated internet-linked networks for promoting innovation, exchanging knowledge and encouraging good practice to enhance bioscience education in european schools".	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPg3-142
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **ESTI -European Science Teaching Initiative**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Nucleus	
DIRECCIÓN WEB: http://www.xplora.org/ww/en/pub/xplora/nucleus_home/esti.htm	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Interncional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: ESTI es una iniciativa que combina tres elementos: El proyecto Ciencia en escena (Science on Stage SOS), una revista europea de enseñanza de ciencia (Science in School) y la red Volvox para biociencias. El proyecto SOS fue un ciclo de festivales de ciencias organizados con una docena de eventos nacionales en toda europa culminando en un festival internacional cada dos años. SOS continua a nivel nacional en algunos paises. Estrategias: ESTI es un programa integrado de eventos, capacitación, y apoyo diseñado para mejorar la enseñanza de las ciencias en europa, establecer vinculos entre la investigación y la escuela, crear recursos educativos novedosos, y hacer la ciencia más atractiva a los estudiantes.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: Coordinado por EIROforum	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy10-143
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **e-learning in science and environmental education**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Globe (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) e-Learning in Science and Environmental Education) is a collaboration of in-service teachers and GLOBE Country Co-ordinators from Estonia, Czech Republic, Netherlands, Norway, Poland and	
DIRECCIÓN WEB: http://www.globe-europe.org/eLSEE/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Interncional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Uno de los objetivos del proyecto e-LSEE es desarrollar colaboración transnacional de profesores implementando el programa GLOBE para promover el uso de ICT en la enseñanza de la ciencia y la educación ambiental a los alumnos entre 8 y 16 años. Esta iniciativa tiene 5 objetivos principales: Desarrollar nuevas fuentes para usar ICT para la educación en ciencia, matemáticas, el ambiente y el desarrollo sostenible; Explotar el potencial educativo de la información on-line ya recogida por estudiantes GLOBE en todo el mundo; Probar y evaluar nuevos materiales educativos y metodologias para e-teaching y e-learning; Diseminar los materiales y métodos en todos los paises europeos; Promover la comunicación electrónica entre profesores como una forma innovativa de cooperación y educación transnacional. Estrategias: el programa puso en la web una serie de materiales e-learning disponibles dirigidos a niños y jóvenes de edades entre 11 y 17, cuya finalidad es guiarlos en la solución de problemas y en la obtención de nuevo conocimiento por medio del trabajo interactivo. Herramientas de aprendizaje: http://www.gridw.pl/socrates/ Las actividades de muestra que se encuentran en el sitio web, son consideradas por el programa como una interface, que vincula fuentes a las necesidades de la educación escolar. Los materiales estan en formato html y son presentados en como unidad en 6 lenguajes y fueron diseñados para la enseñanza de la geografía, biología, física, química, aritmética, ICT y temas ambientales.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPg4-144
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Science in Schools -Enhancing Science Education in Schools**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: CSR Europe	
DIRECCIÓN WEB: http://www.csreurope.org/pages/en/enhancing_science_education_in_schools.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y Jóvenes	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: La iniciativa Laboratorio Ciencia en la Escuela pretende incrementar el atractivo de las matemáticas, la ciencia y la tegnología (MST) en niños de escuela. El programa busca complementar y construir a partir del trabajo de organizaciones individuales. Una de las estrategias de esta iniciativa es crear redes colaborativas, donde cada red desarrolla su propio programa de actividades para el contexto local, y donde las mejores prácticas son compartidas en toda europa. Ciencia en la Escuela esta intentando ser un programa estrategico a largo plazo para aliar la industria y los intereses gubernamentales para aumentar el número de graduados en carreras científicas e ingeniería. Las prioridades identificadas por los miembros de la red, y en investigaciones recientes, incluyen proveer a los maestros con oportunidades para obtener experiencias de primera mano de como las matemáticas, ciencia y tecnología son aplicadas en un amplio rango de trabajos; promover la curiosidad y el interes en sciencia en los estudiantes de primaria; y desarrollar el interes de las mujeres en asuntos MST. La red esta desarrollando una serie de encuentros on-line para profesores y planeando lanzar actividades para escuelas bajo la sombrilla de la semana de la ingenieria.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: En 2008 fueron establecidas redes colaborativas in Austria, Francia, Alemanía, Irlanda, Italia, Portugal, Holanda, España, Suecia y la UK.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPg5-145
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **DEEEP (development education exchange in Europe project)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: The European NGDOs; EU and Member States Institutions	
DIRECCIÓN WEB: www.deeep.org/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Interncional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: DEEEP es un programa iniciado por el Foro educativo de CONCORD cuyos objetivos son fortalecer las capacidades de las NGDOs; aumentar la conciencia, educar y mobilizar al público europeo para la eradicación de la pobreza y la inclusión social. Actividades: Promover el desarrollo de la educación a nivel europeo y nacional; establecer grupos de trabajo enfocado en el curriculo escolar, y en cómo la educación global ha estado inserta en el sistema educativo en europa; establecer grupos de trabajo que elaboren un manual guía de principios para usar el código de conducta sobre imágenes y mensajes, adoptados por la asamblea general CONCORD en 2007; Cada año DEEEP co-organiza una semana de Escula de Verano, enfocada en desarrollo educativo.	
EVALUACIÓN: Si, http://www.deeep.org/evaluation.html	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy11-146
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **ESERO European Space Education resource office project**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: ESA European Space Agency	
DIRECCIÓN WEB: http://www.esa.int/SPECIALS/ESERO_Project/SEM4KP4KXMF_0.html; http://www.esa.int/SPECIALS/Education/ESAMCJZPD4D_0.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: A través del proyecto ESERO, la oficina de educación de la ESA, pretende apoyar las necesidades educativas específicas de los estados miembros y su comunidad educativa; tener un facil acceso a redes de educación nacionales. Uno de los objetivos del proyecto ESERO es buscar que los jóvenes se motiven y aumentar su conocimiento sobre temas científicos, tecnológicos, en ingenieria y matematicas (STEM). Estrategias: el programa incluye aplicaciones asociadas a los temas STEM, usa temas relacionados con el espacio y los vuelos espaciales, fuentes y acciones apropiadas; e impulsa carreras en estas áreas.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy12-147
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **European Network of Innovative Schools (ENIS)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Minsiterios Nacionales de Educación; Colegios	
DIRECCIÓN WEB: http://enis.eun.org/eun.org2/eun/en/enis2/entry_page.cfm?id_area=18	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y niños	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: ENIS –Red Europea de Escuelas Innovativas- es una iniciativa que busca que las Escuelas que hacen parte de ella sean reconocidas como centros de innovación y calidad a nivel Europeo. Sus objetivos son: intercambio de experiencias, problemas y soluciones con otras escuelas ENIS; Desarrollar proyectos colaborativos con escuelas Europeas; Que las escuelas participen en seminarios educacionales y tecnológicos, conferencias y talleres; Desarrollar y validar material educativo. Actividades: las escuelas que hacen parte de este proyecto deben: actuar como ejemplos de buena práctica, preparar presentaciones para seminarios y exposiciones, asegurar que la pagina web de la escuela este actualizada, incluyendo proyectos, actividades y caliadad en su entorno educativo; mejorar su calidad interna y hacer parte de la sociedad del conocimiento. Estrategias: los colegios ENIS son seleccionadas teniendo en cuenta que deben ser los colegios más innovativos en sus paises. Estos deben usar las tecnologias de la información y la comunicación para la enseñanza y el aprendizaje.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: Hace parte de European SchoolNet: http://www.eun.org/web/guest	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy13-148
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Innovative Technology for Collaborative Learning and Knowledge Building (ITCOLE) project**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Eupean Commission	
DIRECCIÓN WEB: http://www.euro-cscl.org/site/itcole/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: ITCOLE fue un proyecto que se enfocó en el desarrollo de iniciativas pedagógicas y modelos, diseño de principios y tecnología para la construcción de conocimiento colaborativo y cuya finalidad era su utilización en la educación europea. Estrategias: El trabajo principal del proyecto consistió en la creación de software, herramientas y prácticas pedagogicas. El proyecto tuvo tres objetivos científicos y técnicos clave: 1.Desarrollar modelos pedagógicos de construcción de conocimiento colaborativo para la educación europea; 2.Desarrollar un ambiente modular de costrucción de conocimiento para apoyar el aprendizaje colaborativo; 3.Evaluar, probar y diseminar el ambiente en escuelas europeas para costruir practicas pedagógicas significativas y para aumentar el uso de tecnología de aprendizaje colaborativo.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES: El proyecto comenzo el 1 de Abril de 2001 hasta 30 de junio de 2003. Fue fundado por la Comision Europea IST-00-III.2 'School of Tomorrow'	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy14-149
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Beautiful Science**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: British council	
DIRECCIÓN WEB: http://www.britishcouncil.org/romania-support-science2-beautiful-science.htm	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Jóvenes	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Beautiful Science es una iniciativa del British Council pretende que vincular la ciencia, la educación y las arte. Este proyecto busca inspirar a la gente joven a considerar una carrera en ciencias y fomentar a los jóvenes cientificos a comunicarse con un público amplio, de una forma abierta, comprensiva, inspirada e interactiva. Beautiful Science es un proyecto regional implementado en 9 paises en el sureste europeo: Austria, Azerbaijan, Bulgaria, Croatia, Greece, Israel, Romania, Serbia and Turkey y UK. Estrategia: El proyecto trabaja con tres componentes: 1. FAMELAB COMPETITION; 2. "VISUALISE" SCIENCE; 3. CLIMATE CHANGE DEBATE. http://www.britishcouncil.org/romania-support-science2-beautiful-science-famelab-competition-2009 http://www.britishcouncil.ro/visualise/visualise_en.html http://www.britishcouncil.org/romania-society-and-science-beautiful-science-debates	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy15-150
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **MUVEnation**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: European commission	
DIRECCIÓN WEB: http://muvenation.org/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, Jóvenes y niños	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: MUVEnation es un proyecto europeo co-fundado por la Comisión Europea bajo el programa "lifelong learning" de 2007 y bajo el "Comenius - School education sub-programme". El proyecto busca desarrollar un programa europeo de aprendizaje para capacitación de profesores para el uso de “aprendizaje activo con espacios virtuales multi-usuarios para aumentar la motivación de los alumnos y su participación en educación”. El objetivo general del proyecto MUVEenation es contribuir a la exploración, análisis, desarrollo y evaluación (dentro de un contexto determinado), de la efectividad de estas formas innovativas de enseñanza y aprendizaje en lo que se refiere a los problemas del sistema educativo así como la motivación y participación de alumnos.	
EVALUACIÓN: Si, http://muvenation.org/final-report/ http://muvenation.org/pilot-programme-report/	
OBSERVACIONES: Para poder tener acceso a los reportes se debe enviar una solicitud a través de su página web.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy16-151
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **E-START**	
INSTITUCIÓN OFERENTE:	
DIRECCIÓN WEB: http://www.estart-net.org/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, jóvenes y niños	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: E-START es una red de actores cuya finalidad es fomentar la alfabetización digital en la educación primaria y secundaria inferior (K-9) en Europa. La misión de la red e-START es proporcionar una base universal de comunicación para apoyar las políticas de alfabetización digital y acciones en la educación obligatoria. Los objetivos de la red son: Ofrecer un servicio de información sostenible, de un solo punto de acceso y de alta calidad, sobre alfabetización digital en educación primaria y secundaria inferior (K-9). Esto con el fin de reforzar la red Eurydice e informar, así como transformar las Políticas de Educación en los Estados miembros de la UE (con respecto a la alfabetización digital), y dirigirlas hacia una colaboración más estrecha, interoperativa, armónica, y sinergica entre ellas. Construir consenso para un marco común de enseñanza de las TIC en los currículos nacionales de educación primaria y secundaria inferior (K-9) en Europa, con el objetivo de contribuir a una alfabetización digital de acuerdo a las necesidades individuales de los alumnos. Proporcionar discusiones y asesoramiento político / foro consultivo sobre las necesidades de formación de los docentes (inicial / pre-servicio y proceso continuo en el servicio) a fin de satisfacer el reto de la Alfabetización Digital. Recursos: http://www.estart-net.org/index.php?option=com_docman&Itemid=58	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuVaPy17-152
CONTINENTE: Europa	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Energy is our future**	
INSTITUCIÓN OFERENTE:	
DIRECCIÓN WEB: http://www.futurenergia.org/ww/en/pub/futurenergia2007/homepage.htm	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El programa Energy is our future busca contribuir, realzar y apoyar la educación en los currículos escolares europeos. El objetivo del programa es lograr que quienes participan en el aumenten su conciencia sobre cómo los cambios en el consumo de energía pueden contribuir a proteger el clima. Sus objetivos son: animar a los maestros a integrar aproximaciones innovativas basadas en la indagación en la enseñanza de las ciencias en la escuela como respuesta a la necesidad de los estudiantes y la sociedad; Reforzar la educación en ciencia en todos los niveles ofreciendo actividades basadas en practicas múltiples e innovativas; Publicar y mantener el sitio web donde los maestros pueden encontrar apoyo a través de material educativo así como oportunidades de interactuar con pares de toda Europa; Animar a padres, científicos, ingenieros, empresarios y comunidades locales a hacer contribuciones a la educación en ciencias en las escuelas. Este programa fue diseñado para promover y diseminar las experiencias en enseñanza de la ciencia basadas en: Problemas basados en la indagación; manos y mentes sobre actividades; trabajo en equipo y trabajo individual sobre preguntas abiertas; actividades extracurriculares; relevancia del contenido científico en el contexto escolar Recursos: http://www.futurenergia.org/ww/en/pub/futurenergia2007/resources.htm	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES:	

PROGRAMA Y PROYECTOS EN OCEANÍA

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	CÓDIGO: OcAuPg1-153
Nombre:	**CSIRO EDUCATION. SCIENTISTS IN SCHOOL**
País de origen:	Australia
Entidad responsable:	Scientists in Schools es manejado por CSIRO Education (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization) y fue fundado por **Departamento de Educación, Empleo y Relaciones Laborales**
Desceipción de la entidad:	**El departamento de Educación, Empleo y relaciones laborales** es la agencia principal del gobierno en liderar capacitación en educación, transición al trabajo y condiciones y valores en los lugares de trabajo. Se trabaja en colaboración con los estados y territorios y tiene oficinas y agencias en toda Australia. Están comprometidos en ofrecer acceso fácil e informativo a los programas de apoyo y servicio y trabajan directamente con clientes y líderes. OBJETIVOS: • Educar y construir comunidades socialmente inclusivas donde todos los australianos tengan la oportunidad de alcanzar su potencial y participar activamente en una satisfacción económica y vida social. • Construir y promover el desarrollo individual a través de la educación accesible e igualitaria desde servicios a la primera infancia hasta la capacitación de destrezas y la educación superior. • Aumentar la participación de la fuerza laboral y promover prácticas laborales productivas y razonables. • Desarrollar el potencial económico nacional y la capacidad de construir un futuro económico prospero y competitividad internacional a través del desarrollo de capacidades y el crecimiento del empleo. • Buscar eficiencia e innovación, soluciones efectivas en el desarrollo del potencial económico nacional. **CSIRO (The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization)** CSIRO desarrolla y ofrece tecnologías nuevas y existentes en Australia, y mejora la comprensión y la apreciación de la ciencia en la comunidad. Sus áreas de trabajo son: • Ciencia e investigación • Colaboración con la industria • Actividades internacionales • Educación y empleo • Artes y cultura **Ciencia e investigación**: sus investigaciones ayudan a crear industrias innovativas y competitivas, asegurar el crecimiento de una sociedad tecnológicamente avanzada y mantener ambientes y estilos de vida saludables. **Colaboración con la industria**: trabajan con industrias, negocios, individuos y pequeñas a medianas empresas para:

	• Desarrollar y mejorar tecnologías y productos • Compartir conocimiento experto y capacidades • Ofrecer facilidades investigativas **Actividades internacionales**: están involucrados en más de 700 actividades de investigación, trabajando con las principales organizaciones de investigación y firmas en más de 69 países. **Educación y empleo**: como el más grande empleador de científicos en Australia, tienen el compromiso de aumentar la comprensión y apreciación de la ciencia en la comunidad. CSIRO educación ofrece apoyo a las escuelas y la comunidad a través de programas en ciencia innovativos y estimulantes. CSIRO ofrece un amplio rango de materiales y asistencia tanto a la comunidad científica como al público en general. **Arte y Cultura**: ha desarrollando vínculos con la comunidad de artes y cultura a través de programas innovativos como Scinema.		
Contacto:		Correo electrónico:	scientistsinschools@csiro.au
Teléfono:	61 2 6276 6397	Dirección:	
Página web:	http://www.scientistsinschools.edu.au/resources/SiSlist.htm	Fax:	Fax: 61 2 6276 6641
Fecha iniciación:	2007	Fecha de terminación:	Actualidad
Réplicas en otros países:	No		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:

CSIRO ofrece una variedad de programas y recursos para la escuela, eventos especiales alrededor de toda Australia.
Las actividades que realiza se pueden agrupar en:

1. Science for school: CSIRO opera una variedad de proyectos dirigido a los estudiantes de escuela, a sus familias y profesores con el propósito de contribuir a hacer investigación científica en las comunidades.
2. Science Clubs and Programs. Tiene como objetivo hacer demostraciones de manera divertida.
3. Community Activities. Realiza actividades para acercar la ciencia al público general.
4. Do-It-Yourself Science. Son una serie de actividades experimentales que se pueden desarrollar en la casa o en la escuela.

SCIENCE FOR SCHOOL

CSIRO'S SCIENCE EDUCATION CENTRES
Son centros donde se realizan experimentos y demostraciones para mostrar a los estudiantes y a los profesores el papel fundamental de la investigación científica en sus comunidades. Los programas son atractivos, interactivos y están a disposición de las escuelas de toda Australia.
DISCOVERY CENTRE
Este centro en Canberra ofrece visitas a grupos escolares para mostrar laboratorios de la ciencia moderna, una exposición interactiva de ciencia y programas prácticos.
SCIENTISTS IN SCHOOLS
Es un programa para ayudar a los científicos, profesores y niños a ver la ciencia desde una perspectiva diferente a través de asociaciones profesionales a largo plazo.
DOUBLE HELIX SCIENCE CLUB FOR SCHOOLS
Ofrece una variedad de acciones para las escuelas, principalmente está enfocada a la creación de suscripciones masivas de las revista Double Helix.
TEACHER RESOURCES
Son materiales que pueden servir de inspiración a los profesores para darles nuevas ideas para trabajarlas en el aula. La iniciativa incluye talleres para los profesores, actividades de aula y materiales.
CREST AWARDS
CREativity in Science and Technology Awards proporciona apoyo a los profesores y estudiantes para llevar a cabo investigaciones de ciencia y tecnología. Los premios CREST recompensan los logros de los estudiantes y maestros, y proporcionan incentivos para la participación en la ciencia.
BHP BILLITON SCIENCE AWARDS
Los premios están destinados a proyectos de investigación de niños y a los maestros por su contribución a la educación científica.
CARBONKIDS
CarbonKids es un programa educativo innovador para los años de escolaridad primaria y secundaria que combina lo último en ciencia del medio ambiente con la educación para la sostenibilidad.

SCIENCE CLUBS & PROGRAMS

DOUBLE HELIX SCIENCE CLUB
El Club pone al alcance la ciencia a los jóvenes, padres, estudiantes y profesores. A los socios del club se les otorgan revistas, se les invita a eventos, se les envían experimentos por correo electrónico y mucho más.
SCIENCE BY EMAIL
La iniciativa lleva las noticias de "ciencia extraña" y sorprendente de Australia y de todo el mundo por correo electrónico.
EVENTS & HOLIDAY PROGRAMS

Los eventos incluyen programas en vacaciones.

SCOPE

Es un programa semanal de televisión de una media hora de duración.

COMMUNITY ACTIVITIES

COURSES

CSIRO, ofrece una amplia gama de cursos y clases para la comunidad.

DISCOVERY CENTRE

En él se pueden ver vídeos, escuchar las historias de la radio y conocer los avances más recientes de la investigación.

TELESCOPE VISITOR CENTRES

Visitas al Telescopio Parkes

DOUBLE HELIX SCIENCE CLUB CHAPTERS

Reúne a los miembros de la comunidad interesados en explorar la ciencia y la tecnología. Los capítulos están formados por personas interesadas en la organización de eventos para los miembros del club en su área.

EVENTS & HOLIDAY PROGRAMS

Los eventos incluyen programas de vacaciones y actividades después de clases.

DO-IT-YOURSELF SCIENCE

Incluye actividades interactivas en diversos temas:

BACKYARD BIODIVERSITY
BIOLOGY ACTIVITIES
CHEMISTRY ACTIVITIES
ENVIRONMENT ACTIVITIES
GAMES
GEOLOGY, MATHS & OTHER ACTIVITIES
PHYSICS ACTIVITIES
SPACE & ASTRONOMY ACTIVITIES
TECHNOLOGY ACTIVITIES
WEBLINKS

SCIENTISTS IN SCHOOLS

Se establece en la línea Science for school y apoya a largo plazo lazos profesionales entre científicos y docentes.

- Los lazos involucran docentes de todos los niveles escolares y todos los sectores; más científicos, ingenieros, matemáticos, profesionales médicos y estudiantes de doctorado
- La participación es libre; el registro en línea esta disponible en el sitio web.
- Científicos en la escuela fue fundado por el departamento de Educación, Empleo y oficina de relaciones del Gobierno Australiano y CSIRO.

Propósitos:

SCIENTISTS IN SCHOOLS es un programa que ayuda a los científicos y docentes a ver la ciencia desde una perspectiva distinta a través de lazos profesionales a largo plazo. Permite a los científicos y las escuelas trabajar junto en toda Australia con el objetivo de ofrecer inspiración, diversión y aprendizaje a los estudiantes, docentes y científicos.

Científicos en la escuela:

- No tiene costo para los participantes
- Lazos flexibles para todos
- Información sobre el personal involucrado por la organización
- Oportunidades numerosas de promoción y colaboración
- Todo tipo de ingenieros y científicos, incluidos estudiantes de doctorado y posdoctorado
- Escuelas de todos los niveles en toda Australia

Hay más de 750 organizaciones vinculadas en toda Australia, y cada una es única. Juntos, docentes y científicos:

- Guían estudiantes haciendo proyectos de ciencias.
- Organizan visitas y excursiones
- Organizan y visitan ferias de ciencias
- Trabajan juntos en proyectos de ciencias a largo plazo
- Organizan clubes de ciencias extra-curriculares
- Ofrecen demostraciones de actividades científicas practicas
- Discuten sobre carreras científicas y "temas calientes"

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

INFORMACIÓN PARA LOS CIENTÍFICOS:
El programa permite trabajar con docentes creando lazos profesionales con estos. Los científicos ofrecen ideas valiosas e inspiración para los docentes y los estudiantes; en recompensa, los científicos reciben una perspectiva fresca sobre la ciencia desde el contacto con ambientes escolares. El programa está abierto a científicos investigadores e ingenieros; estudiantes de post-grados de ciencias e ingeniería y gente involucrada en la aplicación de las ciencias, como doctores, veterinarios, etc.
Se puede nombrar una escuela, o el programa selecciona una escuela apropiada para el científico.

¿Que implica?:
Tener el control sobre su involucración con el docente compañero, así su participación puede depender de su disponibilidad e interés:
Por ejemplo, se puede:

- Organizar una vista escolar a su lugar de trabajo o a otros sitios científicos
- Dar una presentación a los estudiantes
- Ayudarlos en ferias de ciencias
- Ser el mentor de estudiantes que estén trabajando en proyectos sobre ciencias
- Responder las preguntas de los estudiantes vía correo electrónico
- Ayudar a los docentes a organizar actividades científicas con los estudiantes
- Ofrecer apoyo e información a los docentes

Las colaboraciones más significativas son aquellas que son a largo plazo.

¿Que ofrece el programa a los científicos?
Los científicos quienes han trabajado con las escuelas han encontrado muchas recompensas. Su propio entusiasmo en la ciencia aumenta a través del contacto con los estudiantes, su curiosidad y compromiso. Muchos científicos tambien expresan un sentido de realización en el desarrollo e inspiración del interés de los estudiantes en la ciencia, en su escogencia de carreras y como parte de sus vidas.

Apoyo:

El programa científicos en la escuela ofrece materiales de apoyo a todos los científicos acompañantes de una escuela a través del programa. Este apoyo material incluye:

- Información y ayudas sobre el trabajo con las escuelas, docenes y estudiantes
- Ideas para establecer y mantener la colaboración con la escuela
- Materiales de enseñanza y aprendizaje que pueden ser utilizados con los estudiantes

Algunos materiales e ideas están disponibles en el sitio web.
El programa mantiene contacto con los científicos a través del programa o por la duración de su colaboración, para ofrecer cualquier consejo o asistencia requerida
Periódicamente el programa ofrece seminarios de desarrollo profesional gratuitos para los participantes, en los cuales se comparten ideas con otros participantes y aprenden nuevas capacidades en el trabajo con los colegios. Los científicos y docentes participantes tambien son invitados a unirse a la lista de correos electrónicos del programa, la cual permite tener contacto con los participantes de todo el país, realizar preguntas, compartir ideas y discutir temas relacionados.

Proceso de registro:
Se puede realizar online. En la ficha de registro se pregunta la siguiente información:

- Sus preferencias sobre la ubicación y estilo de colaboración que asume
- Sus detalles de contacto para supervisión
- Información general sobre su cualificación y áreas de investigación.

Todos los científicos que participan deben tener el apoyo de su supervisor o equivalente. Los científicos que no tengan supervisor, por ejemplo profesionales independientes, pueden escoger la opción “no aplicable” en esta sección en el formato de registro.
Si prefiere, puede nombrar una escuela en la que quiera trabajar. Puede escoger de la lista de escuelas, o nombrar cualquier otra escuela que no esté en la lista. Si escoge no nombrar una escuela, el programa selecciona una apropiada.

Una vez registrado, lo ponen en contacto con el docente para acordar las preferencias de la colaboración. Si no hay docente registrado que encaje con sus preferencias, se intentará emplear un docente disponible para su colaboración. Se le envía los detalles de contacto del docente y el material de apoyo, al mismo tiempo se le enviarán sus detalles de contacto al docente. Se puede iniciar el trabajo en cualquier momento después de esto. El programa se asegura de que se reciban los materiales y que el colegio haga contacto. El científico y el docente pueden desarrollar la colaboración de una forma que se acomode a ambos. El tiempo de dedicación es escogencia del científico, puede gastar algunas horas, visitar la escuela cada semana, etc., todo depende de su disposición.

Sobre el dinero, no hay cargos para registrarse en el programa o ser colaborador de un colegio. Tampoco hay pago por el tiempo o cualquier costo en que incurra mientras es colaborador.

Que áreas temáticas cubre:
Las áreas temáticas están basadas en el sistema de educación nacional y representan la manera en que la ciencia, la tecnología y las matemáticas están cubiertas en la mayoría de las escuelas. Son disciplinas tradicionales como las siguientes:

- Tierra y espacio –ciencias ambientales, astronomía, geología, oceanografía, climatología, meteorología, etc.
- Cosas vivientes –biología, ecología, ciencias medicas, ciencias animales y vegetales, ciencias agrícolas, etc.
- Fuerza y Energía – Física
- Materia – Química, materiales científicos
- Matemáticas – todas las áreas de matemáticas puras y aplicadas; estadística

- Ingeniería y tecnología – ingenierías, ciencias informáticas, diseño, construcción, invenciones, etc.
- Trabajando científicamente – metodología científica, diseño experimental, comunicación científica, trabajo de campo, etc.

Las actividades que se pueden realizar se deciden libremente entre el científico y el docente. Se deben discutir temas como los costos, disponibilidad de equipos y seguridad.

INFORMACIÓN PARA DOCENTES:
El programa científicos en la escuela les permite trabajar con un científico de manera flexible y profesional. Los científicos pueden actuar como mentores, o inspiración para los estudiantes, ofreciéndoles acceso a nuevas ideas y perspectivas en ciencias. Los docentes y estudiantes ayudan a los científicos a ver en su trabajo desde una nueva perspectiva.
El programa está abierto a escuelas en toda Australia, y a todos los niveles escolares. Los científicos involucrados vienen de varias disciplinas.

¿Qué implica?:
Su inclusión puede ser modificada según su disponibilidad, interés y situación en el aula, y tambien depende de la disponibilidad del científico.
Por ejemplo, se puede:
- Tomar sus clases en una visita al lugar de trabajo del científico
- Pedir al científico una presentación sobre su carrera y área de trabajo
- Trabajar con el científico para desarrollar un proyecto o unidad de trabajo relacionada con sus investigaciones
- Enviar las preguntas de los estudiantes a los científicos
- Colaborar con los científicos en la organización de actividades para los estudiantes.
- Desarrollo profesional con el científico.

¿Qué ofrece el programa a docentes y estudiantes?
Los estudiantes se pueden beneficiar por:
- Exposición a un modelo de rol científico para inspiración su la opción de profesión
- Aprender más sobre el rol de los científicos en la sociedad
- Explorar lo que los científicos estudian en su comunidad
- Descubrir la ciencia “real” detrás del currículo

Los docentes tienen la oportunidad de aprender sobre investigación científica en su área de interés, y crear vínculos con científicos y organizaciones científicas para la inspiración en la enseñanza y el aprendizaje.

Apoyo:
El programa ofrece materiales para los docentes que participan en el programa. Este material incluye:
- Información y ayuda sobre el trabajo con el científico y las organizaciones científicas
- Ideas para establecer y mantener colaboración con el científico
- Materiales de enseñanza y aprendizaje que pueden ser usados por los estudiantes.

Fuentes e ideas tambien están disponibles en el sitio web.

Proceso de registro:
Se puede hacer online. Se pide información como:
- Sus preferencias sobre el estilo de la colaboración que se asuma
- Los niveles y áreas temáticas que quiere que se involucren
- Sus detalles de registro

Todos los docentes que participan deben tener el apoyo de su director.
Se puede nombrar el científico con el que quiera trabajar. Pude pedir un científico específico que conozca o quiera nombrar para trabajar con él. O puede nombrar un área de investigación que pueda ser vinculada a su escuela.
Una vez registrado, el programa lo pone en contacto con el científico. Si no hay científicos registrados que coincidan con sus preferencias, se buscara un científico disponible para el acompañamiento.

Propuesta pedagógica:

Hay distintos tipos de colaboraciones que involucran un amplio rango de actividades y de muchos estilos.

- Presentaciones y demostraciones
- Ferias de ciencias, competencias y proyectos a largo plazo
- Mentores
- Interacción entre docentes y científicos
- Vínculos a la "ciencia real"
- Salidas de campo y excursiones
- Colaboraciones a larga distancia
- Actividades extra curriculares

Científicos en la escuela (lista de correos electrónicos)
Sobre la lista:
Es una manera de compartir información, ideas y fuentes. Es una manera de conectar la experticia de los científicos y los docentes de Australia.
Quien haga parte del programa puede unirse a la lista. Una vez unido, puede enviar correos a cualquier persona de la lista, y puede leer mensajes que otros enviaron a la lista.

Usando la lista se puede:

- Preguntar por ideas sobre los temas presentados en clase
- Pedir ayuda para responder preguntas científicas hechas por los estudiantes
- Contarles a otros sobre las actividades que funcionaron bien (o las que no)
- Contarle a los otros sobre fuentes que encontró útiles
- Hacer contacto con otros científicos en escuelas participantes en el área
- Responder preguntas que otros han enviado a la lista

El éxito de la lista depende del involucramiento.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
Es un programa dirigido principalmente a docentes y científicos

Casos:
Hay más de 1000 docentes y científicos participando en toda Australia, trabajando juntos para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la escuela.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:
Información sobre el currículo:
Las declaraciones nacionales de aprendizaje ofrecen una guía para el aprendizaje de los estudiantes en distintos niveles. Cada estado y territorio tiene su propio currículo o plan de estudios.

- Science (external website, PDF, 952KB)
- Mathematics (external website, PDF, 1009KB)
- Information and communications technologies (ICT) (external website, PDF, 919KB)

Materiales disponibles:

Fuentes:

- **Puntos de apartida**: se pueden intentar estas actividades para que su colaboración comience. Estas vienen con el material de apoyo enviado cuando es unido con su compañero. Pueden ser usados para el trabajo en clase:
  Arrange a site visit (PDF, 80KB)
  Organise a careers talk (PDF, 82KB)
  Try some hands-on activities (PDF, 83KB)
  Get involved in the CREST Awards (PDF, 91KB)

- **Actividades prácticas**: hay varias Actividades prácticas científicas que están listas para usar en clase, intente los siguientes sitios:
  - CSIRO's DIY Science
  - Science by Email (a free weekly email newsletter with hands-on activities)
  - Steve Spangler Science
  - *Scientriffic* and *The Helix* (kids' science magazines with activities and a teacher's guide)
  - Cool Chemistry (RACI chemistry education resources)
  - Robert Krampf's Science Education Co
  - The Naked Scientists (based in the UK - podcasts and activities)
  - Wardy's page

Si busca ideas para el año internacional de la astronomía.

- International Year of Astronomy official website
- CSIRO's space and astronomy experiments
- CSIRO's list of astronomy and space weblinks
- CSIRO's astronomy and space research
- NASA

Para la celebración del aniversario de Darwin: Evolution: The Festival.

Semana nacional de la ciencia (15-23 de agosto de 2009):

- Be part of an offiicial National Science Week event
- Run a science quiz night
- Join the Big Aussie Star Hunt

Organizaciones y programas útiles:

- Australian Science Teachers Association (ASTA)
- **edna**
- Science Learning Hub
- The **Australian Government Department of Education, Employment and Workplace Relations Primary Connections**
- Waterwatch
- The Australian Sustainable Schools Initiative
- Coastcare

- Murder under the Microscope
- Engquest (primary)
- Science and Engineering Challenge (Year 9)
- BHP Billiton Science Awards
- RACI crystal growing competition (upper primary) and titration stakes (Years 11/12)
- NATA Young Scientists Award (Years 5/6)
- Schools First - open to all schools within Australia
- Junior Landcare Grants
- E^3 Program - rural and regional NSW
- Rural Education Program
- Small grants for rural communities
- GrantsLINK - lists of grants programs from across Australia
- A guide to community grants with links to government and non-government grants programs

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

EVALUACIÓN:
El proyecto científico en la escuela comenzó en julio de 2007 como un proyecto piloto. Un trabajo de evaluación independiente del piloto fue llevado a cabo por el profesor Léonie Rennie y la doctora Christine Howitt de la Universidad Tecnológica de Curtin. La evaluación cubrió las colaboraciones, el primer simposio nacional y la administración del programa.
Los resultados de la evaluación fueron positivos, y los autores recomendaron que el programa continúe. Esto ha sido posible a través de apoyo adicional del Departamento y CSIRO.

Propósito de la evaluación:
La evaluación fue diseñada para evaluar los resultados del proyecto en términos de:
- Los procedimiento usados para situar las cooperaciones y la participación del monitor
- La contribución del simposio planeado al proyecto
- Beneficios para los estudiantes, incluyendo: aumento en el conocimiento y la comprensión del mundo real, la ciencia contemporánea; oportunidades para experimentar a los científicos como mentores; aumentar la conciencia de los tipos y la variedad de carreras disponibles en ciencias.
- Beneficios para docentes: actualización y reforzamiento del conocimiento sobre ciencia y sus prácticas; oportunidades para aprendizaje profesional a través de la comunicación con científicos y otros docentes; aumentar la conciencia de los tipos y variedad de carreras disponibles en ciencias.
- Beneficios para científicos: oportunidades de comunicarse con docentes, estudiantes y otros científicos sobre su trabajo; aumentar la comprensión de la percepción de la ciencia, los científicos y su trabajo en la comunidad; mejorar métodos de comunicación con estudiantes y docentes.

Además la evaluación se propone dar recomendaciones relacionadas a las acciones y fuentes requeridas para continuar y expandir el programa piloto SiS.

Aproximación tomada en la evaluación:
Las principales actividades de la evaluación fueron para:
- Mantener contacto cercano con el equipo del proyecto y revisar con ellos los procesos de posicionamiento y uso de las bases de datos, similitudes y monitoreo de las colaboraciones.
- Asistir al simposio para recolectar datos informales de los participantes. Los investigadores

prepararon y analizaron formularios para evaluación y retroalimentación para el simposio, tuvieron acceso a las notas de las sesiones del seminario.

- Hacer estudios de caso de muestras representativas de las colaboraciones usando entrevistas con los docentes y los científicos. La mayoría de estas fueron llevadas a cabo en asocio con el simposio, donde los dos compañeros (científicos y maestros) estuvieron presentes.
- Obtener comentarios escritos de estudiantes de una clase usando una encuesta pequeña.
- Preparar una encuesta online para docentes y paralelamente una encuesta para científicos, abierta a todas las colaboraciones.
- Analizar datos de todas las fuentes y preparar un reporte de lo encontrado.

Preparación de los instrumentos y la recolección de datos:
Se incluyeron: formato para la evaluación del simposio, una agenda de entrevistas para los casos de estudio de las colaboraciones, un formulario de encuesta a estudiantes, una encuesta online para docentes y científicos.

Propósitos de los instrumentos:
Evaluación del simposio: El simposio fue creado para complementar componentes de las colaboraciones, reuniendo a los docentes y sus compañeros científicos para:

- Informar e inspirar a los docentes sobre las investigaciones científicas contemporáneas
- Informar e inspirar a los científicos sobre las educación científica contemporánea
- Mejorar la integración de la investigación a las aulas

El formato de evaluación del simposio recogía información de los participantes, los docentes, científicos y personas registradas y formulaba tres preguntas. La primera sobre si habían disfrutado el simposio, la segunda nombrar los principales puntos que consideraron del simposio, y la tercera su opinión sobre si se debía realizar un simposio en 2008 y las razones de sus respuestas.

Entrevistas para estudios de caso de las colaboraciones:
El propósito de los estudios de caso era obtener información detallada sobre como las colaboraciones han progresado, y los beneficios percibidos por los colaboradores

Entrevistas al equipo del proyecto:
Dos miembros del equipo del proyecto, el administrador del proyecto y el oficial del proyecto fueron entrevistados para determinar la efectividad de los procedimientos usados para establecer y monitorear las colaboraciones y la efectividad de la base de datos. Las preguntas de las entrevistas buscaban información para describir e ilustrar los procedimientos usados para el registro de los participantes y el procesos de monitoreo para los colaboradores.

Encuestas a los estudiantes:
Se obtuvo información sobre la participación de los estudiantes en el programa usando dos formatos, uno para estudiantes de primaria y otro para estudiantes de secundaria. Se recogió información demográfica, los temas cubiertos por el programa. Cada pregunta indagaba sobre lo aprendido del científico, lo que más le gusto de trabajar con el científico, que aprendieron sobre las carreras científicas, y si están más interesados o no en carreras científicas.

Encuesta online para científicos y docentes:
La encuesta fue diseñada para recoger datos de todos los participantes. Contenía 5 secciones y versiones paralelas fueron preparadas para científicos y docentes. Para que el anonimato de las repuestas fuer asegurado, los encuestados no informaban sus datos.

Responsables de la evaluación:

El trabajo de evaluación independiente del piloto fue llevado a cabo por el profesor Léonie Rennie y la doctora Christine Howitt de la Universidad Tecnológica de Curtin.	
Costo aproximado en dólares (por año):	S/D
Observaciones:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO			CÓDIGO: OcAuPg2-154
Nombre:	**PRIMARYCONECTIONS: "UNIENDO LA CIENCIA CON EL CONOCIMIENTO"** PrimaryConnections Linking science with literacy		
País de origen:	AUSTRALIA		
Entidad responsable:	Australian Academy of Science (the Academy) y el Australian Government Department of Education, Employment and Workplace Relations (DEEWR). - Academia Australiana de Ciencia a través de la Fundación Australiana para la Ciencia.		
Descripción de la entidad:	Australian Government Department of Education, Employment and Workplace Relations (DEEWR): Es la agencia principal que ofrece liderazgo nacional en educación y capacitación para el trabajo. Trabaja en colaboración con los estados y territorios y tiene oficinas en toda Australia. Objetivos: • Educar y construir comunidades socialmente inclusivas donde todos los australianos tengan la posibilidad de alcanzar su potencial y de participar activamente en la vida social y económica del país. • Construir y promover el desarrollo individual a través del acceso igualitario a la educación desde la infancia hasta la educación superior. • Aumentar la participación de la fuerza de trabajo y promover practicas de trabajo productivo. • Desarrollar la capacidad económica que construye un futuro prospero y la competitividad a través del desarrollo de habilidades y el aumento del empleo.		
Contacto:	Robyn Bull, Phone	Correo electrónico:	robyn.bull@science.org.au
Teléfono:	(02) 6201 9427,	Dirección:	
Página web:	http://www.science.org.au/primaryconnections/	Fax:	
Fecha iniciación:	2003	Fecha de terminación:	No ha concluido
Réplicas en otros países:	No		

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados al programa o proyecto

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:
Primary Connections –"uniendo la ciencia con el conocimiento", alianza con el currículo Nacional en ciencia. Promueve los beneficios de la aproximación del programa basado en la investigación para las escuelas Australianas.

Equipo:
Shelley Peers -Project Director
Debbie Richardson -Executive Assistant
Robyn Bull -Project CoordinatorIndigenous Perspectives Coordinator
Steve Clark -Publications Coordinator
Julie Smith -Curriculum Coordinator
Joanna Abbs -Project Officer
Tim Holden -Graphic Designer

Grupo de Referencia:
Ha sido establecido un grupo de referencia para asegurar que el programa es relevante en todos los estados y territorios, conocer los resultados en ciencia y conocimiento, y que el contenido y las estrategias de enseñanza estén basados en métodos pedagógicos. El grupo de referencia es encabezado por el profesor Julie Campbell, AO, FAA, Secretaria (Educación y conocimiento público) de la Academia de Ciencias Australiana.

El grupo de referencia consiste en representantes de:

- Australian Primary Principals Association
- Department of Education and Children's Services, SA
- Department of Education and Training, ACT
- Australian Academy of Science
- University of Queensland
- Independent Schools Council of Australia

- Department of Education, TAS
- Indigenous Education Consultative Body
- Department of Education and Early Childhood Development
- Australian Council of Deans of Education
- University of New South Wales
- Department of Education, Employment and Workplace Relations
- Department of Education and Training, WA
- Australian Academy of Science
- Department of Education and the Arts, QLD
- Department of Education, Employment and Workplace Relations
- Australian Literacy Educators Association
- Australian Science Teachers' Association
- Department of Employment, Education and Training, NT
- Department of Education and Training, NSW
- Department of Education, Employment and Workplace Relations
- National Catholic Education Commission
- And two representatives from the Australian Academy of Science.

Propósitos:

Sobre el programa:
PrimaryConnections, es una aproximación innovativa a la enseñanza y aprendizaje cuyo objetivo es aumentar la confianza de los maestros de escuelas primarias y las competencias para la enseñanza de la ciencia.

En una alianza entre la Academia Australiana de Ciencia y el Gobierno Australiano a través del Departamento de Educación, Trabajo y relaciones de trabajo (DEEWR), el programa se enfoca en el desarrollo del conocimiento de los estudiantes, habilidades, comprensión y capacidades en la ciencia y el conocimiento.

Actuales investigaciones dan importancia a que una educación exitosa en ciencia requiere de docentes para ser apoyada no solo con recursos curriculares sino también con aprendizaje profesional para aumentar su conocimiento pedagógico en la enseñanza de la ciencia y el conocimiento.

El programa ofrece ambos componentes. El programa de aprendizaje profesional (professional learning program) da a los docentes las herramientas para comprender la aproximación del programa, su filosofía y metas. A través del trabajo interactivo, los participantes desarrollan su contenido de conocimiento pedagógico.

Los docentes también explorar como usar efectivamente, adaptar y extender unidades curriculares para suplir las necesidades de los estudiantes, o escribir sus propias unidades usando un esquema de unidad.
El programa PrimaryConnections tiene vínculos con otros proyectos como:
The Learning Federation and the Science Education Assessment Resources (SEAR) Project.
http://www.thelearningfederation.edu.au/default.asp; http://cms.curriculum.edu.au/sear/

Programa profesional de aprendizaje:
El programa profesional de aprendizaje descansa en el corazón del programa PrimaryConnections y fue diseñado para construir la confianza y competencia de los docentes en la enseñanza de la ciencia y el conocimiento. El programa profesional de aprendizaje incluye los principios educacionales y pedagógicos

que soportan el programa y las técnicas y herramientas de facilitación efectiva.
El programa es apoyado por el Coordinador: Robyn Bull, Phone (02) 6201 9427, robyn.bull@science.org.au

Facilitadores de aprendizaje profesionales:
El programa ha entrenado facilitadores de aprendizaje profesionales en todas las jurisdicciones en estados y territorios en Australia. Cada facilitador trabaja dentro de su estado para apoyar las escuelas que demuestran interés en implementar el programa. Cada estado y territorio tiene un coordinador que puede asistir encontrando un facilitador cercano.

Los facilitadores llevan a cabo varios trabajos incluidos:
- Una presentación a los directores
- Un día completo de trabajo introductorio en las escuelas
- 90 minutos de módulos de trabajo para construir conocimiento sobre el programa.

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

Metas:
El currículo del programa tiene las siguientes metas:
- Hacer de la ciencia algo relevante, interesante y retador para todos los niños
- Contribuir a los niños a la comprensión conceptual de su mundo
- Promover el desarrollo de actitudes científicas, como la curiosidad, el respeto por la evidencia, la flexibilidad y la sensibilidad por la vida.

Estas metas se reflejan en cada unidad del programa, donde están expresadas en conceptos, habilidades y actitudes.

Historia del Proyecto:
Creando maestros competentes y seguros de ciencia y conocimiento:
La primera fase del programa fue desarrollar un modelo conceptual para el proyecto. El modelo propuso un programa profesional de aprendizaje apoyado por una fuente curricular comprensiva, diseñada para conocer las necesidades de los docentes de escuelas primarias y de los estudiantes en Australia. La primera etapa fue fundada en 2003 por la Academia Australiana de Ciencia a través de la Fundación Australiana para la Ciencia.

Un grupo de referencia colaborativo fue establecido con representantes del estado, territorio, la educación católica e independiente, investigadores en educación, la Academia Australiana de Ciencia, La Academia Australiana de Ciencias tecnológicas e ingenierías, La Asociación Australiana de Docentes, La Asociación primaria de enseñanza de ingles y la Asociación australiana de educadores.

El concepto del programa recibe gran apoyo en discusiones con el grupo de referencia y la comunidad educativa, y obtiene aprobación de la jurisdicción del estado y el territorio.

En agosto de 2004, el Departamento gubernamental de Educación, empleo y relaciones de trabajo Australiano, anunció apoyar el proyecto PrimaryConnections y acepto fundar la segunda etapa bajo el Programa Gubernamental de Calidad Docente Australiano. Un programa profesional de aprendizaje y ocho unidades curriculares fueron desarrolladas en 2005, por 106 docentes en 66 escuelas de prueba en Australia. Los componentes investigativos fueron diseñados por Edith Cowan University y La Trobe University.

Los resultados de la investigación mostro un impacto positivo en las escuelas. Una tercera etapa del proyecto fue fundada para 2006-2008. Esta fase incluía la publicación de un total de 19 unidades

curriculares, entrenamiento de facilitadores profesionales de aprendizaje en todo el país, desarrollo de investigación y evaluación, y la incorporación de la perspectiva indígena. El grupo de referencia aumento para incluir representantes del Australian Conuncil of Deans of Education y el Primary Principal Association.

Propuesta pedagógica:

Modelo de enseñanza:
El modelo está basado en la teoría de que los estudiantes aprenden mejor cuando se les permite trabajar en explicaciones para ellos mismos en el tiempo a través de una variedad de experiencias de aprendizaje estructuradas por el maestro. Los estudiantes usan su conocimiento anterior para hacer sentido de las experiencias y luego hacen conexiones entre la nueva información y su conocimiento anterior. Para ayudar a los estudiantes a hacer las conexiones entre lo que saben y la nueva información cada unidad usa cinco fases:

- Comprometer: cada unidad comienza con una lección que mentalmente compromete a los estudiantes con una actividad o pregunta. Captura su interés, ofrece una oportunidad para que expresen lo que saben sobre el concepto o que sean desarrolladas habilidades, y les ayuda a hacer conexiones entre lo que saben y las nuevas ideas.

- Explorar: Los estudiantes realizan actividades prácticas en las cuales ellos pueden explorar el concepto o la habilidad. Ellos se enfrentan al problema o al fenómeno y lo describen en sus propias palabras. Esta fase permite a los estudiantes adquirir experiencias comunes que pueden usar para ayudarse unos a otros a asimilar nuevos conceptos o habilidades.
- Explicar: Solo después que los estudiantes exploren el concepto el docente presenta los conceptos y términos usados por los estudiantes para desarrollar explicaciones para el fenómeno que están experimentando. El aspecto significativo en esta fase es que la explicación sigue a la experiencia.
- Elaboración: Esta fase da la oportunidad para que los estudiantes apliquen lo que han aprendido a nuevas situaciones y también para desarrollar una comprensión más profunda del concepto, o un mayor uso de la habilidad. Es importante para los estudiantes discutir y comparar sus ideas con los demás durante esta fase.
- Evaluar: la fase final da la oportunidad para que los estudiantes revisen y relecciones sobre su propio aprendizaje y las nuevas habilidades y comprensiones. Es también cuando los estudiantes demuestran evidencia de cambios en su comprensión, creencias y habilidades.

http://www.science.org.au/primaryconnections/resourcesheets/5Es.pdf

Unidades de Fuentes curriculares:

Curriculum Resource Unit Map
National Scientific Literacy Progress Map
Primary**Connections** 5Es teaching and learning model
Primary**Connections** Scope and sequence map
Unit planner
Backward design unit planner
Good Science Books for children

Etapa 3 del programa: Documentos de planeamiento curricular:

Literacy focuses across Primary**Connections curriculum** units. (PDF)
Investigating outcomes across Primary**Connections curriculum** units. (PDF)
Conceptual outcomes across Primary**Connections curriculum** units. (PDF)

Scope and Sequence Overview Primary**Connections curriculum** units. (PDF)

Unidades Disponibles:

Stage	Earth and Beyond	Energy and Change	Life and Living	Natural and Processed Materials
Early Stage 1	*Weather in my world*	*On the move*	*Staying alive* ****	*What's it made of?*
1		*Sounds sensational*	*Schoolyard safari* ***	*Spot the difference*
	Water works	*Push-pull* *****		
2	*Spinning in space* **	*Light fantastic* **	*Plants in action*	
		Smooth moves ****		*Material world*
3	*Earthquake explorers*	*It's electrifying*	*Marvellous micro-organisms*	*Package it better*
				Change detectives

Fuente curricular:

El programa le ofrece a los estudiantes las oportunidades para aprender ciencia como una labor humana, un forma de conocer y como un cuerpo de conocimiento (MCEETYA 2006).

Las unidades desarrollan las habilidades de trabajo científico en los estudiantes a la vez que comienzan investigaciones y comunican su comprensión sobre la ciencia. Los conceptos científicos son descritos en cuatro miradas conceptuales:

- Earth and Beyond (Earth and Space) / tierra y más allá
- Energy and Change (Energy and Force) / energía y cambio
- Life and Living (Living Things), and / vida
- Natural and Processed Materials (Matter) / Materiales naturales y procesados.

Una fuente unidad curricular ha sido desarrollada para guiar el dearrollo de la fuente curricular. Los temas de la unidad son vistas de un resumen de documentos curriculares de todos los estados y territorios y los estamentos de aprendizaje para la ciencia aprobados por el Ministerial Council for Education, Employment, Training and Youth Affairs (MCEETYA, 2006).

Las unidades han sido organizadas en cuatro etapas de aprendizaje: Etapa temprana 1, etapa 1, etapa 2 y etapa 3. Las etapas están vinculadas a los años escolares y a los niveles de resultado en el National Scientific Literacy progress Map:

Etapas, años y niveles de resultado:

PrimaryConnections stage	Years of schooling	Outcome levels*
Early Stage 1	1	<1-1
Stage 1	2-3	1-2
Stage 2	4-5	2-3
Stage 3	6-7	3-4

* From the National Scientific Literacy Progress Map (MCEETYA, 2005)

La fuente es modular en formato y apoya la enseñanza de la ciencia en las escuelas primarias. El desarrollo de unidades es guiado por el modelo de aprendizaje y enseñanza PrimaryConnections5Es y apoyado por fuentes de los estudiantes y los docentes. Un esquema de unidad y soporte ha sido desarrollado para permitir a los docentes la reflexividad para desarrollar sus propias unidades.

Cada unidad contiene:

- Unidad de resumen
- Unidad de resultados
- Lecciones con instrucciones paso a paso, lección resumen y resultados científicos y de conocimiento.
- Equipo requerido
- Información de planificación con vínculos a recursos adicionales
- Trabajos de evaluación
- Enfoque en conocimiento relevante
- Oportunidades para aumentar el aprendizaje de los estudiantes
- Información científica contextual.
- Fuentes de acompañamiento disponibles en el sitio web.

Soporte de la perspectiva indígena del programa PrimatyConnections:
Su objetivo es acelerar los resultados del aprendizaje de la ciencia y el conocimiento en estudiantes indígenas e incrementar en los estudiantes no indígenas y docentes la comprensión de las perspectivas indígenas.

El trabajo esta soportado por seis aéreas conceptuales calves las cuales no son jerárquicas ni están interconectadas. Incluyen: una guía de enseñanza y aprendizaje; Unidades curriculares vinculadas a las perspectivas indígenas relevantes; y un módulo profesional de aprendizaje para apoyar el desarrollo de los docentes y la implementación de perspectivas indígenas contextualizadas. *Connecting Minds* DVD: Introduction.

El programa reconoce la contribución en el desarrollo del trabajo sobre las perspectivas indigenas , el cual se baso en resultados de investigaciones nacionales, y la colaboración con grupos aborígenes e isleños,

consultores culturales, expertos en educación indígena y expertos lingüistas.
http://www.science.org.au/primaryconnections/IndigenousPerspectiveFramework.pdf
http://www.science.org.au/primaryconnections/IndigenousPerspectivesReport.pdf

Diversidad cultural:
Los estudiantes van a la escuela con diversas y variadas experiencias las cuales reflejan sus hábitos culturales. Mientras los documentos curriculares subrayan los contenidos y resultados para los estudiantes, son los docentes quienes desarrollan experiencias de aprendizaje que ofrecen a la diversidad de sus estudiantes.

El Mapa Australiano de indígenas ofrece una indicación de la diversidad cultural de indígenas en Australia.
http://www.shareourpride.org.au/pages//topics/indigenous-australians/our-identity/where-we-are-from.php

- Compartir nuestro orgullo – Introducción a los aborigenes e isleños y su cultura: http://www.shareourpride.org.au/pages/topics/culture/understanding-culture.php, describe la naturaleza no-estática de la cultura y el estado

El desarrollo crítico en los docentes de una conciencia que refleje la comprensión de la diversidad cultural es crucial para garantizar ambientes de aprendizajes culturalmente sensitivos y significativos para todos. La población indígena y australiana es diversa lo que significa que la multiplicidad de perspectivas es la realidad de las clases en las diversas escuelas Australianas.

"El conocimiento de los docentes y su experiencia con las diversas culturas influencian el tipo de currículo que ofrecen a sus estudiantes, así como influencias su aproximación pedagógica a los estudiantes en las situaciones educacionales" (Ah Sam and Ackland*; Introductory Indigenous Studies in Education,* 2005, p183*)*

Los docentes necesitan estar alerta y comprender las diferencias existentes entre los grupos indígenas y los individuos dentro de los grupos indígenas así como lo hacen con los grupos no indígenas.

La enseñanza y el aprendizaje necesitan ser abiertas a los puntos de vista de los estudiantes así como sus valores, las concepciones y aprendizajes necesitan estar influenciados por su cultura.

Relaciones y acompañamiento basado en el entendimiento intercultural y el mutuo respecto entre estudiantes, docentes, padres, escuelas y comunidades ofrecen mayores oportunidades para aumentar los resultados educacionales de los estudiantes indígenas.
http://livingknowledge.anu.edu.au/html/background/discussions/wheres_the_science.pdf

Relaciones y colaboración:
El establecimiento de relaciones genuinas y efectivas basadas en el mutuo respeto y la confianza entre docentes, estudiantes, sus familias y comunidades es central para aumentar la calidad de la educación para todos los estudiantes –indígenas y no indígenas.

Investigación reciente en educación indica que las escuelas que desarrollan y cultivan relaciones con familias y sus amplias comunidades ofrecen mayores oportunidades para mejorar los resultados educacionales de los estudiantes indígenas. http://www.cdu.edu.au/garma-2006/documents/key-forum-report-garma06.pdf

http://www.shareourpride.org.au/pages/topics/respectful-relationships/tips-and-advice.php

http://www.whatworks.edu.au/partnerships.htm

Un módulo de aprendizaje profesional desde la perspectiva indígena fue desarrollando, el módulo incluye vínculos a cada capítulo del *Connecting Minds* DVD. http://8ways.wikispaces.com/

http://www.acer.edu.au/indigenous_education/

Visiones del mundo de los estudiantes:
El término "visiones del mundo" hace referencia a las ideas y creencias a través de las cuales cada individuo interpreta e interactúa con el mundo. Las visiones del mundo de los estudiantes son diversas y reflejas su bagaje cultural y sus experiencias. La cultura del estudiante, su familia y sus experiencias de vida contribuyen a su habilidad para dar sentido al mundo en el que vive.

Visiones del mundo de los docentes:
Se hace referencia a las ideas y creencias a través de las cuales un individuo interpreta e interactúa con el mundo. Una enseñanza y aprendizaje de calidad necesita estar abierto a la multiplicidad de perspectivas que hay en la diversidad de los salones de clase de las escuelas australianas.

Los vínculos curriculares indígenas fueron diseñados para ayudara a los docentes a crear un contexto que genere interés, discusión y exploración de una perspectiva indígena que aumente los resultados de aprendizaje. Es muy importante establecer vínculos con gente indígena local para establecer perspectivas contextualizadas y relevantes.

Currículo desde una perspectiva indígena:

Stage	Earth and Beyond	Energy and Change	Life and Living	Natural and Processed Materials
Early Stage 1	*Weather in my world* (PDF)	*On the move* (PDF)	*Staying alive* (PDF)	*What's it made of?* (PDF)
1		*Sounds sensational* (PDF)	*Schoolyard safari* (PDF)	*Spot the difference*
	Water works (PDF)	*Push-pull* (PDF)		
2	*Spinning in space* (PDF)	*Light fantastic*	*Plants in action* (PDF)	
		Smooth moves (PDF)		*Material world* (PDF)
3	*Earthquake explorers* (PDF)	*It's electrifying*	*Marvellous micro-organisms* (PDF)	*Package it better* (PDF)
				Change detectives (PDF)

Incorpora perspectiva indígena

La etapa 4 (2009 – 2011) incluye los siguientes componentes:
Aprendizaje profesional:

- Apoyo constante de profesionales facilitadores de aprendizaje
- Entrenamiento de Facilitadores maestros
- Presentaciones principales y paquetes de información

Desarrollo de fuentes curriculares:

- Nueve nuevas unidades y recursos adicionales

Perspectivas de los indígenas:

- Desarrollo de vínculos en el currículo para las nuevas fuentes curriculares.

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):
Estudiantes y docentes de las instituciones educativas Australianas.

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

Materiales disponibles:

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

Investigación y evaluación:
El desarrollo del programa ha sido continuamente informado por investigaciones y evaluaciones.
En 2007 fueron evaluados: el impacto del programa en los procesos de los estudiantes de ciencias, el conocimiento de la ciencia y actitudes hacia la ciencia.
http://www.science.org.au/primaryconnections/irr-15.pdf

Small Study – Big Success Story. **PrimaryConnections Incorporating Indigenous Perspectives Pilot Study Report**.
http://www.science.org.au/primaryconnections/IndigenousPerspectivesReport.pdf

Evaluación de la investigación 2005
El programa fue examinado en 50 escuelas de toda Australia en 2005. Estuvieron involucrados docentes de ciencias experimentados y no experimentados. La investigación fue dirigida por Edith Cowan y La Trobe Universities. Mostró que el programa tiene un impacto fuerte y positivo en los estudiantes, docentes e instituciones educativas:

- La seguridad de los docentes en la enseñanza de la ciencia aumento significativamente
- Los docentes reportaron que su enseñanza de la ciencia ha mejorado
- Los estudiantes respondieron positivamente al programa
- Los estudiantes aprendieron más ciencias
- Los estudiantes usaron un gran número de formas de representación en conocimiento
- Los resultados de la evaluación a los estudiantes se duplico luego del curso de una unidad cuando se evaluó contra el criterio del mapa nacional de progreso de conocimiento científico.
- En general el tiempo gastado enseñando ciencia incremento

- En general el estatus de la ciencia en la escuela auemento
- La ciencia ofrece contextos significativos para el aprendizaje de conocimiento
- Stage 2 Trial Research Report

Los siguientes documentos están disponibles en PDF:
Executive summary booklet
Full report
Foreword
Executive summary
Acknowledgements
Chapters 1 to 8
References
Appendix 1 – Acknowledgements
Appendix 2 – Scope and sequence chart: Overview of units
Appendix 3 – National scientific literacy progress map
Appendix 4 – Draft literacy focuses progress map
Appendix 5 – Professional learning workshop, 17-21 January 2005, Canberra
Appendix 6 – End of term 1 teacher questionnaire
Appendix 7 – Summary of teacher feedback on *Plants in Action* unit
Interim

Reportes provisionales de investigación y evaluación:

El programa está siendo revisado y puesto a prueba constantemente. Para asegurar la efectividad del programa, el impacto en los diferentes grupos del programa está siendo evaluado y las conclusiones usadas para refinar los materiales de enseñanza y aprendizaje. El reporte muestra una influencia fuerte y positiva del programa sobre la seguridad y autoeficacia.

Los siguientes informes provisionales están disponibles:
1. Case study teachers' experience of Primary**Connections** (2006)[1]
2. Professional Learning Facilitators workshop: January 2006[1]
3. Trial school principals' expectations of the programme and perceptions of its impact[1]
4. Professional Learning Facilitators: Confidence, self-efficacy, activities as at end of term 1, 2006[1]
5. Professional Learning Facilitator Focus Group: October 2006[2]
6. Professional Learning Facilitators: Confidence, self-efficacy, activities as at end of term 3, 2006[1]
7. Trial teachers' activities and perceptions at the end of term 1, 2006[1]
8. Professional Learning Facilitators workshop: January 2007[1]
9. University science educators' workshop: February 2007[1]
10. University science educators' workshop: July 2007[1]
11. NSW Professional Learning Facilitators workshop: July 2007[1]
12. WA Professional Learning Facilitators workshop: September 2007[1]
13. NSW and QLD Curriculum Leader workshops: June, July and September 2007[3]
14. QLD, NSW and TAS Curriculum Leader Workshops: October 2007 - February 2008[1]
15. Impact of Primary**Connections** on students' science processes, literacies of science and attitudes towards science: August 2008[1, 4]
16. Trial teachers' perceptions of the implementation of Primary**Connections** at their schools in Term 1/2 of 2008: August 2008[1]
17. Professional Learning Facilitators: Activities as at end of Term 1/2, 2008: August 2008[1]
Small Study – Big Success Story: Primary**Connections** Incorporating Indigenous Perspectives Pilot Study Report[5]

[1] Mark W Hackling, Edith Cowan University
[2] Ms Louise Rostron, Professional Learning Support Officer, Primary**Connections**
[3] Ms Kathryn Edmondson, Primary**Connections** Project Officer
[4] Vaughan Prain, La Trobe University
[5] Robyn Bull, Primary**Connections** Project Coordinator/Indigenous Perspectives Coordinator

Artículos de Investigación:

- **Re-Imagining Science Education: Engaging Students in Science for Australia's Future**
  Russell Tytler http://research.acer.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=aer

- **PrimaryConnections: A new approach to primary science and to teacher professional learning**
  Professor Mark Hackling, Edith Cowan University
  ACER Research Conference 2006: Boosting science learning – what will it take?

- **Contextualisation caged?**
  Mark Ash
  This article first appeared on page 13 in EQ Australia Issue One, Autumn 2008, 'Let's teach maths and science'. EQ Australia is a quarterly magazine published by Curriculum Corporation.

Sí: http://www.science.org.au/primaryconnections/irr-15.pdf

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

El programa PrimaryConnections tiene vínculos con otros proyectos como:
The Learning Federation and the Science Education Assessment Resources (SEAR) Project.
http://www.thelearningfederation.edu.au/default.asp; http://cms.curriculum.edu.au/sear/

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: OcAuPy1-155
CONTINENTE: Oceanía	PAÍS: Australia
NOMBRE: **CSIRO's Double Helix Science Club**	
INSTITUCIÓN OFERENTE:	
DIRECCIÓN WEB: http://www.csiro.au/products/DoubleHelixClub.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños, jóvenes, público en general.	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El proyecto ofrece noticias, eventos y otros beneficios a los miembros. Éste está compuesto de dos revistas, La Helix (mayores de 10 años) y Scientriffic (mayores de 7 años), cada una de las revistas contiene artículos científicos, actividades, amigos por correspondencia, concursos y mucho más. Las publicaciones sirven como el elemento para trabajar en la escuela y contiene una serie de actividades en las que los estudiantes pueden formar equipos para participar en competencias y otras actividades dentro de sus salones de clase. Esta revista también es utilizada en Nueva Zelanda.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: EuAuPy2-156
CONTINENTE: Oceanía	PAÍS: Australia
NOMBRE: **CSIRO's Science Education Centres**	
INSTITUCIÓN OFERENTE:	
DIRECCIÓN WEB: http://www.csiro.au/org/pps73.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños, jóvenes, público en general.	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo de los centros interactivos es ofrecer programas de educación en ciencias. Son también el centro docente para cursos de desarrollo profesional y muchas otras actividades científicas. A través de ellos se propone: informar a los alumnos de las escuelas, sus familias y los maestros de la contribución de CSIRO y la investigación científica en la comunidad; despertar el interés en los estudiantes para que estudien carreras en ciencia, ingeniería y tecnología; comprometer, entusiasmar y educar a los estudiantes, los profesores y la comunidad en general sobre la ciencia y sus aplicaciones. Los centros son: The Green Machine is CSIRO's Science Education Centre in Canberra; The Sydney CSIRO Science Education Centre; The Darwin CSIRO Science Education Centre; The North Queensland Science Education Centre; The CSIRO Science Education Centre in South Queensland; The CSIRO Science Education Centre in South Australia; The Hobart Science Education Centre; The Melbourne CSIRO Science Education Centre; CSIRO Lab.	
EVALUACIÓN: Sí (en cada página para los centros)	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: OcAuPy3-157
CONTINENTE: Oceanía	PAÍS: Australia
NOMBRE: **CSIRO's Teacher resources**	
INSTITUCIÓN OFERENTE:	
DIRECCIÓN WEB: http://www.csiro.au/org/ps2m.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: CSIRO ofrece apoyo a los docentes a través de: talleres y cursos de formación para profesores, nuevas formas de enseñanza de la ciencia y las ideas de uso en el aula; guías maestro que sirvan de referencia para la enseñanza, hojas de trabajo; excursiones; apoyo para que participen en competencias como los premios BHP Billiton; materiales tales como hojas de datos y presentaciones; ScienceImage Online, una gran fuente de imágenes de la ciencia y el medio ambiente.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: OcAuPy4-158
CONTINENTE: Oceanía	PAÍS: Australia
NOMBRE: **CREST – CREativity in Science and Technology**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)	
DIRECCIÓN WEB: http://www.csiro.au/org/CREST.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo de CREST es permitir a los estudiantes desarrollar una apreciación de la investigación científica y tecnológica e inspirar a los estudiantes para que estudien una carrera científica y tecnológica. Estrategia: Los proyectos se pueden realizar en distintos niveles y proporcionar diversos retos, tanto para la escuela primaria y secundaria. En los niveles superiores del programa se hacen vínculos con la industria o los trabajadores de la comunidad para que los estudiantes obtengan un nuevo entendimiento del papel de la ciencia y la ingeniería en la comunidad.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: La CSIRO también promueve el concurso y premios BHP Billiton Science, orientados a proyectos que realicen los alumnos junto con sus profesores.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: OcNZPy1-159
CONTINENTE: Oceanía	PAÍS: Nueva Zelanda
NOMBRE: **Enviromental Monitoring and Action Project (EMAP)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: National Waterways Project and the GLOBE programme, Ministry of Education, The Royal Society of New Zealand	
DIRECCIÓN WEB: http://emap.rsnz.org/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo de EMAP es ofrecer una visión general de las actividades de vigilancia del medio ambiente en toda Nueva Zelanda y esforzarse por llevar actividades a las escuelas, autoridades locales, instituciones de investigación, etc., sobre el seguimiento en el territorio nacional en un contexto de educación ambiental. El proyecto está financiado por el Ministerio de Educación con los fondos LEOTC (Learning Experiences Outside the Classroom). Con este proyecto los estudiantes pueden: reunir e interpretar sus propios datos; hacer comparaciones; involucrar a sus profesores y familiares en el monitoreo ambiental; ser alentados a asumir la responsabilidad por el medio ambiente. Recursos: http://emap.rsnz.org/resources.php	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: OcNzPg1-160
CONTINENTE: Oceanía	PAÍS: Nueva Zelanda
NOMBRE: **Alpha Series**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Royal Society of New Zealand	
DIRECCIÓN WEB: http://www.royalsociety.org.nz/Site/TeachersStudents/resources_for_schools/alpha/default.aspx	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: La serie Alpha está diseñada para apoyar el aprendizaje de la ciencia, las matemáticas y la tecnología en el currículo nacional. La serie Alpha hace énfasis en "esta es la ciencia y esta es la forma en que afecta a Nueva Zelanda". Alphas son escritos y revisados por expertos reconocidos en el área temática y pueden descargarse gratuitamente con fines educativos. La producción de la serie Alpha es apoyado en parte por el Gobierno a través de la Royal Society de Nueva Zelandia.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: OcNZPy2-161
CONTINENTE: Oceanía	PAÍS: Nueva Zelanda
NOMBRE: **BP Challenge**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Company BP, Royal Society of New Zealand	
DIRECCIÓN WEB: http://www.bp.com/sectiongenericarticle.do?categoryId=16003799&contentId=7021013	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: BP Challenge es un programa educativo que cubre a 250.000 estudiantes de primaria y secundaria en Nueva Zelanda, es uno de los programas educativos mejor conocidos de Nueva Zelanda. Estrategia: El programa desafía a los estudiantes a que resuelvan algún problema de base tecnológica, usando simples objetos de uso cotidiano, tales como periódicos, cinta adhesiva y cuerdas. El desafío se mantiene en las escuelas.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: OcNZPy3-162
CONTINENTE: Oceanía	PAÍS: Nueva Zelanda
NOMBRE: **CREST – CREativity in Science and Technology - New Zealand**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Royal Society of New Zealand	
DIRECCIÓN WEB: http://www.crest.org.nz/home.htm	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: CREST es un sistema de premios nacionales, administrado por la Royal Society de Nueva Zelanda que tiene como propósito fomentar los proyectos de los estudiantes en Ciencia y Tecnología. Esetrategias: CREST enseña a los estudiantes a ser innovadores, creativos y a resolver problemas. Una de sus metas es "inspirar", desde una edad temprana, la pasión hacia la ciencia y la tecnología. Es un programa que está orientado para niños en grado 6 a 13, que pueden entrar con sus proyectos en otros concursos como en Ferias Regionales de Ciencia y Tecnología, Neighbourhood Engineers, ETITO Bright Sparks y otras competiciones. Los proyectos de CREST también pueden ayudar a proporcionar las evidencias para la evaluación del progreso contra los NCEA o unidades de estándares. Recursos: http://www.crest.org.nz/resources.htm Materiales: http://www.crest.org.nz/materials.htm	
EVALUACIÓN: Sí	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: OcNZPy4-163
CONTINENTE: Oceanía	PAÍS: Nueva Zelanda
NOMBRE: **Learning Experiences Outside The Classroom (LEOTC)**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Royal Society of New Zealand,	
DIRECCIÓN WEB: http://leotc.tki.org.nz/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños, jóvenes y público en general	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Learning Experiences Outside The Classroom –LEOTC- (Aprendiendo experiencias fuera del salón de clase) es un proyecto de apoyo al plan de estudios del Ministerio de Educación. Los objetivos del programa son contribuir al desarrollo del plan de estudios y unir los vínculos de la escuela con otros programas, tales como zoológicos, museos, parques históricos, galerías de arte, centros de artes escénicas, y centros de ciencia. Estrategia: Los programas LEOTC buscan complementar y enriquecer el aprendizaje en clase; son prácticos e interactivos. Dentro de esta iniciativa los proveedores y las escuelas trabajan en colaboración para garantizar que los programas satisfagan las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y apoyen a la enseñanza y al aprendizaje eficazmente.	
EVALUACIÓN: No Reporta http://eotc.tki.org.nz/LEOTC-home/Research-and-presentations/Provider-research, http://eotc.tki.org.nz/LEOTC-home/Research-and-presentations/Ministry-research	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: OcNZPy5-164
CONTINENTE: Oceanía	PAÍS: Nueva Zelanda
NOMBRE: **Neighbourhood Engineers Awards**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Asociación de Ingenieros de Nueva Zelanda, Transpower Neighbourhood Engineers	
DIRECCIÓN WEB: http://www.nea.org.nz/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El objetivo de esta iniciativa es crear una mayor conciencia de la profesión de la ingeniería y alentar el pensamiento innovador en las áreas de ingeniería y tecnología. Estretagias: Neighbourhood Engineers ofrecen voluntariamente sus servicios con el objetivo de ayudar a los alumnos en actividades educativas y para realizar sus proyectos. Los premios están abiertos a todas las escuelas primarias, intermedias y secundarias en Nueva Zelanda y son una forma práctica de mejorar el currículo de tecnología. El objetivo a largo plazo de esta iniciativa es motivar a más estudiantes a estudiar una carrera en la tecnología, la ingeniería y la ciencia.	
EVALUACIÓN: No Reporta http://www.nea.org.nz/enter.cfm	
OBSERVACIONES: Este programa han sido patrocinado por Transpower desde 2003 En la página aparecen algunos proyectos ganadores de años pasados.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: OcNZPy6-165
CONTINENTE: Oceanía	PAÍS: Nueva Zelanda
NOMBRE: **Science Is**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Ministry of Education	
DIRECCIÓN WEB: http://www.tki.org.nz/r/science/science_is/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Science is es un sitio web que fue creado con el objetivo de ayudar a docentes de primaria y secundaria a entender e integrar el sentido de la naturaleza de la ciencia (NOS) y el desarrollo de las competencias y actitudes científicas (DSSA), esto con el fín de desarrollar el Plan de Estudios de Nueva Zelanda. Es un sitio interesante donde se ven incorporadas las actividades y los estándares. Actividades: http://www.tki.org.nz/r/science/science_is/activities/ Recursos: http://www.tki.org.nz/r/science/science_is/integrating_strands/ , http://www.tki.org.nz/r/science/science_is/nos/	
EVALUACIÓN: No	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: OcNZPy7-166
CONTINENTE: Oceanía	PAÍS: Nueva Zelanda
NOMBRE: **BAYERBoost**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Bayer, Royal Society of New Zealand	
DIRECCIÓN WEB: http://www.bayerboost.co.nz	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El proyecto BAYERBoost ofrece a los estudiantes la oportunidad de participar en investigaciones prácticas y aprender las habilidades adecuadas para sus campos de estudio a través de proyectos de investigación en el verano. Estrategias: Las escuelas secundarias y los estudiantes terciarios que quieran estudiar ciencias ambientales o áreas relacionadas, son invitados a participar en programas de trabajo durante el verano. El objetivo del programa es apoyar a los estudiantes en sus proyectos de investigación. Por medio de este apoyo económico, BAYERBoost busca que los estudiantes continuen sus estudios, obtengan experiencias y habilidades que les será de apoyo para sus futuras profesiones. Las instituciones reciben los fondos para realizar trabajos de investigación (durante un período de seis a 12 semanas), bajo la dirección de sus organizaciones desiganadas.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: BAYERBoost es administrado por la Royal Society de Nueva Zelanda, en colaboración con Bayer Nueva Zelanda.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: OcNZPy8-167
CONTINENTE: Oceanía	PAÍS: Nueva Zelanda
NOMBRE: **Science Learning Hub**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Ministry of Research, Science & Technology, University of Waikato.	
DIRECCIÓN WEB: http://www.sciencelearn.org.nz/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños	
COBERTURA: Nacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Es un proyecto nacional diseñado con el objetivo de apoyar y hacer eficaz la enseñanza de la ciencia en las escuelas de Nueva Zelanda. Es financiado por el gobierno de Nueva Zelanda a través del Ministerio de Investigación, Ciencia y Tecnología. Estrategias: algunos de sus propósitos son, ofrecer recursos didácticos para la escuela 5-10 años; explorar las últimas investigaciones en ciencia y tecnología en Nueva Zelanda y estar estrechamente relacionados con el currículo de ciencias. Los objetivos son: establecer un vínculo entre la ciencia y las organizaciones de investigación de docentes en ciencias; promover el interés de los estudiantes y su participación en la ciencia; proporcionar recursos contextualizados para los profesores; demostrar la pertinencia de la investigación en ciencias de la vida diaria. Es desarrollado por educadores y profesores en colaboración con científicos de Nueva Zelanda. El proyecto está financiado por el Ministerio de Investigación, Ciencia y Tecnología y gestionado por la Universidad de Waikato.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: OcVaPy9-168
CONTINENTE: Red Mundial	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Intel® Education Initiative**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: Intel y ministerios de educación	
DIRECCIÓN WEB: http://www.intel.com/education/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: La Iniciativa Intel® Educación desarrolla programas y proyectos con los ministerios de educación y las diferentes entidades educativas en diversos países. Intel brinda asesoría mediante la implementación de programas de capacitación para educadores, fortalecimiento de las ferias científicas, donaciones de equipo, desarrollo curricular en las ingenierías y programas para estudiantes universitarios.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES:	

PROGRAMAS Y PROYECTOS MUNDIALES

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: PmVaPg1-169
CONTINENTE: Red Mundial	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Programa GLOBE**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: National Center for Atmospheric Research, NASA, National Science Fundation,	
DIRECCIÓN WEB: http://www.globe.gov/	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores, niños y jóvenes	
COBERTURA: Regional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: GLOBE (Aprendizaje y Observaciones Globales en Beneficio del Medioambiente) es un programa científico y educativo práctico que se desarrolla a nivel mundial con escuelas de primaria y secundaria. GLOBE apoya la colaboración de estudiantes, maestros y científicos para la realización de investigaciones que busquen mejorar la comprensión de lo que ocurre en el ambiente y en el planeta; para lograrlo, GLOBE trabaja en estrecha sociedad con la NASA y los Proyectos de Ciencias del Sistema Tierra (ESSPs) de la NSF. El Programa GLOBE, comenzó sus operaciones en el Día de la Tierra del año 1995. Estrategias: GLOBE reúne estudiantes, maestros y científicos en una Red de Escuelas que busca apoyar el aprendizaje e investigaciones de los estudiantes a partir de sus propias observaciones. Los padres y otros miembros de la comunidad frecuentemente trabajan con los maestros para ayudar a los estudiantes a obtener sus datos los días en los que las escuelas están cerradas. Recursos: http://www.globe.gov/r/html/language_es	
EVALUACIÓN: No Reporta Argentina: http://www.globe.gov/fsl/html/templ.cgi?argentina_2007&lang=es&nav=1 España: http://www.globe.gov/fsl/html/templ.cgi?spain_2007&lang=es Estados Unidos: http://www.globe.gov/content/uscountryreport/2009_US_Report_ No son propiamente informes de evaluación, sino informes de actividades y reportes sobre el estado del programa en cada pais.	
OBSERVACIONES: La red internacional de GLOBE ha incluido la representantes de 110 países y 129 Socios de los Estados Unidos que coordinan las actividades y que se integran dentro de sus comunidades locales y regionales. Debido a sus esfuerzos, hay alrededor de 50000 maestros capacitados representando a más de 20000 escuelas que gozan del Programa alrededor del mundo.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: PmVaPy1-170
CONTINENTE: Red Mundial	PAÍS: Varios
NOMBRE: **Proyecto Global de Micro Ciencia**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: UNESCO	
DIRECCIÓN WEB: http://portal.unesco.org/science/es/ev.php-URL_ID=5052&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Profesores y niños	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: Paquetes de Enseñanza y Aprendizaje es un proyecto en existencia por varios años que se ha venido fortaleciendo, a medida que se añaden nuevos materiales y se tiene conciencia de sobre la necesidad de aumentar experiencias prácticas de micro ciencia. Actividades: talleres y cursos introductorios de microquímica, los cuales han sido revisados por expertos y maestros locales. Recursos y Materiales: Los materiales con los que trabaja el programa son accesibles de forma gratuita para los profesores y estudiantes para que sean utilizados como recursos en ciencias básicas prácticas. Estos recursos se pueden adaptar fácilmente para cubrir las necesidades de los planes de Estudios Nacionales de acuerdo con los estándares de educación nacional. Paquetes de Enseñanza Avanzados: Experimentos en Micro Electroquímica -Manual para Principiantes Paquetes de Enseñanza Avanzados: Experimentos en Micro Electroquímica -Manual para Maestros Paquetes de Aprendizaje Avanzados: Micro Ciencia- Experimentos Ambientales, Calidad del Agua y Tratamiento del Agua - Manual para Principiantes Paquetes de Enseñanza Avanzados: Micro Ciencia- Experimentos Ambientales, Calidad del Agua y Tratamiento del Agua - Manual para Maestros Materiales de Enseñanza y Aprendizaje: Experimentos de Micro Ciencia, Química Orgánica- Manual para Principiantes Materiales de Enseñanza y Aprendizaje: Experimentos de Micro Ciencia, Química Orgánica- Manual para Maestros En algunos países, se han establecido Centros Asociados de UNESCO para desarrollar aun más el proyecto de micro ciencia.	
EVALUACIÓN: No Reporta	
OBSERVACIONES: Los paquetes son producto del Proyecto Global de Micro Ciencia, desarrollado y promocionado por UNESCO a través de las relaciones estrechas que tiene con organizaciones no gubernamentales e intergubernamentales en todo el mundo.	

FICHA DE PROGRAMA O PROYECTO	**CÓDIGO**: PmVaPy2-171
CONTINENTE: Red Mundial	PAÍS: Varios
NOMBRE: **FuTuRo**	
INSTITUCIÓN OFERENTE: PAU education, 15 instituciones de siete países, de tres continentes	
DIRECCIÓN WEB: http://www.educared.net/futuro/asp/proyecto/proyecto.asp	
ÁMBITO: Educación	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE: Niños y Jóvenes	
COBERTURA: Internacional	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA O PROYECTO: El proyecto FuTuRo se concibe como una herramienta con la que crear una red educativa para niños y jóvenes en situación de riesgo. Se trata de un proyecto de integración que parte de dos grandes ejes de acción: la educación para la salud y el desarrollo comunitario. Asimismo, integra la utilización y el conocimiento de las nuevas tecnologías con las dinámicas de grupo motivadoras de construcción de conocimiento. Para estimular la participación, FuTuRo basa su desarrollo en juegos y dinámicas de grupo. Es, por tanto, un proyecto divertido, entretenido y que promueve la reflexión y valores de responsabilidad social, teniendo tres ejes vertebradores: la persona, el entorno y el centro o Institución oferente en la que se encuentre el joven. Estos tres bloques definen la secuencia argumental concebida como un continuo.	
EVALUACIÓN: No reporta	
OBSERVACIONES:	

ANEXO 1. Instrumentos para la recolección de información.

Ficha de recolección de información inicial

FICHA DE PROYECTO	
CONTINENTE:	PAÍS:
NOMBRE:	
INSTITUCIÓN OFERENTE:	
DIRECCIÓN WEB:	
ÁMBITO:	
PÚBLICO AL QUE SE DIRIGE:	
COBERTURA:	
SÍNTESIS DEL PROGRAMA:	
EVALUACIÓN:	
OBSERVACIONES:	

Ficha de recolección de información a profundidad para programas y proyectos

FICHA DE PPROGRAMA O PROYECTO				**Código**
Nombre:				
País de origen:				
Entidad responsable:				
Descripción de la entidad:				
Contacto:		Correo electrónico:		
Teléfono:		Dirección:		
Página web:		Fax:		
Fecha iniciación:		Fecha de terminación:		
Réplicas en otros países:				

Ámbito de apropiación:

Internacional
Nacional
Regional
Otros: _____

Actores vinculados a la experiencia

Estudiantes de educación básica
Docentes de colegio
Gobernantes locales
Entidades públicas
Entidades o empresas privadas
Docentes universitarios
Investigadores
Público general
Secretarías de educación pública
Academias de ciencias
Museos

Descripción

Síntesis del programa o proyecto:

Propósitos:

Historia del programa o proyecto:

Estrategias utilizadas en términos de metodología:

Propuesta pedagógica:

Población que atiende (volúmenes de población/rango de edades):

Articulación con las políticas científicas y educativas del país o región:

Materiales disponibles:

Evaluación

Estrategias de seguimiento y monitoreo:

Tipos de evaluación utilizadas (instrumentos e indicadores):

Responsables de la evaluación:

Costo aproximado en dólares (por año):	

Observaciones:

OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Sistema de Evaluación Permanente Programa Ondas Fase 1

DOCUMENTO No. 3

Programa Ondas: una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia

Caracterización del Programa

(VERSIÓN PARA REVISIÓN EXTERNA)

Equipo Investigador:

Mónica Lozano (Investigadora - coordinadora)

María Fernanda Delgado Portela (co-investigadora)

Mario Mendoza Toraya (co-investigador)

John Reyes (asistente de investigación)

Bogotá, Diciembre de 2010

Tabla de contenido

ABREVIATURAS **6**

LISTA DE TABLAS **7**

LISTA DE GRÁFICOS **7**

INTRODUCCIÓN **8**

1. EL PROGRAMA ONDAS: UNA VISIÓN PANORÁMICA DESDE SUS OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y LA POLÍTICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA **14**

1.1 UNA MIRADA PANORÁMICA A LOS OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DEL PROGRAMA 14

1.1.1. La movilización social *17*

1.1.2. La investigación como estrategia *22*

1.1.3. La construcción de comunidades de saber y conocimiento *24*

1.2. LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA EDUCACIÓN DE NIÑOS Y JÓVENES, DENTRO DE LA POLÍTICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN COLOMBIA 25

1.2.1. Política Nacional de la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2005 ..... *28*

1.2.2. La Ley 1286 de enero de 2009 ..... *30*

1.2.3. CONPES 3582 de 2009 ..... *32*

1.2.4. Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2010 ... *37*
1.3. CONCLUSIONES SOBRE LAS POLÍTICAS ... 40
2. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA ONDAS ... 45
2.1 PROGRAMA CUCLÍ – CUCLÍ (1989 – 1997) ... 46
2.2 EL PROYECTO NAUTILUS (1995-1996) ... 50
2.3 EL PROYECTO PLÉYADE (1997-1998) ... 51
2.4 PROGRAMA CUCLÍ-PLÉYADE (1998-2001) ... 54
2.5 CONCLUSIONES SOBRE LOS ANTECEDENTES ... 60
3. FASES DE DESARROLLO DEL PROGRAMA ONDAS ... 64
3.1 FASE I: CREACIÓN DEL PROGRAMA ONDAS (2001 – 2003) ... 66
3.1.1. Objetivos y estrategias del programa ... *68*
3.1.2. La articulación y construcción de alianzas ... *71*
3.1.3. La investigación como estrategia ... *75*
3.1.4. La producción de materiales ... *79*
3.1.5. El lugar de la sistematización, el seguimiento y la evaluación ... *80*
3.2 FASE II: EXPANSIÓN DEL PROGRAMA ONDAS (2003 – 2005) ... 90
3.2.1. Objetivos y estrategias del programa ... *92*
3.2.2. La articulación y construcción de alianzas ... *96*
3.2.3. La investigación como estrategia ... *99*
3.2.4. La producción de materiales ... *104*
3.2.5. El lugar de la sistematización, el seguimiento y la evaluación ... *104*
3.3 FASE III: RECONSTRUCCIÓN COLECTIVA DEL PROGRAMA ONDAS (2005 - 2008) ... 111
3.3.1. Objetivos y estrategias del programa ... *116*
3.3.2. La articulación y construcción de alianzas ... *124*
3.3.3. La investigación como estrategia ... *128*
3.3.4. La producción de materiales ... *139*
3.3.5. El lugar de la sistematización, el seguimiento y la evaluación ... *140*
3.4 FASE IV: HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA POLÍTICA DE FORMACIÓN INICIAL DEL RECURSO HUMANO PARA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN Y APROPIACIÓN DE LINEAMIENTOS DEL PROGRAMA ONDAS (2008 – ACTUALMENTE) ... 146
3.5. CONCLUSIONES SOBRE LAS FASES DE DESARROLLO DEL PROGRAMA ... 153

3.5.1. Lo que permanece y lo que se transforma durante las fases de desarrollo del Programa 153

3.5.2. Sobre el seguimiento, la sistematización y la evaluación en el programa 164

4. EL PROGRAMA ONDAS DESDE LA PERSPECTIVA DE LAS REGIONES 171

4.1 DEPARTAMENTO DE ARAUCA 174

4.1.1. Objetivos y estrategias 175

4.1.2. La articulación y construcción de alianzas 177

4.1.3. La investigación como estrategia 180

4.1.4. La producción de materiales 186

4.1.5. El lugar de la sistematización, el seguimiento y la evaluación 187

4.2 DEPARTAMENTO DE BOYACÁ 195

4.2.1. Objetivos y estrategias 198

4.2.2. La articulación y construcción de alianzas 200

4.2.3. La investigación como estrategia 202

4.2.4. La producción de materiales 204

4.2.5. El lugar de la sistematización, el seguimiento y la evaluación 207

4.3 DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA 217

4.3.1. Objetivos y estrategias 218

4.3.2. La articulación y construcción de alianzas 220

4.3.3. La investigación como estrategia 227

4.3.4. La producción de materiales 231

4.3.5. El lugar para la sistematización, el seguimiento y la evaluación 232

4.4. DEPARTAMENTO DE RISARALDA 239

4.4.1. Objetivos y estrategias 240

4.4.2. La articulación y construcción de alianzas 241

4.4.3. La investigación como estrategia 246

4.4.4. La producción de materiales 253

4.4.5. El lugar del la sistematización, el seguimiento y la evaluación 255

4.5. CONCLUSIONES DE LAS VISITAS A LOS DEPARTAMENTOS SELECCIONADOS 270

4.5.1. Una mirada general al Programa Ondas en las regiones: ¿Cómo se ve a Ondas? 271

4.5.2. Objetivos y estrategias 273

4.5.3. La articulación y construcción de alianzas 276

4.5.4. La investigación como estrategia 280

4.5.5. La producción de materiales.....281
4.5.6. El lugar de la sistematización, el seguimiento y la evaluación.....282
5. CONCLUSIONES 287
BIBLIOGRAFÍA 308
ANEXOS 313
ÍNDICE DE ANEXOS.....313

Abreviaturas

ACAC	Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia
CARDER	Corporación Autónoma Regional de Risaralda
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
CTeI	Ciencia, Tecnología e Innovación
DCCC	División de Ciencia, Comunicación y Cultura – COLCIENCIAS
DNP	Departamento Nacional de Planeación
FES	Fundación para la Educación Superior
FPAA	Fondo Para la Acción Ambiental
IEP	Investigación como Estrategia Pedagógica
ICBF	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar
MEN	Ministerio de Educación Nacional
OCYT	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
OG	Organismos Gubernamentales
PEI	Proyecto Educativo Institucional
PIES	Programa de Investigación Educativa y Social
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SNCTeI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SNCyT	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

Lista de tablas

TABLA NO. 1. NÚMERO DE DEPARTAMENTOS, ENTIDADES Y MONTO DE LOS APORTES PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA ONDAS EN EL PERÍODO 2001 – 2008 17

TABLA NO. 2. NÚMERO DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN, MAESTROS, NIÑOS, INSTITUCIONES EDUCATIVAS, MUNICIPIOS, ASESORES, LÍNEAS TEMÁTICAS, ASESORÍAS, TALLERES Y ACTIVIDADES DE ACOMPAÑAMIENTO REALIZADAS EN EL MARCO DEL PROGRAMA ONDAS EN 2002 Y DURANTE EL PERÍODO 2005 – 2008 23

TABLA NO. 3. UBICACIÓN DE PROGRAMAS DEL PLAN DE ACCIÓN DE ONDAS EN LAS LÍNEAS DE ACCIÓN 120

TABLA NO. 4 RELACIÓN DE VISITAS A LOS DEPARTAMENTOS DURANTE EL PROCESO DE CARACTERIZACIÓN 173

TABLA NO. 5. CURSOS CONFIGURADOS EN LA HERRAMIENTA VIRTUAL MOODLE DEPARTAMENTO RISARALDA 257

Lista de gráficos

FIGURA NO. 1. APORTES AL PROGRAMA ONDAS, EN MILLONES DE PESOS 2006 - 2008 POR FUENTE DE FINANCIACIÓN 19

FIGURA NO. 2. APORTES AL PROGRAMA ONDAS, EN MILLONES DE PESOS PARA 2006 - 2008 POR FUENTE DE FINANCIACIÓN, DISCRIMINANDO ORIGEN DE LOS APORTES REGIONALES 20

FIGURA NO. 3. ESQUEMA DE LA UBICACIÓN DEL PROGRAMA ONDAS EN LA ESTRATEGIA DE FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO, DURANTE LA FASE I DEL PROGRAMA 68

FIGURA NO. 4. MOMENTOS DEL PROCESO PEDAGÓGICO 78

FIGURA NO. 5. ESQUEMA DE LA ESCALERA DE FORMACIÓN 115

FIGURA NO. 6. ÁMBITOS DESDE LOS CUÁLES SE HA EVALUADO EL PROGRAMA ONDAS... 304

Introducción

La realización de una caracterización del Programa Ondas se hace en el marco del proyecto adelantado para la construcción de los Lineamientos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas. Este marco ubica los objetivos de la caracterización y limita sus alcances.

Partiremos por señalar que la caracterización se dirige a recoger información que permita identificar las necesidades y prioridades para la evaluación del Programa Ondas. Desde esta perspectiva, no es una evaluación o un diagnóstico del programa; intenta, más bien, identificar cuáles han sido los elementos clave para el desarrollo del programa, cómo se consolidan y depuran sus objetivos y estrategias y, desde ésta perspectiva, identificar cuáles son los aspectos prioritarios en la organización de un sistema de evaluación permanente. Dado que el Programa se estructura sobre la base de una organización descentralizada, con unos importantes procesos de apropiación regional, la caracterización también incluye la perspectiva regional para la evaluación, la cual se realizó a través de la visita a algunos departamentos.

Como objetivos para la caracterización se propusieron:

1. Identificar los cambios en los objetivos, estrategias y enfoques del Programa en sus distintas fases.
2. Identificar las necesidades de seguimiento y evaluación en las distintas fases y las estrategias desarrolladas para suplir estas necesidades, e

3. Identificar las formas en que el Programa es apropiado por las instancias de operación departamental y cuáles son las percepciones de los actores locales de las necesidades de seguimiento, sistematización y evaluación.

Para lograr estos objetivos el proyecto desarrolló una metodología de tipo cualitativo, con tres estrategias fundamentales: (a) una revisión de los distintos tipos de documentos que ha elaborado el programa desde su creación en 2001, (b) entrevistas con los encargados de la Coordinación Nacional del Programa Ondas, específicamente con la Coordinadora del Programa y el Asesor Pedagógico y, (c) visitas a cuatro departamentos, seleccionados de manera conjunta con la Coordinación Nacional del Programa, para recoger información documental producida en las regiones y realizar entrevistas con los distintos actores vinculados a su operación.

Para la revisión documental se realizó una revisión de los documentos producidos por el Programa Ondas desde sus inicios hasta la actualidad, centrando la mirada en los lineamientos pedagógicos del programa y en sus manuales. Igualmente, se incluyó en la revisión los informes de gestión, las actas de las reuniones del comité técnico y académico y de los equipos pedagógicos departamentales, así como en la lectura de otros documentos y publicaciones que se constituyen en materiales de apoyo y orientación para la ejecución del Programa[1] en el país.

[1] Ver Anexo 1. Listado de documentos del programa que hicieron parte de la revisión documental.

Para las visitas a los departamentos se realizó, de manera conjunta con la Coordinación Nacional del Programa Ondas, la selección de cuatro departamentos a partir de los siguientes criterios: (1) que mostraran diferencias en cuanto al nivel de consolidación de la propuesta del Programa Ondas, para lo cual se utilizaron los niveles de desarrollo definidos en 2005 por la Evaluación de Impacto de la Universidad Externado y el conocimiento de la Coordinación Nacional sobre los procesos de los departamentos y (2) que fueran administrados por entidades de distinto tipo (universidades, fundaciones y cajas de compensación). Los cuatro departamentos seleccionados fueron: Arauca, Boyacá, La Guajira y Risaralda.

Previamente a la visita se definió la metodología a seguir y se diseñaron los instrumentos de recolección de información. La metodología a seguir consistía en:

1. Recolección de información de diverso tipo del programa (informes, actas, materiales producidos por el programa en el ámbito regional),
2. Entrevistas a profundidad a coordinadoras departamentales, funcionarios de las secretarías de educación maestros, asesores y demás personas que fueran consideradas por la coordinación departamental importantes para entender la dinámica del Programa en el Departamento.
3. Grupos focales con: Comité Departamental del Programa, grupos de investigación, asesores.
4. Visitas a instituciones educativas.

Para la organización y análisis de la información tanto de la revisión documental como de la visita a los departamentos, se definieron las siguientes categorías:

1. Los objetivos y las estrategias del programa.
2. La articulación y construcción de alianzas.
3. La investigación como estrategia.
4. La producción de materiales.
5. El lugar de la sistematización, el seguimiento y la evaluación.

El presente documento recoge los resultados de este proceso y para su presentación se organiza en cinco capítulos.

El primer capítulo presenta una visión panorámica del Programa Ondas dirigida a brindar un marco contextual que permita entender los capítulos siguientes. Se presenta el programa en el contexto institucional de COLCIENCIAS, su objetivo, estrategias y algunos de los resultados obtenidos a lo largo de su operación desde 2001 y un panorama de como se ha construido la política nacional en comunicación y apropiación social desde las políticas de ciencia, tecnología e innovación, y el lugar del Programa Ondas en ese marco normativo. El segundo recoge los antecedentes directos del Programa Ondas y se extrae lo que se considera los 'aprendizajes fundamentales'. El tercer capítulo presenta y analiza, desde la revisión documental, las fases de desarrollo del Programa Ondas hasta llegar al momento actual. El cuarto se dedica a los resultados de la visita a los

departamentos seleccionados para la caracterización. Cada capítulo presenta conclusiones particulares y el quinto, las conclusiones generales.

Para finalizar, es importante anotar, que el ejercicio de caracterizar el programa estuvo direccionado por la necesidad de recoger información que fuera pertinente para la elaboración de los lineamientos del sistema de evaluación y en este sentido, no pretende convertirse en un documento que abarque de manera exhaustiva las características del Programa desde su creación en 2001 y, tampoco tiene como objetivo "evaluar" el programa y su operación. Fundamentalmente quiere ser una guía que permita ayudarnos a responder las preguntas básicas para la operación del Sistema: ¿Para qué evaluar? ¿Qué evaluar? y ¿Cómo hacerlo? Esperamos que este ejercicio inicial sea complementado por los actores del Programa y sirva al proceso de reconstrucción colectiva y permanente que adelanta.

Queremos agradecer y resaltar la colaboración brindada al desarrollo de este proceso a la Coordinación Nacional del Programa Ondas, especialmente a María Elena Manjarrés, Marco Raúl Mejía, Nury Pérez Cruz, Jenny Elvira Ciprian y Olga Lucía Castaño, a las Coordinadoras Departamentales del Programa en los departamentos de Arauca, Sandra Liliana Franco; Boyacá, María Eugenia Plata; La Guajira, Elidruth Pinto; Risaralda, Martha Cecilia Gutiérrez y Caldas, Gloria Carmenza Alzate. A Liliana Mejía, asesora pedagógica del Programa Ondas en Caldas, a los miembros de los Comités Departamentales, los maestros y maestras, padres de familia, asesores, niños, niñas y jóvenes, directivos de las entidades administradoras y demás personas que nos recibieron en los departamentos y dieron su

tiempo y su entusiasmo para desarrollar este trabajo. Igualmente, agradecemos la colaboración de Marcela Lozano del Grupo de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de COLCIENCIAS. A todos gracias.

1. El Programa Ondas: una visión panorámica desde sus objetivos, estrategias y la política de ciencia y tecnología

El presente capítulo presenta una visión panorámica del Programa Ondas dirigida a brindar un marco contextual que permita entender los capítulos siguientes. Se ha organizado en tres partes, en la primera se presenta el programa en el contexto institucional de COLCIENCIAS, su objetivo general, las estrategias que desarrolla y algunos de los resultados obtenidos a lo largo de su operación desde 2001. Más que describirlo desde los documentos producidos por su Equipo Técnico Nacional -lo que se hará de manera detallada en el Capítulo 3 de este documento-, se lo describe a partir de los hallazgos de la caracterización. De esta manera, se busca dar una visión sintética de un programa de una gran complejidad organizativa y conceptual. En la segunda parte, se presenta un panorama de como se ha construido la política nacional en comunicación y apropiación social desde las políticas de ciencia, tecnología e innovación, y se analiza el lugar del Programa Ondas en ese marco normativo. En la tercera parte se presentan las conclusiones de este ejercicio.

1.1 Una mirada panorámica a los objetivos y estrategias del Programa

La Ley 1286 de 2009, confiere a COLCIENCIAS, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, las funciones de ser el órgano rector del sector y del Sistema de Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTeI) colombiano, encargado de "formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política de Estado en la materia en concordancia con los planes y programas de

desarrollo[1]. Igualmente, la Ley define como objetivos del sistema, entre otros, los siguientes:

- Crear una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanentes.
- Promover la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y el desarrollo de nuevas generaciones de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores.

Dentro de este contexto normativo, se ubica el Programa ONDAS, que es la estrategia desarrollada por la entidad para Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.

El Programa, creado en 2001, se ha focalizado en atender la población infantil y juvenil, constituyendo con esto el primer eslabón en la estrategia de formación de recurso humano para ciencia y tecnología del país[2].

Para el cumplimiento de su objetivo el programa ha desarrollado tres estrategias básicas:

---

[2] Los otros dos eslabones los constituyen el Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores Virginia Gutiérrez de Pineda y el Programa de Formación Francisco José de Caldas, dirigido el primero a facilitar la inclusión de jóvenes profesionales a grupos de investigación a través de becas-pasantías, el segundo, apoya la formación de doctores a través de becas – crédito.

- La generación de procesos de movilización social en torno a la investigación infantil y juvenil, articulando y coordinando los esfuerzos de distintos actores sociales para que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, dichos procesos de investigación en las regiones;
- La construcción de una apuesta basada en la investigación como estrategia pedagógica, a través de la cual los niños y sus maestros se forman en investigación realizando investigaciones que surgen de sus intereses y contextos. Para ello, el programa financia y asesora procesos de investigación diseñados y ejecutados por los niños y jóvenes en compañía de sus maestros y plantea una estrategia de formación para los maestros de manera que los cualifique para el acompañamiento a los procesos investigativos de sus estudiantes; y
- La construcción de comunidades de saber y conocimiento. No sólo los niños, jóvenes y maestros producen conocimiento a través de los procesos investigativos, sino que a su vez, el desarrollo participativo de la estrategia, apunta a generar en los actores organizados en comunidades, conocimiento sobre cómo desarrollar el programa y constituir sus apuestas pedagógicas. Esta estrategia se concreta en encuentros, publicaciones y la constitución de redes, entre otros.

Para su operación, el programa promueve una estructura descentralizada con una Coordinación Nacional y Coordinaciones Departamentales, apoyadas a su vez por Comités Departamentales, constituidos por entidades relacionadas con el tema (universidades, secretarías de educación, entre otras). Además

existen equipos técnicos, académicos y pedagógicos de orden nacional y departamental para el apoyo a su operación.

1.1.1. La movilización social

La movilización social de actores es entendida en el Programa como "la convergencia de instituciones públicas y privadas que asumen el reto de construir una cultura ciudadana en ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia y deciden coordinarse en los entes territoriales con el fin de llevar adelante el cumplimiento de convertir este objetivo en política pública y de realizar las articulaciones necesarias para su desarrollo e implementación" (COLCIENCIAS, 2009, p:51). Entidades como las secretarías de educación, las universidades, las corporaciones autónomas, ONG, asociaciones comunitarias, entre otras, forman parte de esta movilización en todo el territorio nacional.

Algunos indicadores que dan cuenta de los resultados de la estrategia de movilización son: (1) el número de entidades vinculadas al desarrollo del programa, (2) la cuantía de los aportes económicos, que las Coordinaciones y Comités Departamentales consiguen apalancar para su implementación en las regiones y (3) la incorporación del Programa en los Planes de Desarrollo y Educativo y de Ciencia y Tecnología regionales. A continuación se muestra un ejemplo de cómo han evolucionado algunos de estos indicadores desde 2001.

Tabla No. 1. Número de departamentos, entidades y monto de los aportes para el desarrollo del Programa ONDAS en el período 2001 – 2008

Año	Número de Departamentos	Número de entidades vinculad	Aportes en recursos para el programa, según fuente (en millones de pesos)			
			Total	COLCIENCIAS	Otras naciona	Deptos.

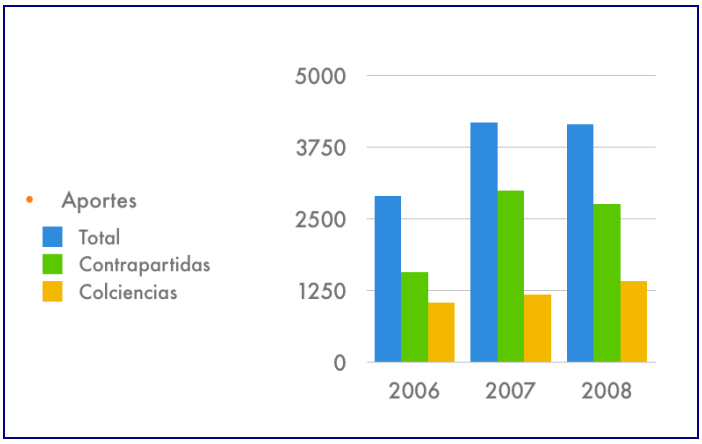
		as			les	
2001	6	S/D	305	255	50	-
2002	13	≈80	1.649	500	821	328
2003	16	213	1.210	800	200	210
2004	24	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
2005	27	337	S/D	S/D	S/D	S/D
2006	33*	313	2.906	1.033	-	1.873
2007	31	343	4.181	1.181	-	3.000
2008	32	336	4.488	1.415	-	3.073
			14.739	**5.184**	**1.071**	**8.484**

Fuente: elaboración propia a partir de los informes de gestión 2001/2003 y 2006/2008.
Nota: El informe de gestión 2003-2006 no incluye datos desagregados por año, de allí que no se cuenten con datos para 2004 y 2005.

La cantidad de instituciones que el Programa logra movilizar en el desarrollo de su estrategia es un elemento interesante de analizar. Mientras a nivel general se reconoce que en Colombia existe una débil institucionalidad del SNCTeI (DNP, 2006), Ondas ha logrado construir con el paso de los años una estructura bastante fuerte que soporta el desarrollo de su estrategia. En algunos casos, y fundamentalmente en aquellas regiones del país con menores capacidades científico tecnológicas, ha servido de dinamizador de los mismos sistemas.

Indicadores como el número de convenios especiales de cooperación anuales suscritos entre COLCIENCIAS y las entidades, y la capacidad de apalancar recursos económicos en las regiones para la gestión del programa, que en los últimos años ha llegado a estar en un factor de 1:2 o superior, muestra un importante avance en el tema (ver Figura No. 1).

Figura No. 1. Aportes al Programa Ondas, en millones de pesos 2006 - 2008 por fuente de financiación



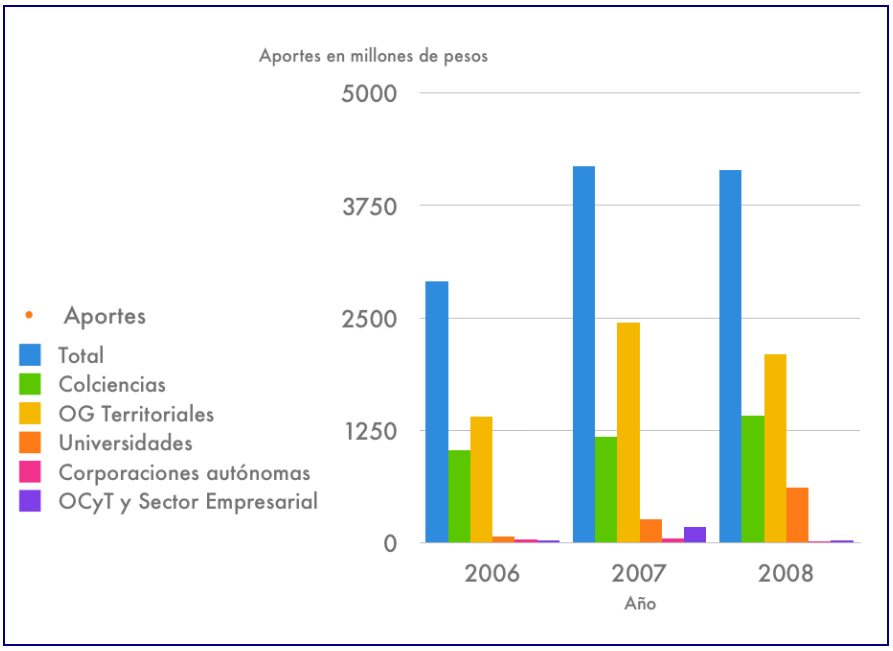
Fuente: elaboración propia a partir de datos de Colciencias (2009).

Un análisis de las fuentes de financiación del programa, discriminando las fuentes de financiación en las regiones, (Figura No. 2) arroja resultados interesantes en torno al establecimiento de las alianzas:

La mayor parte de los recursos económicos para la operación del programa es aportado por los Organismos Gubernamentales (OG) de las entidades territoriales. Aquí se incluyen los aportes hechos por las gobernaciones y municipios, a través de las secretarías de planeación y las secretarías de educación departamentales y municipales; le sigue en importancia los aportes

de COLCIENCIAS y finalmente, los aportes realizados por las Universidades, que muestran una tendencia al crecimiento.

Figura No. 2. Aportes al Programa Ondas, en millones de pesos para 2006 - 2008 por fuente de financiación, discriminando origen de los aportes regionales



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Colciencias (2009).

Es importante notar que el mantenimiento de alianzas con distintas instituciones es de vital importancia para el sostenimiento del programa: los procesos de apropiación de la estrategia en el departamento hace que, para asegurar el sostenimiento del programa año tras año, se busque de manera constante distintas fuentes de financiación. Si por razones políticas o de presupuesto, no se cuenta con recursos de los organismos gubernamentales, otras entidades realizan los aportes, de manera que se pueda asegurar el mantenimiento del Programa en la región. Para 2008, Amazonas, Magdalena, Norte de Santander y Tolima, no contaron con recursos de los organismos gubernamentales territoriales y los aportes fueron hechos por las

universidades. Este fue el caso también para Cauca y San Andrés durante 2007 y 2008. En 2007, Chocó y Guainía, durante 2007 lograron mantener el convenio para la ejecución del Programa, a través de los aportes hechos por UNICEF y la Corporación para el desarrollo sostenible del Norte y Oriente Amazónico, respectivamente.

Por otra parte, desde 2001 hasta la fecha, el Programa ha avanzado en su profundización y expansión nacional. Si durante los primeros años la meta era llegar a nivel nacional (todos los departamentos y al distrito capital), paulatinamente se ha ampliado este horizonte, intentando llegar a todos los municipios y a todas las instituciones educativas de educación básica y media.

Para 2008 el número de instituciones educativas públicas y privadas a las que llegaba el Programa era de 1.792, atendiendo un total de 281.210 niños, niñas y jóvenes, para lo cual contó con aportes del orden de los $4.488 millones de pesos. Tomando en cuenta que el número de sedes educativas de básica y media en el país para 2010, es de 42.870 y la matrícula alcanza los 9.370.264 (datos MEN), frente al total nacional y según datos de cobertura del programa en 2008, Ondas está atendiendo el 4% de las sedes y 3% de los estudiantes.

Otro de los indicadores que dan cuenta del proceso de apropiación del programa en los departamentos, lo constituye el reconocimiento que se tiene del programa por parte de las entidades y el público que están directamente vinculadas con su operación: las universidades, las secretarías de educación y de planeación, las instituciones educativas, los maestros y los niños y jóvenes

participantes. Este proceso de apropiación y arraigo del Programa ha tenido un impacto, al principio no esperado ni considerado dentro de sus objetivos, y tiene que ver con la capacidad de promover la imagen de COLCIENCIAS en las regiones.

El reto que enfrenta el programa en este tema es pasar de 'la política en acción' a lograr explicitarse en las políticas y planes de acción nacionales y departamentales: a pesar de los avances logrados en el tema, aún depende de la capacidad de gestión de sus coordinadores departamentales. Igualmente, y a pesar de que gran parte de su accionar se desarrolla alrededor del sistema educativo y ha logrado un trabajo coordinado con las secretarías de educación en los departamentos y municipios, aún falta un proceso de articulación con el Ministerio de Educación Nacional, articulación, que debe pasar por un proceso de concertación con las políticas educativas.

1.1.2. La investigación como estrategia

La estrategia más importante del programa es promover a través de la financiación y la asesoría, el desarrollo de investigaciones en donde la pregunta y el abordaje metodológico de la investigación, surge del trabajo mancomunado de los niños, niñas y jóvenes acompañados de sus maestros.

Con el paso de los años el programa ha ido profundizando en la propuesta de entender la investigación como una estrategia pedagógica (IEP) a través de la cual "apuesta a la negociación cultural, al aprendizaje colaborativo y a la planeación de una metodología, que hace del conocimiento una construcción cultural, para discutir, reelaborar y usar de diferente manera de acuerdo a

los grupos participantes, en los procesos de investigación" (COLCIENCIAS, 2009, p:147).

La evaluación de impacto realizada en 2005 por la Universidad del Externado y coordinada por Cecilia Dimaté (s.f.), arrojó algunos indicadores sobre la importancia que ha tenido la estrategia para los niños y maestros. La investigación logró identificar fortalezas del programa en la percepción de cambio en la concepción de ciencia y de investigación, en el interés por la actividad científica y en la valoración de las estrategias de socialización de las investigaciones.

Otros indicadores que dan cuenta de los resultados de la estrategia de investigación son:

Tabla No. 2. Número de grupos de investigación, maestros, niños, instituciones educativas, municipios, asesores, líneas temáticas, asesorías, talleres y actividades de acompañamiento realizadas en el marco del Programa ONDAS en 2002 y durante el período 2005 – 2008

Indicadores Investigación	2002	2005	2006	2007	2008
Grupos de investigación con proyecto	696	2.127	2.920	3.300	4.126
Maestros y maestras Ondas	985	2.062	818	1.188	4.151
Niños y niñas y jóvenes vinculados	14.986	101.734	257.963	261.241	281.210
• Niños y niñas participantes en proyectos abiertos	6.809	3.656	44.408	63.071	56.845
• Niños y niñas participantes en investigaciones preestructuradas	8.177	98.078	213.555	198.170	224.365
Instituciones educativas públicas	435	1.950	1.219	1.280	1.655
Instituciones educativas privadas			117	164	137
Municipios	130	373	S/D	S/D	≈408
Asesores	687	882	605	318	382
Líneas temáticas	N/A	S/D	270	297	180

Asesorías líneas temáticas	N/A	S/D	9.420	9.900	11.592
Talleres realizados por Ondas	S/D	S/D	70	157	168
Actividades de acompañamiento a los departamentos	S/D	S/D	176	323	451

Fuente: elaboración propia a partir de los informes de gestión 2001/2003 y 2006/2008.
Nota: El informe de gestión 2003-2006 no incluye datos desagregados por año para varios de los indicadores para los años 2003 y 2004, así que se omitieron estos dos años en el cuadro.

Respecto a esta estrategia, el Programa se enfrenta al reto de poder evaluar sus resultados en términos de conocer cuáles son los cambios en la percepción de ciencia y tecnología que se han promovido, qué tipo de impactos ha tenido en el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y ciudadanas en los niños y maestros vinculados a la propuesta, qué tanto transforman las dinámicas institucionales de las escuelas o qué capacidad tiene de incentivar vocaciones científicas y tecnológicas en los niños y jóvenes participantes. Gran parte de la valoración de la experiencia es anecdótica y no existe actualmente la posibilidad de dar cuenta del impacto de programa en estas áreas.

1.1.3. La construcción de comunidades de saber y conocimiento

A lo largo de estos años de operación del Programa, los equipos de investigación han construido saberes y conocimientos alrededor de sus propias investigaciones, así que algunos de los indicadores que se presentaron para el apartado anterior pueden utilizarse para ejemplificar los resultados de la estrategia: grupos de investigación, líneas temáticas constituidas, además de otros que no se presentan en este apartado, pero que existen en las bases de datos del Programa: número de talleres y eventos de socialización, publicaciones elaboradas en las regiones para recoger información sobre los

proyectos y número de equipos de trabajo en los departamentos en los que participan los asesores y los coordinadores departamentales, encargados de pensar de manera colectiva el desarrollo del programa en la región y de redireccionar sus estrategias.

Sin embargo, uno de los resultados más interesantes de esta estrategia es el proceso iniciado en 2005 de reconstruir colectivamente el programa, sus lineamientos y sus apuestas pedagógicas. En 2009 se publicó el resultado de este trabajo colectivo bajo el nombre de *Ondas. Informe de la reconstrucción colectiva del Programa Ondas. Búsquedas de la Investigación como estrategia pedagógica. Periodo 2006 – 2008.*

Una de las tareas y retos que enfrenta el programa es evaluar el resultado de esta apuesta de reconstrucción colectiva.

1.2. La comunicación de la ciencia y la educación de niños y jóvenes, dentro de la política de ciencia y tecnología en Colombia

En 2006, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología presentó el documento titulado *Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el sistema nacional de ciencia y tecnología colombiano 1990 – 2004.* La evaluación, coordinada por Sandra Daza y en la que participaron además Tania Arboleda, Ángela Rivera, Víctor Bucheli y Juan Felipe Alzate, propone una forma, por demás novedosa, de analizar las políticas en comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el país, en un contexto que se ha caracterizado por la ausencia de una política explícita en el tema:

> La novedad de nuestra evaluación radica en una aproximación a la política como proceso (política en acción), donde el énfasis esta puesto no sólo en evaluar los objetivos propuestos frente a los resultados obtenidos, sino también y principalmente, en el examen de la interacción entre los actores. Entender la política de esta manera, permite superar el problema metodológico que representa la ausencia de una formulación explícita de política en comunicación de la ciencia durante la mayor parte del periodo examinado (Daza et al, 2006, p:5).

La investigación propone identificar tres momentos en el desarrollo de las políticas explicitas en comunicación de la ciencia y tecnología en el país (Daza et al, 2006, p:17-33).

El **primero**, hasta antes de 1968, donde las acciones de comunicación se realizan de manera espontánea, gracias a la labor de científicos y académicos inquietos.

El **segundo**, entre 1968 y 1990, caracterizado por el inicio de la institucionalización de la ciencia y la tecnología en el país[3] y donde, aunado a este proceso, surgen las primeras instituciones e iniciativas dirigidas a trabajar de una manera más sistemática las actividades de comunicación de la ciencia. Durante este período y a comienzo de la década de los 80, se va a desarrollar una actividad importante en torno al surgimiento de programas de popularización y a la formulación del primer Programa Nacional de

[3] En 1968 se crea el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" COLCIENCIAS, adscrito al Ministerio de Educación Nacional. En 1990, con la formulación de Ley 29, la entidad pasa a estar adscrita al Departamento Nacional de Planeación. Con la promulgación en 2009 de la Ley 1286, COLCIENCIAS, al convertirse en Departamento Administrativo, gana su autonomía.

Mejoramiento de Enseñanza de las Ciencias (1983) a través de un convenio con la Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello. En 1989, surge dentro de la entidad el Programa Cuclí-Cuclí, uno de los antecedentes directos desde COLCIENCIAS del Programa Ondas.

El **tercero**, que va desde 1990, y más específicamente en 1994, año en que se convoca la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo hasta la fecha en que se termina el estudio, 2005. En este período,

> la comunicación se instaura como una preocupación nacional de la política general de ciencia y tecnología y se piensa como mecanismo para lograr la apropiación social de la ciencia y la tecnología, desde ese momento hasta el año 2004 las acciones se encaminan a hacer, a desarrollar y fortalecer acciones de comunicación en el país; si bien el tema tiene un mayor reconocimiento no existe aún una política propiamente dicha, más bien declaraciones generales sobre su importancia pero sin estrategias y mecanismos claros para su ejecución, se deja buena parte del diseño y ejecución a la secretaría técnica -COLCIENCIAS, a través de la División de Ciencia, Cultura y Comunicación y a sus respectivos directores- pero no se convierte en un asunto de preocupación y Coordinación Nacional; ejemplo de ello es la poca importancia que se le da al tema dentro de las reuniones del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología[4] quien a diferencia de otros temas como el regional o la formación de recurso humano no cuenta con un comité consultivo sobre la materia. Se destaca también la ausencia de criterios claros para la selección de

[4] Donde tan sólo un 2% de las intervenciones de los consejeros durante el periodo 1990-2004 enuncian el tema. Ver, "Evaluación expost del Programa nacional de desarrollo científico y tecnológico. Subprograma: promoción a la investigación en centros e institutos sin ánimo de lucro. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Murcia, Carlos et al. Bogotá. 2006.

> proyectos (a diferencia de lo que ocurre con los Consejos de Programa) y la inclusión de los ejecutados en el sistema general de gestión de proyectos de COLCIENCIAS. (Daza et al, 2006, p:44).

Finalmente, la evaluación identifica que, a partir de 2005 y con la promulgación para ese año de la Política Nacional de la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, se avizora un nuevo período para la consolidación de una política en el tema.

1.2.1. Política Nacional de la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2005

El documento, además de proponer por primera vez en la historia del país un plan nacional para el tema, soportado en estrategias distintas y complementarias, va a plantear una apuesta sustentada en un enfoque democrático y participativo para la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Definirá la apropiación social de la ciencia y la tecnología en términos de los procesos que permiten a las personas interesarse y comprender el conocimiento; validarlo, es decir poder formarse una opinión al respecto y poder participar en la toma de decisiones sobre ciencia y tecnología y, utilizarlo para la solución de inquietudes y problemas que le afecten directa o indirectamente (COLCIENCIAS, 2005, p:7). Incluirá entre los ámbitos de la apropiación: Ciencia, Tecnología y Sociedad; Ciencia, Tecnología y el Sector Productivo; Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente; Ciencia, Tecnología y Educación; Ciencia y Tecnología para la toma de decisiones; Ciencia y Tecnología como Programa de Entretenimiento y, un elemento importante, identificará como actores de la política –y no sólo como beneficiarios– a los ciudadanos, los niños y los jóvenes como individuos o

como grupos formales o informales y a los educadores de básica (COLCIENCIAS, 2005, p:8-9). Entre sus líneas de acción se propusieron: La participación ciudadana y la formación de opinión pública en ciencia y tecnología y, el Fomento de una cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación a partir de intereses y necesidades de la sociedad. Ondas se incluiría de manera explícita en esta última línea.

Lo que ha pasado en el país desde la publicación de la evaluación hasta la fecha, sugiere que si bien el documento de Política Nacional de la Apropiación Social de la CTeI ha constituido un referente importante para el tema, el parte-aguas para definir el surgimiento de un nuevo período de la política es la promulgación en enero de 2009 de la Ley 1286 a través de la cual se modifica la Ley 29 de 1990 y se transforma a COLCIENCIAS en el Departamento Administrativo, otorgándole con esto la responsabilidad de formular, orientar, coordinar, ejecutar e implementar la política de Estado en la materia, en concordancia con los planes y programas de desarrollo. Con esta transformación COLCIENCIAS adquiere voz y voto en el Consejo Nacional de Política Económica y Social.

El Programa Ondas y sus antecedentes directos desde COLCIENCIAS, los programas Cuclí-Cuclí (1989-1997) y Cuclí-Pléyade (1998-2001), van a surgir y consolidarse durante lo que se denomina la tercera etapa de la política y se van a caracterizar dentro de una línea de educación no formal para niños, niñas y jóvenes. Cuclí-Cuclí y Cuclí-Pléyade y en sus inicios también el Programa Ondas, van a estar ubicados estratégicamente dentro de la División de Ciencia, Cultura y Comunicación, DCCC, si bien, desde 1995

dicha línea de trabajo funcionaría de manera separada, como una oficina aparte con planes, actividades y programas específicos y con evaluaciones parciales de sus actividades (Daza et al, 2006, p:14). Posteriormente y como resultado de la reconstrucción colectiva, Ondas va a ubicarse, estratégicamente en COLCIENCIAS, dentro de las iniciativas de formación de recurso humano para la ciencia y la tecnología.

En 2009, y como parte del proceso de transformar a COLCIENCIAS en el Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología, se produce una nueva reestructuración de la entidad. La Subdirección de Programas Estratégicos, donde se ubicaba la DCCC y por tanto ONDAS, se transforma en la Dirección de Redes de Conocimiento, desaparece la DCCC y se constituye el grupo de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. El Programa Ondas se consolida, en esta nueva estructura, como otra de las estrategias de ésta nueva Dirección y se va a ligar desde los objetivos estratégicos a los programas para formación de recurso humano de ciencia y tecnología.

1.2.2. La Ley 1286 de enero de 2009

La Ley 1286 tiene como objetivo general "Fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a COLCIENCIAS para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional". Igualmente define 11 objetivos específicos, el primero de ellos: "Crear una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la

investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanentes". Igualmente, incluye entre sus propósitos

> Incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad del país para dar valor agregado a los productos y servicios de origen nacional y elevar el bienestar de la población en todas sus dimensiones,

y,

> Promover la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores.

Como principios y criterios de la actividad, define los siguientes: la evaluación, la participación en la toma de decisiones, la descentralización, la revisión y actualización, la transparencia, la continuidad, oportunidad y eficiencia, la divulgación y la protección.

Igualmente, la Ley define los objetivos generales de COLCIENCIAS, y su estructura orgánica. Entre los objetivos se encuentran los siguientes:

- Crear una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanentes.
- Propiciar el fortalecimiento de la capacidad científica, tecnológica, de innovación, de competitividad y de emprendimiento, y la formación de investigadores en Colombia.

Si bien la Ley 1286 de 2009 va dirigida al impacto de la generación de conocimiento en la productividad del país, para el tema de la apropiación

social del conocimiento constituye un avance importante porque trasciende el enfoque meramente divulgativo de la relación entre la ciencia y la sociedad propio de la Ley 29 de 1990[5], para introducir como uno de los objetivos de la Política la creación de una cultura "basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanentes" y nombrar la apropiación social de la ciencia como parte de los objetivos y funciones de COLCIENCIAS.

1.2.3. CONPES 3582 de 2009

A pesar del carácter temporal de los documentos CONPES, algunos aspectos del 3582 relacionados con Ondas se incluyen aquí porque, por un lado, es el primer documento de este tipo realizado en el marco de la recién promulgada Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación y por tanto, permite identificar cómo se ubica el Programa Ondas en este nuevo esquema; segundo, porque asumiendo la estrategia analítica de una política implícita para la comunicación de la ciencia, propuesto por Daza et al (2006), el documento va a permitir poner en evidencia una serie de comprensiones del programa dentro de la estrategia nacional de ciencia y tecnología y las apuestas y posibilidades para su articulación con el MEN.

El Documento CONPES 3582 de Abril de 2009 define, con base en la Ley, la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

---

[5] La única mención que se hace al tema en la Ley 29 de 1990, aparece en el artículo 10 donde se dice: "El Gobierno asignará los espacios permanentes en los medios de comunicación de masas de propiedad del Estado para la divulgación científica y tecnológica".

El objetivo general de las políticas contenidas en este documento es:

> incrementar la capacidad del país en identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento científico y tecnológico, con el propósito de mejorar la competitividad, y contribuir a la transformación productiva del país. En ese sentido, la política que se plantea en este documento busca estimular tres elementos del conocimiento: la oferta (generación de conocimiento), la demanda (uso) y la interacción entre oferta y demanda, esta última a través del fortalecimiento institucional del SNCTeI. La implementación de las estrategias contenidas en esta política de Ciencia, Tecnología e Innovación debe permitir la coordinación de acciones de las instituciones públicas que asignan recursos para actividades de investigación y de innovación, buscando elaborar una agenda agregada que permita crear las condiciones para que el conocimiento tenga una función instrumental en la generación de riqueza, ingreso, equidad y bienestar social. (DNP, 2009:35).

El CONPES incluirá el Programa Ondas en dos de los objetivos de esta política, el primero, en el de *Fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación* y desde aquí lo relacionará de manera directa con el objetivo intersectorial (con el MEN) del desarrollo de competencias científicas y tecnológicas en los niños y jóvenes, como medio para resolver el problema de la insuficiencia del recurso humano para la investigación y la innovación; y el segundo, en el de *Promover la apropiación social del conocimiento*, en tanto que esta comprende las actividades que contribuyan a la consolidación de una cultura científica y tecnológica en la

población[6] y desde aquí enfatiza el programa desde la generación de vocaciones para la ciencia y la tecnología.

Objetivo: Fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación.

Dentro del diagnóstico que permite definir las acciones para este objetivo se señala que el sistema educativo promueve de manera incipiente competencias científicas y, dado que se las considera la base para hacer investigación e innovación, el desarrollar competencias científicas desde la educación básica y media, se convierte así en una estrategia central de esta política; igualmente señala: "Esta estrategia debe estar orientada a promover un mayor número de proyectos pedagógicos que garanticen el desarrollo de estas competencias asociado a los procesos de enseñanza y aprendizaje y a un sistema de evaluación que requiere una mayor efectividad y coherencia" (DNP, 2009:45).

El Programa Ondas y el Proyecto Pequeños Científicos (de la Universidad de los Andes), se presentan como ejemplos de estrategias en el país para el cumplimiento del objetivo. Igualmente el CONPES recomienda solicitar al MEN y a COLCIENCIAS ampliar la cobertura de estos proyectos.

Para el desarrollo de las competencias científicas desde la educación básica y media, el documento identifica cuatro acciones esenciales:

---

[6] Recordemos que Ondas es la estrategia de COLCIENCIAS para el fomento de una cultura ciudadana en ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil del país.

> i) fortalecer las instituciones educativas logrando que los planes de estudios de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) tengan un mayor énfasis en el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas; ii) desarrollo profesional del docente a través del fortalecimiento de las planes de estudio de los programas de formación complementaria de las Escuelas Normales Superiores (ENS) en competencias científicas y tecnológicas y de programas dirigidos a docentes directivos para mejorar la enseñanza de las ciencias y el uso de las TIC. Estos planes se articulan con la formación permanente de los maestros, proponiendo programas que desarrollen metodologías que transformen la manera tradicional de enseñanza de las ciencias y la tecnología, propiciando el aprendizaje por indagación, por descubrimiento y por resolución de problemas, como forma efectiva para impulsar las destrezas tecno científicas; iii) promover escenarios de innovación desarrollando herramientas didácticas y espacios de aprendizaje que apoyen a los maestros y estudiantes en sus prácticas pedagógicas innovadoras; iv) finalmente, la evaluación como un instrumento que permite medir y transformar la práctica pedagógica dando señales claras de hacia dónde se quiere llegar, en ese sentido, el desarrollo de pruebas cada vez más articuladas a la medición de competencias científicas y tecnológicas. (DNP, 2009:44-45).

Igualmente se propone como estrategias el trabajo en redes y complementaria a esta, la utilización de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) para la formación del recurso humano, "lo cual se llevará a cabo a través de la promoción de ambientes de aprendizaje flexibles y abiertos, caracterizados por permitir el acceso permanente, posibilitando el trabajo en equipo y teniendo como eje central tecnologías que se integren alrededor de un proceso productivo". (DNP, 2009:47).

Objetivo: Promover la apropiación social del conocimiento

El documento parte de la definición de apropiación social del conocimiento contenida en el Plan Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación de COLCIENCIAS (2006), donde se la entiende como el conjunto de actividades que contribuyan a la consolidación de una cultura científica y tecnológica en el país, es decir, que la comunidad científica y tecnológica, quienes toman decisiones sobre ciencia y tecnología, los medios de comunicación y el público en general, se apropien del conocimiento y desarrollen una mayor capacidad de análisis crítico sobre la ciencia, la tecnología y sus relaciones con la sociedad y la naturaleza y se ejemplifica entre otros, con Ondas: "Ejemplo de estos son los programas de formación de vocaciones científicas y tecnológicas en niños, niñas y jóvenes (Ondas)" (DNP, 2009:27).

La estrategia que se propone en el documento para promover la apropiación social del conocimiento se basa en la generación de acciones dirigidas a públicos concretos, comunidades específicas, que puedan actuar como multiplicadoras para aumentar la efectividad, el diálogo y la participación ciudadana en temas científicos y tecnológicos y sobre los procesos de innovación, y se señala:

> Por otro lado, para hacer partícipe a la sociedad en general en el proceso de desarrollo basado en la ciencia, la tecnología y la innovación, se fomentará la participación ciudadana en los procesos de generación y apropiación de nuevo conocimiento. El nuevo siglo ha traído cambios en la manera como la sociedad se comunica. Hoy en día lo importante y efectivo no es entregar mensajes,

> difundir contenidos de CTeI, sino lograr reacciones, motivar cambios de conducta, generar opinión y propiciar la participación. (...) El reto de esta estrategia está en lograr una participación activa en los procesos de generación y apropiación de nuevo conocimiento. (DNP, 2009:49).

1.2.4. Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2010

En 2010 se presenta la nueva estrategia nacional de ASCTeI, creada en el marco de la nueva Ley y vamos a encontrar cambios interesantes frente a su predecesora de 2005. Por un lado, se plantea una nueva definición de apropiación social:

> un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnociencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento. Este proceso tiene las siguientes características: 1. Es organizado e intencionado. 2. En la red socio-técnica que lo constituye intervienen grupos sociales expertos en ciencia y tecnología, los distintos sectores que intervienen en la constitución de estos procesos generan mediaciones. 3. Es un proceso donde la sociedad civil se empodera a partir del conocimiento. 4. Apropiación no es enajenación, implica aún en las relaciones más asimétricas traducción y ensamblaje dentro de los marcos de referencia de los grupos participantes. (COLCIENCIAS, 2010, p:8).

Igualmente señala:

> Esta comprensión amplía las dinámicas de producción de conocimiento más allá de las sinergias entre sectores académicos, productivos y estatales; incluyendo a las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil. Esta

> ampliación integra apropiación e innovación en un mismo plano, bajo el principio de construcción social del conocimiento. (COLCIENCIAS, 2010, p:8).

El documento propondrá cuatro líneas de acción: Transferencia e intercambio de conocimiento, Gestión del conocimiento para la Innovación, Participación, y Divulgación y medios de comunicación. Definirá como objetivos los siguientes:

Objetivo general

Ampliar la comprensión de las dinámicas de producción y uso del conocimiento más allá de las sinergias entre sectores académicos, productivos y estatales; incluyendo a las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil.

Objetivos específicos

1. Fomentar la participación ciudadana en la construcción de política pública en CTI fortaleciendo las capacidades de la sociedad para tomar decisiones que contribuyan en la resolución de conflictos que involucran conocimientos científico tecnológicos.
2. Promover el desarrollo de iniciativas de extensión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico que permitan su efectiva integración a contextos locales y sociales específicos, contribuyendo a su desarrollo.
3. Favorecer el desarrollo de proyectos de comunicación reflexivos y contextualizados para la comprensión, diálogo y formación de opinión sobre las relaciones ciencia, tecnología, innovación y sociedad.

4. Incentivar el desarrollo de mecanismos de formación y medición para construir conocimiento acerca de las diversas formas en que el conocimiento científico tecnológico es apropiado en la sociedad colombiana por los diversos grupos e individuos que la componen.

Un aspecto que llama poderosamente la atención en este documento es que, con relación al documento anterior (2005), desaparece como línea de acción de la Estrategia, el *fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología*. Una de las implicaciones de esta decisión es que desaparece también, del ámbito de influencia de la *estrategia de apropiación*, el Programa Ondas. Igualmente desaparecerán como actores de la estrategia los niños, los jóvenes y los educadores de básica, quedando sólo la categoría amplia de ciudadanos, al lado de los tradicionales actores del sistema: universidades, empresas, los consejos de ciencia, tecnología e innovación y unos nuevos invitados: las ONG, el Consejo de ASCTeI y las redes de ASCTeI (COLCIENCIAS, 2010, p:10).

Una de las explicaciones a este hecho, es que el programa Ondas y con él, su objetivo del fomento de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en la población infantil y juvenil, va a constituir el mismo una estrategia específica, dentro de la formación de recurso humano para la ciencia, la tecnología y la innovación. Esta decisión, que puede obedecer a temas netamente administrativos, presenta, sin embargo, al menos dos riesgos: por un lado, el de desligar desde la reflexión política, conceptual y de las prácticas mismas, el tema de la apropiación social y el desarrollo de una cultura ciudadana en CTeI; por el otro, el asumir una ruptura entre el tema

de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación y los procesos educativos en estas áreas.

Para finalizar es importante señalar que actualmente y como parte del proceso de implementación de la Ley 1286, se ha planteado desde COLCIENCIAS, una propuesta que busca abrir un debate nacional sobre los alcances de la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, a partir de una reflexión conjunta entre distintos actores, sobre las políticas, prácticas y necesidades de investigación en este tema. La Estrategia forma parte de los temas a discutir, así que todavía, ésta es una discusión pendiente.

1.3. Conclusiones sobre las políticas

Durante mucho tiempo, la política en comunicación, apropiación de la ciencia y la tecnología ha estado caracterizada por una casi total inexistencia de política explícita en el tema. Esta situación ha tenido varias implicaciones: Por un lado, los enfoques y apuestas han estado definidos más por los intereses, visiones de quienes han dirigido la DCCC en COLCIENCIAS o quienes han trabajado en sus proyectos o programas. Esto explica que se puedan encontrar modelos comunicativos opuestos, conviviendo en el mismo espacio institucional y que estos, a su vez, puedan permanecer desarticulados. Igualmente ha influido, en una falta de unidad conceptual sobre cómo entender conceptos como divulgación, popularización, apropiación de la ciencia y la tecnología y las relaciones que se establecen entre estos con la educación no formal de niños, niñas y jóvenes en ciencia, tecnología e innovación.

A partir de 2005 y en consonancia con las discusiones internacionales sobre el tema (Lozano, 2005), se empieza a perfilar para COLCIENCIAS, desde su estrategia de ASCTI, un enfoque que apunta a la democratización del conocimiento y a la búsqueda de la participación social en temas de ciencia y tecnología. La formulación, en ese año de la Política Nacional de la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, va a constituir al interior de COLCIENCIAS –y para el país- un avance importante, en tanto incluirá como objetivos de la estrategia la democratización de la ciencia y la tecnología en la población y entre sus líneas, la participación ciudadana, igualmente constituye un esfuerzo por construir una visión articulada de la estrategia institucional, planteando una visión de apropiación social que incluirá la educación no formal en niños y jóvenes y con ello, al Programa Ondas.

La promulgación en 2009 de la Ley 1286 de 2009, constituye un evento con el que surge un nuevo período en la política de ciencia y tecnología del país y, seguramente, en la política de ASCTeI. La Ley, si bien se enfoca al impacto de la generación de conocimiento en la productividad del país, para el tema de la apropiación social del conocimiento constituye un avance importante al: a) introducir como uno de los objetivos de la Política la creación de una cultura "basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanentes", b) plantear como uno de los principios y criterios de la actividad, la participación en la toma de decisiones, además de la comunidad académica y los sectores productivos, a los sectores sociales y c) en

delegar a COLCIENCIAS –transformado en Departamento Administrativo y con voz y voto en el Consejo Nacional de Política Económica y Social– el cumplimiento de este objetivo.

La formulación de la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en 2010, va a consolidar dentro de COLCIENCIAS la apuesta por los procesos de democratización del conocimiento y la participación ciudadana. Sin embargo, llama la atención la exclusión, con respecto a la Política de 2005, de la línea de acción dirigida al *fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología*. Una de las implicaciones de esta decisión es que desaparece también, del ámbito de influencia de la *estrategia de apropiación*, el Programa Ondas. Igualmente desaparecerán como actores de la estrategia los niños, los jóvenes y los educadores de básica.

El Programa Ondas y con él, su objetivo del fomento de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en la población infantil y juvenil, va a constituir el mismo una estrategia específica, dentro de la formación de recurso humano para la ciencia, la tecnología y la innovación. Esta decisión, que puede obedecer a temas netamente administrativos, presenta, sin embargo, al menos dos riesgos: por un lado, el de desligar desde la reflexión política, conceptual y de las prácticas mismas, el tema de la apropiación social y el desarrollo de una cultura ciudadana en CTeI; por el otro, el asumir una ruptura entre el tema de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación y los procesos educativos en estas áreas.

El CONPES de 2009, incluye el Programa Ondas en dos de los objetivos de esta política, el primero, en el de *Fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación* y desde aquí lo relacionará de manera directa con el objetivo intersectorial (con el MEN) del desarrollo de competencias científicas y tecnológicas en los niños y jóvenes, como medio para resolver el problema de la insuficiencia del recurso humano para la investigación y la innovación; y el segundo, en el de *Promover la apropiación social del conocimiento*; en tanto que esta comprende las actividades que contribuyan a la consolidación de una cultura científica y tecnológica en la población y desde aquí enfatiza el programa desde la generación de vocaciones para la ciencia y la tecnología.

Para el Programa Ondas, desde la política de ciencia y tecnología, se definen dos grandes espacios para su accionar: por un lado el *Fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación* y por otro, el *Promover la apropiación social del conocimiento*. La gran tarea, es establecer los puentes de estos dos objetivos a nivel institucional.

A raíz de la construcción del SEP y de las discusiones generadas en torno a este tema, actualmente el equipo coordinador nacional ha revisado la adscripción de Ondas, y ha propuesto concebirlo como un programa de **apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación**, dentro de una concepción de apropiación que incluye los procesos formativos y de educación. Este nuevo posicionamiento ha empezado a evidenciarse en una publicación reciente (del último bimestre de 2010), titulada *Las ferias Infantiles y Juveniles de Ciencia, Tecnología e Innovación como Espacios de*

Formación y Apropiación Social (Colciencias, 2010), sin embargo, es importante que trascienda a los documentos de política pública y a la ubicación institucional del Programa.

2. Antecedentes del Programa Ondas

En 2001 COLCIENCIAS creó el *Programa Ondas*, que se ha constituido, hoy por hoy en la principal estrategia para el desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia. La concepción de ciencia y tecnología sobre la que se basa, la forma de entender los procesos de trabajo con los niños y jóvenes, el papel central que le da a la investigación y las estrategias que desarrolla para el cumplimiento de sus objetivos, hace de esta una propuesta innovadora no sólo en el ámbito nacional sino también en el internacional. Sin embargo, poder comprender el programa en su desarrollo actual, sugiere la necesidad de una mirada panorámica que permita identificar cómo surgen y desarrollan sus principales líneas estratégicas. En el presente capítulo se presentan los antecedentes directos de la experiencia y se extrae lo que se considera los 'aprendizajes fundamentales' que sirven de base para la puesta en marcha del programa.

El Programa Ondas es precedido por el desarrollo en el país de un grupo de programas y proyectos que se constituyen en sus antecedentes conceptuales, metodológicos y estratégicos[7]. Como veremos, gran parte de las ideas fuerza que tiene el Programa Ondas en la actualidad, se inician y desarrollan durante la década de los 90 del siglo pasado. Nos referimos, de manera específica, al *Programa Cuclí – Cuclí* (1989 – 1997), al *Proyecto Nautilus* (1995-1996),

[7] Desde 1965 se vienen desarrollando en el país actividades científicas infantiles y juveniles, sin embargo en este capítulo nos referiremos de manera específica a los antecedentes directos del Programa Ondas.

al *Proyecto Pléyade* (1997-1998) y al *Programa Cuclí – Pléyade* (1998 – 2001).

2.1 Programa Cuclí – Cuclí (1989 – 1997)

El Programa Cuclí - Cuclí aparece en 1989 como una iniciativa de COLCIENCIAS y el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y contó con el apoyo de la Universidad Nacional, en donde se conformó el grupo de investigación del programa.

Surge como respuesta a las inquietudes de algunas personas dedicadas a la actividad científica quienes observan que "hasta ese momento, el conocimiento es enseñado en las escuelas como algo acabado, producido por otros y sin relación alguna con actividades gratas, lúdicas o creativas. Igualmente estableció que la actividad científica es elitista y son pocos los que pueden acceder a la producción de conocimiento. En tal sentido el programa *Cuclí-Cuclí* se plantea llegar a todos los niños, de manera agradable para ellos facilitando actitudes que permitan una construcción del conocimiento" (CINDE, 1996:6).

El Programa se define, fundamentalmente, como una estrategia comunicativa dirigida a niños con edades entre 6 y 12 años, y se concretará en la producción de una serie de afiches y revistas que son distribuidos a todas las escuelas públicas del país. El MEN aportó recursos para cubrir los gastos de impresión y distribución de los materiales impresos a las 40.000 escuelas dentro del Plan de Universalización de la Primaria.

La estrategia metodológica de *Cuclí-Cuclí* se sintetizan en una serie de principios (CINDE, 1996: 7-8):

- Jugar con la ciencia: Se reconoce que el juego, en general, es una acción muy propia del niño a través de la cual aprende, crea, imagina, desarrolla habilidades, establece relaciones y además se divierte. En este sentido el Programa busca despertar estas habilidades e incentivar la curiosidad con actividades lúdicas y gratas para el niño.

- La búsqueda exige compañía: Esta idea se asocia con la imagen de equipos de investigación más que de científicos aislados y señala la importancia de los trabajos grupales de los niños los cuales son más agradables y enriquecedores.

- La ciencia es parte de la cotidianidad: Toda situación cotidiana puede ser objeto de una pregunta y una respuesta, porque no hay simplicidad en lo que nos rodea y porque no hay cosas "obvias" que no merezcan ser cuestionadas.

- La clave está en experiencias directas y personales por medio de la observación, la experimentación la investigación y la creación.

- Cuclí acerca a los niños a la naturaleza: Se trata de promover un acercamiento a la naturaleza que derive en una actitud respetuosa y consciente hacia el medio de ambiente.

- Ciencia y arte son buena pareja: Tanto la ciencia como el arte son una recreación de la naturaleza lo que supone en ambos casos un proceso de reelaboración de la realidad. Se debe buscar que el goce estético alimente el encuentro con la racionalidad científica. Los materiales a producir dentro del programa deberán ser novedosos y llamativos,

> destruyendo la tradición de que todo lo científico es denso, pesado, difícil y generalmente, feo.

El programa tuvo tres etapas: Génesis (1989 – 1990), Consolidación (1991 – 1994) y Ampliación (1995- 1996). En 1997 el programa cierra sus actividades.

Génesis (1989-1990):

Correspondió a los dos primeros números de Cuclí-Cuclí. Su producción estuvo a cargo de una empresa de periodismo con la asesoría de COLCIENCIAS. La revista se denominaba Cuadernillo para niños y el afiche, Mural. Los cuadernillos tenían cuatro secciones: literatura, Colombia, juegos tecnológicos y nuevas palabras. En general, los textos estaban centrados en temáticas de la ciencia con la intención de explicar experimentos, informar sobre avances tecnológicos, hacer crónicas periodísticas sobre personajes de la ciencia, proponer juegos de construcción y familiarizar a los niños con palabras extrañas. El concepto de ciencia estaba circunscrito a Ciencias Naturales y Tecnología, con un sesgo escolar. No había recursos narrativos y se privilegiaba con exclusividad el texto periodístico. Las imágenes carecían de autonomía, no estaban constituidas en un recurso narrativo más. Estaba ausente la diferencia de género y por la autonomía tanto en el texto como en la imagen. Contaba con un esquema de diseño clásico (CINDE, 1996:10).

Consolidación (1991-1994)

En esta etapa el equipo asesor se convierte en grupo de producción, a cargo del diseño y producción de las revistas y afiches. La revista construye una mejor

orientación, dirigido a elevar la comprensión en ciencias y naturaleza en los niños y niñas, el trabajo independiente con el maestro, incluir la diferencia de género y fomentar en los niños actitudes hacia la investigación y el conocimiento, para lo cual se debería facilitar en las escuelas el acceso a estos materiales por parte de los niños. Las revistas editadas en esta etapa correspondieron a los números 3 al 9 (CINDE, 1996:11).

Ampliación (1995- 1996)

En esta etapa el programa abre espacio para plantear nuevas líneas de trabajo: la producción de materiales, la capacitación, la investigación, el seguimiento y la evaluación, la realización de eventos, la promoción, distribución y comercialización. La concepción de ciencia varió –se amplió y redefinió–: ya no aparece limitada a ciencia y tecnología sino que incluye arte, literatura y mitos; se asume una perspectiva de cultura general donde la ciencia es sólo una parte; se habla más de conocimiento que de ciencia en la idea de trabajar con una concepción más cercana a investigación científica, la cual implica las actividades cotidianas en términos de formas de ver el mundo y de una actitud de interés por el descubrimiento, por la búsqueda, por la pregunta, por el hallazgo de una respuesta (CINDE 1996:12).

Se inician proyectos de capacitación y de talleres con maestros de varias ciudades del país: Villavicencio, Tunja, Bogotá, Neiva Manizales y Medellín, creándose Cuclí- Escuelas, es decir, los establecimientos educativos cuyos maestros han tenido capacitación y seguimiento por parte del equipo de COLCIENCIAS en el trabajo y la filosofía del programa. (CINDE, 1996:12).

Mediante esta estrategia se formaron 300 maestros y maestras en la metodología propuesta por Cuclí- Cuclí[8].

La producción de materiales estuvo conformada de la siguiente manera[9]:

- Producción de revistas y afiches.
- Producción en código Braile y macrotipo de las revistas Cuclí-Cuclí.
- Serie para maestros y libro "Imaginados e invisibles. Reflexiones sobre educación y maltrato infantil".
- Producción de materiales audiovisuales y multimedia.

El programa llegó en sus tres etapas a 40.500 establecimientos de educación básica, entre las que se encontraban escuelas rurales y urbanas, tanto oficiales y no oficiales. Tuvo una cobertura aproximadamente de 4.160.000 niños y niñas.

2.2 El Proyecto Nautilus (1995-1996)

En 1995, el *Programa Cuclí-Cuclí* y la Fundación FES se unieron para explorar el tema del espíritu científico en la escuela, dando origen al *Proyecto Nautilus*, en homenaje al submarino intuido por Julio Verne. El proyecto consistió en la realización de un estudio sobre el desarrollo del espíritu científico de los niños y niñas en las escuelas, a través de "identificar en niños de la escuela primaria las manifestaciones de actividades de pensamiento que puedan ser asociadas con una forma de aproximación a la realidad [...] que apunte al desarrollo de una 'actitud

[8] Programa Cuclí-Cuclí – Convenio Cuclí-Pléyade, p: 6
[9] Idem. Pág. 6

científica'' (Cajiao, F. y Parodi, M., 1997, p:15). El proyecto se desarrolló en siete instituciones educativas del país y vinculó a 15 maestras con sus estudiantes. Los resultados obtenidos mostraron fundamentalmente aspectos relacionados con la pregunta infantil[10]:

- El poder generador de la pregunta infantil como camino hacia una pedagogía de la ciencia.
- Que la pregunta generada por los niños y niñas puede inducir a otros comportamientos como la exploración y recolección de datos u objetos de interés.
- Y que la pregunta no solamente es una formulación verbal, sino un reflejo de intereses, preocupaciones, visiones del mundo y valoraciones sobre la realidad.

En 1996, la Fundación FES y COLCIENCIAS publican *Proyecto Nautilus. El espíritu científico en la escuela*, donde se recogen los resultados del estudio. Si bien Nautilus no es un proyecto de intervención masivo como Cuclí-Cuclí, sus hallazgos y propuestas, tendrán un papel fundamental en la definición de los proyectos que lo precedieron.

2.3 El Proyecto Pléyade (1997-1998)

Con el *Proyecto Nautilus* se puso en evidencia la posibilidad de generar transformaciones en la cultura escolar y en particular en las formas de aprendizaje, basándose en la capacidad movilizadora de la pregunta infantil y la investigación realizada desde la escuela y sus actores. A partir de estos

[10] Programa Cuclí-Cuclí. Documento Convenio Cuclí-Pléyade. 1999. Pág. 7.

resultados, y la experiencia obtenida en proyectos que mostraban las posibilidades de la investigación como herramienta transformadora del contexto[11], en 1997 el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la Fundación FES, inician el *Proyecto Pléyade* a través del cual se busca acompañar a 7.000 escuelas urbanas del país, para trabajar sobre su calidad de vida, su capacidad de gestión y la naturaleza del conocimiento[12]. Lo anterior se desarrolló bajo el objetivo de "lograr la incorporación y organización departamental del mayor número posible de instituciones de la sociedad civil, que durante el período inicial de un año (1998) trabajen conjuntamente con todas las escuelas oficiales urbanas de básica primaria del país, desarrollando actividades pedagógicas en el espacio de las instituciones, difundiendo de esta manera una nueva imagen ampliamente compartida de la escuela que requiere Colombia" (FES-MEN, 1999:8). Durante 1998, en el proyecto se trabajó con las siguientes estrategias[13]:

> La conversación: "Conversar como mecanismo de interacción humana" que consistió en un acompañamiento a las escuelas, por parte de instituciones externas a ellas, en donde se estimuló el diálogo entre alumnos, maestros y comunidad.

---

[11] La División de Educación de la Fundación FES, venía explorando desde hacía algunos años el tema de acercarse a la transformación educativa y social, empoderando a los actores a través de la investigación. El *proyecto PIRCEB* abrió la puerta a una serie de investigaciones realizadas por los maestros y maestras, en donde indagaban sobre la realidad escolar, como una forma de transformarla; posteriormente el *Proyecto Atlántida* involucró a los jóvenes adolescentes en la investigación de su mundo; los proyectos *Nautilus* y *Antares*, empezaron a trabajar la investigación con los niños y niñas.

[12] Programa Cuclí-Cuclí. Convenio Cuclí-Pléyade.1999. Pág.8.

[13] Programa Cuclí-Cuclí. Convenio Cuclí-Pléyade.1999. Pág. 8

> La investigación: "Como una forma de construir conocimiento" en donde se promovió la exploración y el desarrollo de las preguntas de los niños, su discusión, sistematización y confrontación con la realidad.

El *Proyecto Pléyade* mostró varias fortalezas. Primero su capacidad de incentivar la ejecución de proyectos de investigación en la escuela con equipos conformados por alumnado y docentes, lo que necesariamente derivó en una reflexión sobre la relación investigación-currículo escolar. Segundo, la propuesta de acercar a los grupos de jóvenes investigadores y a sus maestros a instituciones externas a la escuela encargadas de asesorar los proyectos de investigación, llevó a las instituciones educativas a "romper sus muros" y a abordar la cotidianidad y el mundo real como objeto de estudio. Por último, el tercer punto destacable del proyecto, fue descubrir que los niños y niñas pueden desarrollar investigaciones y aportarlas a su región y al contexto donde se encuentran. No se trata de poner a los niños a "jugar a que hacen investigaciones", el proyecto mostró que, con la asesoría y acompañamiento necesarios, los grupos pueden llevar a cabo investigaciones de mucha utilidad para su contexto social y escolar (Lozano, 2002:37).

Otro de los grandes impactos del proyecto, fue la construcción de una gran red nacional de apoyo a las instituciones educativas. Se partió de la premisa básica de que la calidad educativa era una responsabilidad compartida por todos los estamentos sociales y que la escuela debía ser apoyada en este proceso. La forma de operación del proyecto creó la estructura básica para que esto fuera posible.

El proyecto ha hecho un gran esfuerzo para consolidar una organización nacional que abarca todos los departamentos del país. Es una constelación conformada por más de 400 entidades que orientan sus esfuerzos hacia 7.000 escuelas del país. Este logro, con todas las dificultades que se han tenido, ha sido muy valioso porque:

- Se ha logrado poner en interacción a las entidades civiles y oficiales de cada departamento en función de la escuela.
- Ha sido creada una estructura que sirve de base para cualquier proyecto a nivel nacional y regional.
- Fortalece el sentimiento de identidad nacional y departamental, pues todos se aglutinan alrededor de una propuesta que trasciende lo individual e institucional en pro del país y del futuro.
- Ha sido fuente de aprendizaje para desarrollar proyectos sociales de gran envergadura.

(FES-MEN, 1999:113).

La estructura de funcionamiento que tiene el Programa Ondas en la actualidad, surge de este proyecto y, aún hoy, se utilizan algunos de los canales constituidos en ese entonces.

2.4 Programa Cuclí-Pléyade (1998-2001)

En octubre de 1998, COLCIENCIAS y la Fundación FES firman un convenio para unir el Programa *Cuclí-Cuclí* y el Proyecto *Pléyade* con el propósito de

crear una cultura de la ciencia y la tecnología en la escuela básica[14]. Así nace el Proyecto Cuclí-Pléyade. Sus objetivos fueron[15]:

- Optimizar el uso y circulación del material pedagógico existente, fundamentalmente los materiales de Cuclí – Cuclí que estaban sin distribuir.
- Crear y fortalecer una estructura regional que diera solidez organizativa, académica y financiera a procesos graduales de iniciación de la actividad científica desde la escuela básica, con la participación de niños, niñas, jóvenes, maestros, universidades y sector privado.
- Promover socialmente la investigación como la mejor forma de aprendizaje en la escuela, utilizando el tiempo libre, para lograr el desarrollo personal y grupal.
- Financiar de manera descentralizada proyectos de investigación en los cuales participaran niños y maestros, utilizando la estructura organizativa del Proyecto Pléyade.
- Producir materiales de apoyo para la formación de maestros en el desarrollo de proyectos iniciales de investigación.
- Dar seguimiento y sistematización de la experiencia conducente a perfeccionar los mecanismos de una infraestructura de promoción de la ciencia y la tecnología desde la escuela básica.

[14] Programa Cuclí-Cuclí. Convenio Cuclí-Pléyade.1999. Pág. 9.
[15] Ibid. Pág. 10.

- Difundir los resultados.

Con el Proyecto Cuclí- Pléyade se trató de:

> conquistar el interés y la pasión de los niños hacia la ciencia y la tecnología, mediante la realización de investigaciones sugeridas y desarrolladas por ellos y sus maestros [...]". Se pretendió "que la construcción colectiva, desarrollara capacidades de cooperación y solidaridad con otros niños, así como con personas e instituciones capaces de apoyar las actividades que desde las escuelas podían desarrollar niños y maestros en beneficio de toda la comunidad[16].

El Proyecto Cuclí – Pléyade se llevó a cabo siguiendo los siguientes procesos: Diseño y planificación, convocatoria regional y movilización social departamental. Este último fue desarrollado a partir de los siguientes momentos[17]:

1. Movilización y convocatoria a las instituciones educativas.
2. Recepción de propuestas de investigación.
3. Desarrollo de los proyectos de investigación.
4. Difusión de resultados de los proyectos de investigación.
5. Elaboración y presentación de informes.
6. Sistematización del proceso.

[16] Ibid. Pág. 11.
[17] Informe final Programa para el estímulo y desarrollo de la investigación en la escuela básica. Febrero de 2001.

Dentro de las estrategias[18] previstas para la implementación del Proyecto Cuclí-Pléyade están:

Trabajo conjunto de alumnos y maestros. Orientado bajo la premisa de la conquista del interés y la pasión de los niños hacia la ciencia y la tecnología, así como la construcción colectiva que posibilite el desarrollo de capacidades de cooperación y solidaridad.

Movilización social y comunidad científica. Se planteó una acción mancomunada donde confluyeron las experiencias y recursos del nivel central, las regiones y el sector privado generando nuevas relaciones entre maestros y niños para realizar proyectos de investigación. Se consideró importante poner en contacto a niños, niñas y jóvenes con investigadores y científicos experimentados, para contribuir a la consolidación de una comunidad científica en la cual fuera posible identificar talentos y aptitudes.

Descentralización y autonomía. Se consideró importante fortalecer la organización de los departamentos a fin de que fuera ahí donde se tomaran las decisiones y se administraran los recursos. De la misma manera se estableció que las regiones y las escuelas tuvieran la capacidad de decidir sobre los proyectos que tuvieran relevancia en cada lugar.

Acompañamiento y asesoría. Para el desarrollo de los proyectos de investigación se aprovechó la experiencia del Proyecto Pléyade en relación con el acompañamiento y la asesoría que realizan entidades y personas

[18] Ibid. Pág. 13.

externas a la institución escolar. Con ello, se buscó el apoyo de universidades y empresas del sector productivo que tuvieran la capacidad de ayudar al desarrollo de temáticas especializadas.

Financiación de proyectos. Se inició el proyecto para asignar recursos a los responsables de los proyectos de investigación (niños y maestros), quienes deberían administrarlos como parte de su aprendizaje.

El desarrollo del proceso de documentación de los resultados de Cuclí-Pléyade, arrojó, entre otras, las siguientes conclusiones (Parodi, 2002, p: 101-103):

- El Programa hizo un aporte significativo a las escuelas participantes, pues propició que los temas de Ciencia, Tecnología e Investigación, comenzaran a ser parte del diseño pedagógico y curricular. Los proyectos de investigación se convirtieron, en muchas escuelas, en semillas para la construcción de una cultura escolar basada en el conocimiento y la actividad científica.
- Los factores de éxito más relevantes fueron: (a) a presencia de asesores, (b) la organización y el apoyo de los comités regionales, (c), el compromiso de las instituciones educativas, (d) el entusiasmo y la motivación de los niños, (e) el recurso económico, (f) la vinculación de entidades y personas externas a las instituciones educativas, (g) el apoyo y la confianza de COLCIENCIAS a las regiones (h) la Coordinación Nacional por parte de la Fundación FES.

- Algunas propuestas para mejorar las debilidades del programa son las siguientes: (a) El manejo de los recursos económicos por parte de los grupos investigativos podría optimizarse si se brinda un proceso de formación adecuado a los responsables de dichos recursos y al grupo investigador en general. (b) Diseñar nuevos talleres de formación en investigación, los cuales deben ser ofrecidos al inicio de cada proyecto y al comenzar la ejecución del mismo. (c) Insistir en la presentación escrita puntual y periódica de los informes de investigación (de avance y final), para lo que se hace necesario estimular a los grupos para que escriban sus descubrimientos, actividades y sugerir incluso uno o varios responsables de llevar un "diario de campo".

- Los proyectos de investigación permitieron a los niños y jóvenes: (a) Aprender a investigar, investigando. (b) Desarrollar habilidades como la observación, la expresión oral y escrita, la sistematización y categorización de la información, el pensamiento inductivo, la creatividad, el trabajo en equipo, etcétera. (c) Orientar su sentido de la curiosidad, la exploración, el deseo de conocer. (d) Incorporar un lenguaje científico, y con él las categorías para pensar científicamente el mundo. (e) Desarrollar valores y emociones como el respeto, la confianza en sí mismo, la autoestima, la solidaridad, el entusiasmo, la perseverancia, el aprovechamiento del tiempo, la paciencia, la inteligencia, la curiosidad, el sentido de pertenencia, entre otros. (f) Descubrir y comprobar su capacidad de impacto a la comunidad educativa y local, su grado de ingerencia en las decisiones, su aporte, y

su participación activa en la vida social circundante, con el fin de transformarla positivamente.

- Los maestros se beneficiaron de la experiencia porque: (a) Obtuvieron una formación inicial en investigación, (b) desarrollaron nuevas estrategias pedagógicas para trabajar con los alumnos, (c) integraron las áreas del conocimiento de manera interdisciplinaria, (d) aprendieron sobre los temas investigados, (e) lograron modificar algunas estructuras tradicionales de sus escuelas.
- La estrategia de descentralización, en cuanto a coordinación y ejecución del Programa, fue de gran beneficio para las regiones, pues con dicha estrategia se logró un empoderamiento regional para adelantar con éxito todo tipo de iniciativas. La movilización social de entidades locales y de personas de la comunidad, evidenció la buena disposición y el interés de estas cuando se trata de participar en el desarrollo educativo de sus regiones, lo que a veces queda oculto en las propuestas de cariz centralista.

2.5 Conclusiones sobre los antecedentes

Los programas y proyectos presentados muestran, con mayor o menor énfasis, algunos aspectos que se van a constituir en lineamientos conceptuales o estratégicos del Programa Ondas en su creación y fases subsiguientes:

[a) *Una visión renovada de la ciencia.* La construcción de una visión de ciencia y tecnología, distinta a las imágenes tradicionales, se constituye en el elemento central sobre el cual van a gravitar los programas y proyectos. Para *Cuclí-Cuclí* la apuesta fue brindar una visión de la ciencia lúdica, centrada

en el arte y el goce estético y donde se privilegia una relación estrecha con los otros tipos de conocimiento. El énfasis en la pregunta de los niños y en el desentramar el lugar de estas preguntas en la práctica escolar, propias del proyecto *Nautilus*, plantearon de manera central el tema del papel de la pregunta como generadora del espíritu científico y de brindar opciones distintas para pensar la ciencia en la escuela, una línea de trabajo que sería desarrollada posteriormente en el proyecto *Pléyade*. Finalmente *Cuclí-Pléyade*, da un paso más allá al consolidar la apuesta por proyectos de investigación que eran formulados y desarrollados por niños, con financiación y asesoría externa para su ejecución. Detrás de esta apuesta se van consolidando visiones distintas de pensar el trabajo alrededor de la ciencia con niños y jóvenes. Los modelos deficitarios y transmisionistas del acercamiento de la ciencia al público, van a ser puestos en cuestión de manera definitiva y se empieza a plantear nuevas formas de encuentro entre la ciencia y la escuela. La ciencia y la tecnología como una práctica cultural, hecha por personas, más que un conjunto de conocimientos.

(b) *La investigación como estrategia.* La investigación aparece como una pregunta importante en los distintos proyectos. A través de los materiales *Cuclí-Cuclí* quiere promover unas visiones complejas acerca de la investigación. *Nautilus* avanza en lograr identificar el papel fundamental que tiene la pregunta infantil y la posibilidad de que los niños se vinculen como co-investigadores a proyectos de investigación. Este poder detonador de la pregunta es utilizado de manera central en *Pléyade* en el desarrollo de su estrategia. Las preguntas de los niños se convierten en puntos centrales del

trabajo escolar y dan paso a la formulación de proyectos de investigación significativos a la historia del niño.

(c) *La producción de materiales.* Todos los proyectos desarrollaron con mayor o menor énfasis la producción de materiales. Mientras en *Cuclí-Cuclí* gran parte de la estrategia del programa estuvo centrada en la producción de los materiales (revistas y afiches), en los proyectos que los precedieron, los materiales fueron más un elemento que facilitaba los procesos desarrollados por el proyecto. *Nautilus*, produce una publicación con los resultados de la investigación; *Pléyade* produce una serie de materiales que sirven de apoyo al desarrollo de la estrategia de acompañamiento y trabajo en las instituciones educativas y *Cuclí-Pléyade* utilizará los materiales producidos por los proyectos *Cuclí-Cuclí* y *Pléyade*. Igualmente, *Pléyade* y *Cuclí-Pléyade* publicarán, y promoverán la publicación, de sus resultados, lo cual se convierte en un elemento fundamental para sistematizar las experiencias.

Desde esta perspectiva vamos a encontrar, entonces, al menos tres funciones para la publicación en estos proyectos y programas: 1. como una forma de transmitir y construir visiones nuevas sobre la ciencia y la tecnología; 2. como una herramienta para acompañar y guiar el desarrollo de los proyectos a nivel nacional, fortaleciendo temática y operativamente los equipos regionales; y 3. como una herramienta para la sistematización de los resultados.

(d) *La movilización social y el establecimiento de alianzas.* En *Cuclí – Cuclí* el tema de la movilización social es fundamentalmente, un proceso mediático. Las revistas y afiches se diseñan para producir en los niños visiones distintas

y renovadas de la ciencia. Se establecen alianzas estratégicas para el desarrollo del proyecto, en una primera etapa entre COLCIENCIAS, el MEN y la Universidad Nacional y posteriormente, se ampliará a otros actores. Sin embargo, el surgimiento de una estructura innovadora para el acompañamiento de las escuelas se construirá con el *Proyecto Pléyade* y se afianzará en *Cuclí Pléyade*. *Pléyade* desarrolla una estrategia que permite construir a nivel nacional la más importante red de acompañamiento institucional a los establecimientos educativos. Identifica e involucra actores de diversos sectores y los pone a trabajar juntos. Construye unas líneas básicas de trabajo con unas ideas fuerza, fácilmente identificables y reconocibles por todos los actores sociales, introduce recursos económicos que hace que se puedan vincular distintos aliados al desarrollo de tareas concretas. Con *Cuclí-Pléyade* esta estructura será apropiada por COLCIENCIAS y utilizada en el fortalecimiento de su estrategia.

(e) *La descentralización y la autonomía.* Ligado al punto anterior, el objetivo de generar una movilización social en torno a los niños y la escuela y hacerlo a partir de establecer alianzas estratégicas con socios regionales, sólo era posible conseguirlo si se diseñaba una estructura que permitiera un amplio margen de autonomía a los departamentos en la operación del programa y con una organización descentralizada. *Pléyade* y *Cuclí-Pléyade*, van a trabajar sobre esta apuesta.

Es, sobre estos aprendizajes, que se pondrá en funcionamiento el Programa Ondas.

3. Fases de desarrollo del Programa Ondas

El Programa Ondas se inició en el año 2001 como producto del acumulado de las experiencias precedentes, y conservaría muchos de los lineamientos conceptuales y metodológicos que habían guiado el desarrollo de estos programas y proyectos. El equipo humano que crea y lidera Ondas durante su primera fase, venía de la División de Educación de la Fundación FES y había participado en la definición e implementación de Nautilus, Pléyade, Cuclí-Pléyade. Esto explica que las grandes líneas estratégicas del Programa Ondas se hayan estructurado sobre los resultados de estos proyectos y programas y sus aprendizajes.

En el presente capítulo se analizarán las fases de desarrollo del Programa Ondas hasta llegar al momento actual, según la definición de éstas que hace el Programa:

Fase I: Creación del Programa Ondas (2001 – 2003).

Fase II: Expansión del Programa Ondas (2003 – 2005).

Fase III: Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas (2006 – 2008).

Fase IV: Hacia la Construcción de una Política de Formación Inicial de Recurso Humano para Ciencia, Tecnología e Innovación, y Apropiación de Lineamientos del Programa Ondas (2008 – actualmente).

Para este análisis, se realizó inicialmente una revisión de los documentos producidos por el Programa Ondas desde sus inicios hasta la actualidad, centrando la mirada en los lineamientos pedagógicos del programa y en sus manuales. Igualmente se incluyó en la revisión los informes de gestión, las

actas de las reuniones del comité técnico y académico y de los equipos pedagógicos departamentales, así como en la lectura de otros documentos y publicaciones que se constituyen en materiales de apoyo y orientación para la ejecución del Programa[19] en el país.

Las preguntas que guiaron la revisión documental fueron: ¿Cuáles son los propósitos, objetivos y estrategias del Programa Ondas para la fase en la que son producidos?, ¿cómo se sistematiza y se evalúa el programa para cada fase?, ¿cuáles son los cambios significativos que se operan entre una fase y otra?, ¿cuáles son los elementos que permanecen constantes?

Para la organización y análisis de la información se definieron las siguientes categorías:

1. Los objetivos y las estrategias del programa.

2. La articulación y construcción de alianzas.

3. La investigación como estrategia.

4. La producción de materiales.

5. El lugar de la sistematización, el seguimiento y la evaluación.

[19] Ver Anexo 1. Listado de documentos del programa que hicieron parte de la revisión documental.

3.1 Fase I: Creación del Programa Ondas (2001 – 2003)

El Programa Ondas surge como la estrategia nacional de COLCIENCIAS para el estímulo de la ciencia y la tecnología en los niños, niñas y jóvenes del país, con un énfasis importante en la escuela básica y media. El programa intentaba decantar los principales aprendizajes de los proyectos anteriores[20] y, para hacerlo define dos propósitos fundamentales (COLCIENCIAS, 2001:10):

> Por una parte, pretende conquistar el interés y la pasión de los niños, las niñas y los jóvenes hacia la ciencia y la tecnología, estimulando la realización de proyectos de investigación sugeridos y desarrollados por ellos y sus maestros. Se busca que la construcción colectiva de conocimiento, además de aportar a la solución de problemas dentro y fuera de la escuela, desarrolle capacidades de cooperación y solidaridad entre los niños, así como con personas e instituciones capaces de apoyar las actividades científicas infantiles y juveniles.
>
> Por otra parte, el Programa Ondas busca ser una instancia mediante la cual sea posible sumar, articular, sistematizar y coordinar los distintos esfuerzos que existen en el país en el apoyo al trabajo científico infantil y juvenil, para ofrecer a quienes se interesen en el tema, una gama de alternativas pedagógicas a partir de experiencias y avances en este campo.

Políticamente, en el Manual Operativo del Programa Ondas de 2001, el Programa se sustenta en COLCIENCIAS por su capacidad de contribuir al

[20] Durante más de una década COLCIENCIAS impulsó diversos programas dirigidos a fomentar una cultura de la ciencia y la tecnología entre los niños y jóvenes. Entre éstos estaban los aportes a Maloka, ACAC (Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia) y los proyectos dirigidos a las escuelas como Cuclí- Cuclí y Cuclí-Pléyade.

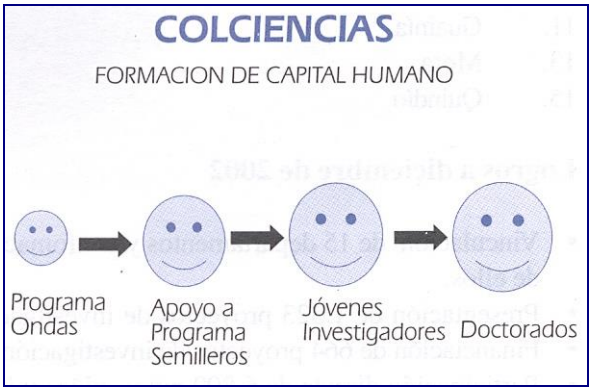
desarrollo del país, a través de la formación de una cultura científica y tecnológica de la población infantil y juvenil:

> "[Ondas] responde a una iniciativa de COLCIENCIAS dirigida a crear una cultura de la Ciencia y la Tecnología en los niños, niñas y jóvenes colombianos, como una estrategia fundamental para contribuir con el desarrollo social, tecnológico y científico del país" (COLCIENCIAS, s.f. a:7).

Se le concibe, desde esta primera fase, como el primer nivel de la estrategia de formación de recurso humano en ciencia y tecnología adelantada por COLCIENCIAS, seguida de los semilleros de investigación, jóvenes investigadores y formación de doctorados[21]. A continuación se incluye una figura que simboliza el proceso y que aparece en el documento Informe 2001 – 2002. Ondas en Expansión:

[21] Informe 2001 – 2002. Ondas en Expansión. Pág. 7 e Informe de gestión de resultados 2001 – 2003. Pág. 8.

Figura No. 3. Esquema de la ubicación del Programa Ondas en la estrategia de Formación de Capital Humano, durante la Fase I del Programa



Fuente: COLCIENCIAS, Informe 2001-2003 , pág. 8

3.1.1. Objetivos y estrategias del programa

Los objetivos del Programa Ondas en su Fase I fueron:

Objetivo general: Desarrollar mecanismos para el fomento de una cultura de la Ciencia y la Tecnología en los niños, las niñas y los jóvenes colombianos.

Objetivos específicos:

1. Contribuir al diseño de políticas y estrategias de educación y comunicación para fomentar la cultura de la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes.
2. Promover y consolidar la participación de todos los sectores de la sociedad para que apoyen con recursos técnicos y financieros la labor de las instituciones de carácter formal y no formal en el estímulo de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil.
3. Generar procesos de movilización social y comunicación dirigidos a la toma de conciencia acerca de la importancia de una educación para la

ciencia y la tecnología, y su incidencia en el desarrollo local, regional y nacional.

Para poder llevar a cabo esos objetivos se establecieron las siguientes estrategias[22], gran parte de cuyas acciones estratégicas y orientaciones permanecen en la actualidad:

- Articular y coordinar los distintos esfuerzos que existen en el país en relación con el fomento y la apropiación de la Ciencia y la Tecnología, de manera que pueda facilitarse el acceso de los niños y los jóvenes a estas experiencias.
- Estimular la realización de proyectos de investigación diseñados y desarrollados por niños y niñas y jóvenes de todo el país.
- Diseño de materiales dirigidos a favorecer el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología desde la escuela básica.

Estas estrategias se consolidaron, para 2003, en las siguientes líneas de acción:

- *Línea de acción política:* Referida al conjunto de gestiones definidas por el Programa para cooperar con el diseño de políticas, programas y planes de fomento de la Ciencia, la Tecnología en la población infantil y juvenil tanto a nivel nacional como departamental. Igualmente, contempla las actividades encaminadas a lograr un posicionamiento del programa en diversos sectores políticamente estratégicos.

[22] Manual Operativo del Programa Ondas, s.f., Pág. 9.

- *Línea de acción financiera y legal:* Referida al conjunto de acciones para la gestión de recursos y la consolidación de convenios.
- *Línea de acción organizativa:* Referida al conjunto de acciones dirigidas a crear las estructuras organizativas, tanto a nivel nacional como en el departamental, que garanticen la operatividad del ONDAS y el diseño de lineamientos, la gestión de recursos y la creación de procesos de aprendizaje permanente a partir de la sistematización y la investigación de la experiencias y de los procesos que genera el programa.
- *Línea de acción pedagógica:* Contempla las acciones referidas a: el diseño conceptual de la estrategia pedagógica para el desarrollo de los objetivos del Programa y su permanente revisión y perfeccionamiento; los lineamientos para la formulación y presentación de los proyectos de investigación; la creación de las estrategias para la asesoría externa de los proyectos; el diseño y realización de talleres de formación en el estímulo a la investigación; la realización de eventos de convocatoria y socialización de resultados de las investigaciones; diseño y producción de materiales para el fomento de la ciencia y la tecnología en general y para apoyar la operación del programa; y la elaboración y aplicación de estrategias para la visibilización, reconocimiento y divulgación de los resultados de las investigaciones y de la experiencia.
- *Línea de acción de sistematización, evaluación e investigación:* Referida al conjunto de acciones dirigidas a sistematizar, evaluar y

producir investigaciones y conocimiento sobre el programa y sus resultados.

Cada una de estas líneas tiene tres niveles o contextos en los que se desarrollan los procesos: el nacional, el departamental y el escolar.

3.1.2. La articulación y construcción de alianzas

La estrategia de "Articular y coordinar los distintos esfuerzos que existen en el país en relación con el fomento y la apropiación de la Ciencia y la Tecnología, de manera que pueda facilitarse el acceso de los niños y los jóvenes a estas experiencias"[23], es necesario analizarla para esta primera Fase del programa desde dos perspectivas. La primera, aquella que hace referencia al papel de Ondas como instancia articuladora de distintos programas y proyectos para el fomento de la ciencia y la tecnología a nivel nacional, y la segunda, desde la perspectiva de la organización del programa para su operación nacional y departamental.

En la primera línea, las acciones del programa incluyeron la creación del Comité Nacional del Programa Ondas, luego constituido como el Comité Ondas, en el que participaban representantes de COLCIENCIAS, ACAC, el Museo de la Ciencia y el Juego de la Universidad Nacional, Maloka, el Gimnasio Campestre de Bogotá, la Universidad Externado de Colombia, el Programa Pequeños Científicos de la Universidad de los Andes. El Comité, tenía entre sus objetivos: "Propender por la formulación de políticas nacionales, departamentales y municipales encaminadas al fortalecimiento

[23] Manual Operativo del Programa Ondas, s.f.. Pág.10.

de la Ciencia y la Tecnología en la población infantil y juvenil'', "Agrupar la mayor cantidad posible de experiencias y metodologías para la apropiación de la Ciencia y la Tecnología disponibles en el país, con el fin de proporcionar una oferta a las instituciones educativas y a otro tipo de usuarios'' y "Contribuir en la elaboración y evaluación de materiales de diverso tipo (impreso, audiovisual, virtual, etc.) que contribuyan al desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en los procesos de educación básica y media''[24].

El Comité funcionó desde finales de 2001 hasta mediados de 2003 y desarrolló algunas iniciativas como la reflexión sobre la política para el fomento de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil, a través de la discusión y redacción del texto sobre acciones de fomento y apoyo a la ciencia y la tecnología en la población para ser incluido en el Plan Nacional de Desarrollo 2002 – 2006 el cual fue aprobado en el 2003[25], y la elaboración de la Caja de Herramientas Ondas de ciencia y tecnología, un material dirigido a las instituciones educativas en donde se promovían distintas aproximaciones conceptuales y metodológicas para el fomento de la ciencia y la tecnología y se promocionaban los programas que conformaban la alianza. El elemento importante de esta estrategia es que el programa concebía la necesidad de trascender su propia estrategia pedagógica –la de promover el desarrollo de proyectos de investigación en niños, niñas y jóvenes–, para impulsar desde COLCIENCIAS los distintos proyectos y programas, ejecutados por distintos actores y dirigidos al fomento de la

[24] Op cit, pag. 16 y 17.
[25] Informe de gestión y resultados programa Ondas 2001 – 2003. Pág. 11.

ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil, y facilitar que pudieran llegar de manera articulada a todo el país. Esta línea estratégica del programa, con esta orientación, desaparecerá en las fases siguientes.

La segunda línea parte del reconocimiento y utilización de la fortaleza del Proyecto Cuclí – Pléyade en cuanto a su organización nacional y departamental y a sus mecanismos de operación. Así, el Programa Ondas, asume la estrategia organizativa del proyecto y promueve la apropiación del programa en el ámbito departamental y municipal, promoviendo la constitución de fondos de financiación con participación del Estado, el sector privado y las instituciones escolares, esperando con esto dar sostenibilidad al programa[26]. Esta forma de trabajo estuvo caracterizada por la descentralización de los procesos en donde, a partir de una definición de lineamientos generales de la Coordinación Nacional del Programa, cada región era autónoma para decidir su forma de organización y su manera de gestionar la propuesta. Entre el 2002 y 2003, diversos departamentos fueron incluyendo a Ondas en los planes y programas de gobierno, tales como planes departamentales de desarrollo, planes decenales educativos y agendas de prospectiva en ciencia y tecnología. Esta estrategia continuará y se profundizará en las fases siguientes.

En sus inicios, la estructura organizativa se planteó de la siguiente manera:

- Comité Nacional.
- Equipo Coordinador.

[26] Términos de Referencia Convenio COLCIENCIAS – FES para el desarrollo del programa Cuclí – Cuclí. 1989.

- Comités Departamentales.
- Entidades administradoras y ejecutoras de del programa.
- Equipos de investigación: a) escolares b) clubes de ciencia.
- Instituciones educativas.

Igualmente se planteó la necesidad de que el programa promoviera la organización de grupos de niños y jóvenes, la organización institucional (Instituciones Educativas) y la organización municipal.

La estructura intentaba garantizar la autonomía a las regiones en lo concerniente a administración y expansión del programa (a partir de reuniones periódicas con los coordinadores departamentales), manteniendo, sin embargo, la unidad en aspectos metodológicos y procedimentales, que posibilitaran el intercambio entre las regiones y que permitiera la expresión dentro del programa de las diferencias locales y regionales: "Ondas tiene un gran énfasis regional, por cuanto pretende que sean los Departamentos y Municipios quienes asuman el desarrollo del programa de acuerdo con sus particularidades"[27].

Igualmente en 2002 se constituyeron dos comités adicionales, Comité Ondas – ICBF y Ondas – FPAA, cuando se firma el primer convenio con el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) para el desarrollo del Proyecto Ondas de Salud, a través del cual el ICBF apoyaba el desarrollo de investigaciones escolares en temas de salud y se empiezan las negociaciones

[27] Informe de gestión y resultados programa Ondas 2001 – 2003. Pág. 17.

con el Fondo Para la Acción Ambiental (FPAA), para que la entidad apoye proyectos en esta línea.

Para concluir con esta fase, se debe mencionar que el *Informe de Gestión y Resultados 2001/ 2003* plantea que una de las claves del éxito del Programa Ondas ha sido su estructura organizativa interconectada, por lo que "es posible afirmar que su organización se sostiene más allá de los convenios, por la credibilidad de las entidades participantes, por la convicción de la necesidad de trabajar el tema de la ciencia y la tecnología con niños y jóvenes y por los resultados logrados en los distintos frentes de acción" (p:19).

3.1.3. La investigación como estrategia

El programa surge con la idea de que la formación de la cultura científica y tecnológica implica:

(a) la creación de estrategias que permitan que los niños y niñas se acerquen a los discursos y métodos de la ciencia y la tecnología;

(b) que este acercamiento debe partir del reconocimiento de sus intereses, capacidades y necesidades;

(c) que esto se refleja en la posibilidad de que los niños, niñas y jóvenes puedan transformar el contexto en el que viven.

> Favorecer una cultura de la Ciencia y la Tecnología en los niños, las niñas y los jóvenes, implica crear los mecanismos que les permita acercarse a los discursos y los métodos que utilizan la Ciencia y la Tecnología. Por este camino y partiendo de sus intereses, de su curiosidad, de su capacidad de explorar, de su necesidad de conocer, comprender y transformar el mundo,

lograrán crear el conocimiento científico y tecnológico que les permitirá transformar su contexto.[28]

Como línea de acción el Programa retoma entonces las apuestas hechas por Pléyade y Cuclí-Pléyade de promover como estrategia el diseño de una metodología encaminada a: "conquistar el interés y la pasión de los niños y jóvenes hacia la investigación científica y tecnológica (a través de una metodología que) consiste en la realización de investigaciones sugeridas y desarrolladas por los niños y sus maestros, con el acompañamiento de instituciones y personas vinculadas con el desarrollo científico y tecnológico en las diferentes regiones del país"[29].

Por otra parte, durante esta Fase I del Programa Ondas, se concretaron una serie de acciones estratégicas[30] para apoyar las investigaciones en una de sus líneas de acción[31], la pedagógica. Estas acciones estratégicas fueron:

- la financiación para la ejecución de las investigaciones;
- la asesoría externa temática y metodológica a cada proyecto;
- los talleres y eventos de formación orientados al estímulo de la investigación;
- la elaboración y distribución de materiales de apoyo que fomentan el espíritu científico;

---

[28] Guía para el diseño y presentación de proyectos de investigación. 2ª. Edición 2002. Pág. 10.
[29] Informe 2001 – 2002. Ondas en Expansión. Pág. 7.
[30] Informe de Gestión y Resultados 2001/ 2003. Pág. 9.
[31] 1. Política, 2.financiera legal, 3.organizativa, 4. pedagógica, 5.sistematización, evaluación e investigación

- el diseño de estrategias de divulgación y reconocimiento del trabajo de los niños y los jóvenes.

El Programa retomó de *Pléyade* y *Cuclí-Pléyade* la estrategia de constitución de redes de apoyo local para la investigación, que impulsara el trabajo de los niños y jóvenes. Esas redes locales tenían el objetivo de desarrollar actividades que incluyeran la financiación, asesoría y divulgación de los proyectos de investigación y tuvo su expresión en la conformación de comités departamentales, en los que se promovió la participación de entidades gubernamentales del municipio y el departamento, Secretarías de Educación, Universidades, Centros de Investigación, Cajas de Compensación Familiar, Empresas del Sector Productivo, entre otras.

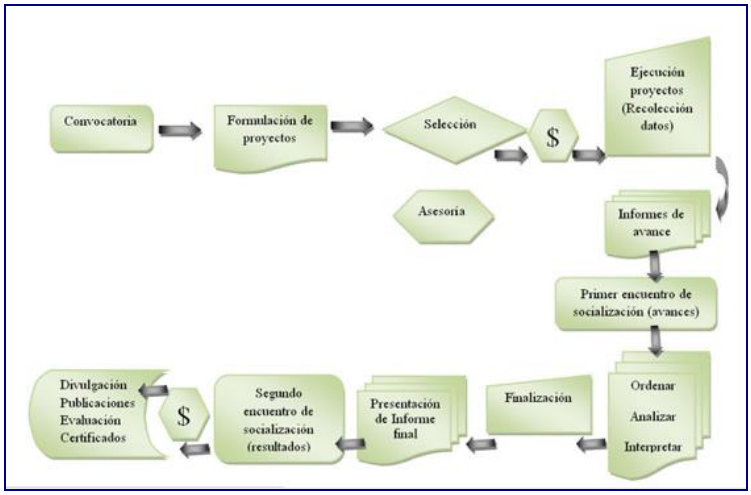
En esta Fase I se definieron, igualmente, las dos líneas de financiación de proyectos que aún hoy se manejan:

- *Abiertos.* Proyectos sugeridos y diseñados por los equipos de investigación.
- *Pre-estructurados.* Proyectos diseñados previamente por expertos sobre temas específicos que se desarrollan simultáneamente en varios lugares del país. En esta línea se desarrolló el Proyecto Ondas de Salud, con el apoyo del ICBF.

Igualmente, se definieron los momentos pedagógicos para el desarrollo de los proyectos, que se usaron hasta la Fase III, cuando se reemplazan por los construidos dentro de la nueva propuesta pedagógica del programa. Sin

embargo, estos momentos aún aparecen en los actuales lineamientos pedagógicos del Programa[32]:

Figura No. 4. Momentos del proceso pedagógico



Fuente: COLCIENCIAS, Informe de gestión y resultados 2001 / 2003 (p. 17)

Se establecen criterios para seleccionar los proyectos que serían financiados por el programa: tipo de proponentes (equipos escolares y de clubes de ciencia, excluyendo equipos formados por adultos o proyectos presentados por una persona), tipo de proyectos (abiertos y pre-estructurados, excluyendo proyectos para dotación de equipos, construcción de infraestructura y desarrollo de actividades aisladas que no formen parte de un proyecto de investigación y en cualquier área del conocimiento: ciencias sociales, ciencias naturales, arte, matemática, tecnología, música...) y la evaluación de la propuesta de investigación, a partir de un formato que se había diseñado previamente. Se planteó igualmente, como parte del trabajo del programa en los

[32] Ver COLCIENCIAS (2006), Niños, niñas y jóvenes investigadores. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas, pág. 45-47.

departamentos, acompañar a los niños y jóvenes en la reformulación de sus propuestas[33].

La estrategia de entregar a los niños, niñas y jóvenes del grupo de investigación los recursos para la realización del proyecto se lo consideró como una estrategia para propiciar el desarrollo de capacidades en los niños, tales como la autonomía y responsabilidad, compromiso, conciencia ética, entre otras. Se plantearon algunas estrategias para apoyar a los grupos en la realización de un presupuesto, llevar los registros de sus gastos, hacer informes y dar cuenta del manejo transparente de los mismos a la comunidad educativa.

3.1.4. La producción de materiales

El programa realizó una producción editorial dirigida a dar los lineamientos metodológicos para el desarrollo del Programa a nivel nacional y departamental: el *Manual Operativo del Programa Ondas* y la *Guía de Presentación para los Proyectos de Investigación del Programa Ondas*.

Igualmente se produjeron materiales pedagógicos para el desarrollo de proyectos pre-estructurados, *Caja Ondas de Salud*; y los informes de investigación y sistematización de resultados: por ejemplo el elaborado para sistematizar los resultados del proyecto Ondas de Salud.

En colaboración con el Comité Nacional del Programa Ondas se produjo la *Caja de Herramientas, Ondas de Ciencia y Tecnología*, compuesta por 10 fascículos: Investigar desde la escuela; La indagación científica; Los museos

[33] Manual Operativo del Programa Ondas, (s.f.:27-36)

como herramienta pedagógica; Los museos interactivos; Los clubes de ciencia; Juego y ciencia; Materiales educativos para la ciencia y la tecnología; Medios de comunicación y ciencia; Tecnologías de la información y enseñanza de la ciencia; Proyectos de aula y espíritu científico. Cada fascículo incluía la información de un programa nacional dirigido al fomento de la ciencia y la tecnología.

En las visitas realizadas a los departamentos se encontró que la Guía de Presentación para los Proyectos de Investigación del Programa Ondas es utilizada aún por algunos maestros para acompañar el desarrollo de los proyectos en el aula.

3.1.5. El lugar de la sistematización, el seguimiento y la evaluación

En el Manual Operativo del Programa se define el proceso de seguimiento y acompañamiento, a partir de una estructura que involucraba a los actores del programa en los distintos procesos: el equipo coordinador nacional estaba encargado del seguimiento y acompañamiento a la puesta en marcha del programa en los departamentos en los aspectos administrativos, de gestión y de asesoría pedagógica. A su vez, en los Comités Departamentales recaería la función de "Realizar el seguimiento y la evaluación [...] de manera que se puedan establecer los correctivos necesarios en el caso de que se observe que las acciones emprendidas no estén cumpliendo con los objetivos propuestos" (p:22). Igualmente estaban encargados de diseñar las estrategias para llevar a estos procesos. Las Entidades Administradoras y Ejecutoras del Programa en el Departamento, tenían a su cargo, "sistematizar la información a través de indicadores cualitativos y cuantitativos propuestos por los Comité Nacional y

Departamental'' (p:24). Igualmente recayeron funciones de sistematización en los equipos de investigación quienes debían presentar dos informes: el primero, un avance del proceso investigativo y el segundo, un informe final con los resultados obtenidos, ambos con información sobre la ejecución presupuestal, para lo cual contaban con el apoyo del asesor del proyecto (p:25) quien a su vez tenía entre sus funciones ''Participar en el proceso de sistematización, análisis e interpretación de los resultados'' (p:44).

Como una función de los Comités Departamentales se expresó la necesidad de: ''identificar y sistematizar experiencias que se hayan desarrollado hasta la fecha en el departamento dirigidas al fomento y apropiación de la Ciencia y Tecnología''[34]. Esta sistematización se orientó al cumplimiento de dos propósitos:

1. Construir un saber sobre cómo se ha trabajado en el país en esta área, quiénes lo han hecho, cuáles han sido los resultados de estas experiencias; y
2. Conformar un banco de experiencias e instituciones que permita brindar una oferta organizada a las instituciones educativas y otros tipos de usuarios.

Sobre los resultados de esta tarea, no se tienen resultados consolidados en los informes de gestión producidos durante este período.

Durante la Fase I (2001 – 2003) se define una línea de acción específica y centrada en la Sistematización, Evaluación e Investigación. Sin embargo, en

[34] Manual Operativo del Programa Ondas. 2002. Pág. 22.

el informe de gestión y resultados 2001/2003 se señala: "Esta línea es tal vez, la que requiere de un mayor esfuerzo para su consolidación, dado que apenas se ha empezado a implementar. No obstante se han adelantado algunos procesos"[35]. Estos son, la producción de un material impreso y material en medio magnético -Guía departamental para la sistematización del programa Ondas-; se cuenta con una base de datos (banco de proyectos de investigación, entidades vinculadas a Ondas, municipios e instituciones educativas); y el equipo nacional cuenta con un punto en la red electrónica para compartir archivos, consignar y consultar estados de procesos, facilitando así el seguimiento al programa en sus diferentes componentes. Igualmente, se proyecta implementar una intranet que posibilite la comunicación directa con los departamentos y realizar una evaluación formal del programa para 2003.

Los informes de Gestión y Resultados 2001/2002 y 2001/2003, producidos durante esta fase, presentan los resultados del programa a partir de una serie de indicadores de tipo cuantitativo y cualitativo construidos para cada una de las líneas de acción que en ese momento desarrolla el programa.

Evaluaciones externas: Generación CyT

Durante esta fase se desarrolla un proyecto de investigación dirigido a recoger y analizar algunas experiencias y propuestas colombianas encaminadas a incluir a la población infantil y juvenil en el tema de la ciencia y la tecnología, partiendo de más allá de lo que ofrece la educación formal. El documento Generación C y T. Análisis de experiencias para el fomento de

[35] Informe de gestión y resultados 2001 – 2003. Pág. 23.

una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia, (2004), recoge el resultado de este trabajo elaborado por Elsa Castañeda y Lina Beatríz Franco.

La investigación de Castañeda y Franco se constituye, en el primer documento en el país que recoge y analiza de manera comparativa algunas de las experiencias y propuestas colombianas encaminadas a incluir a la población infantil y juvenil en el tema de la ciencia y tecnología, desde los espacios de educación formal y no formal.

La realización de este estudio, promovido por el Programa Ondas y realizado con el apoyo de COLCIENCIAS y UNESCO, debe ser entendido en el contexto de las búsquedas que hace el Programa Ondas en su primera Fase, por constituirse en una instancia que articula y promueve los distintos programas y proyectos dirigidos al fomento de la ciencia y la tecnología en el público infantil y juvenil y que intenta aportar a la construcción de una política coordinada en el tema.

El estudio Generación C y T se planteó como objetivo general recoger, sistematizar, analizar y divulgar experiencias de fomento de ciencia y tecnología en las poblaciones infantiles y juveniles desarrolladas por diferentes instituciones y grupos del país.

Los objetivos específicos fueron definidos como:

a. Elaborar un directorio de experiencias para el fomento de la ciencia y la tecnología en población infantil y juvenil.

b. Elaborar estudios de casos (biografías) sobre experiencias de fomento de ciencia y tecnología en la población infantil y juvenil.

c. Hacer un análisis conceptual, tanto del directorio como de los estudios de caso, que posibilite identificar enfoques, estrategias pedagógicas, metodologías de trabajo y procesos de gestión, útiles para el fomento de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes.

Metodológicamente se propusieron tres niveles de análisis:

1. *Primer nivel de análisis documental.* Con él se buscó contextualizar el estudio revisando los documentos de formulación de la política sobre ciencia y tecnología de los años 1991 – 2006. También se identificaron planes, programas y proyectos gubernamentales a nivel nacional, departamental, municipal y/o distrital. La estrategia metodológica utilizada fue análisis de documentos, identificados en aquellos departamentos (16) donde funcionara en ese momento el Programa Ondas. Sin embargo, también se contemplaron lugares donde no operaba Ondas.

2. *Segundo nivel de análisis.* Se revisó la implementación de las políticas de fomento de la cultura de la ciencia y la tecnología. Se identificaron y registraron iniciativas impulsadas por el gobierno nacional y apoyadas por los gobiernos departamentales y municipales. Entre ellas estaban experiencias no formales realizadas en instituciones educativas formales de básica y media que obedecieran a los lineamientos de política pública o que emprendieran iniciativas propias.

3. *Tercer nivel de resultados.* Se seleccionaron siete experiencias que se sometieron a estudio de caso. Para ello se definieron unos criterios de selección establecidos por los expertos. El foco de indagación y análisis de los estudios de caso fue: origen, estrategias pedagógicas, objetivos, formas de organización y gestión.

Para el análisis se identificaron tres categorías a partir de las que se organizó la interpretación de los casos:

- Categoría 1. Experiencias escolares de carácter curricular: casos Colsubsidio y Pequeños Científicos.
- Categoría 2. Implementación de políticas nacionales, departamentales y municipales: casos de La Guajira, Antioquia, Boyacá, Bucaramanga y Medellín.
- Categoría 3: Experiencias no curriculares donde el ámbito de acción es la escuela: Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia – CTA –, Maloka viajera y Programa Ondas.

A partir de ello se identificó en cada una de estas categorías, sus características, fortalezas y aportes a la generación de una cultura de la C y T, así como las tendencias generales y puntos en común que posibilitan, desde la práctica, aportar a la construcción de una política pública. El estudio recupera las experiencias en las que el ámbito de acción es la escuela, como el caso del Programa Ondas, y se recogen de manera amplia las nuevas concepciones de educación:

> sobre todo a aquellas que insisten en la importancia del desarrollo local, la participación de toda la comunidad en el desarrollo de la educación infantil y juvenil y en la necesidad de adecuar los modelos educativos a las exigencias de una sociedad basada en el conocimiento. (Castañeda y Franco, 2004:32).

Del análisis se pudo encontrar que lo común de estas experiencias es:

> la generación de ambientes de aprendizaje dentro y fuera de la escuela, donde el eje central del trabajo es la investigación que vinculada a los intereses y problemáticas personales, escolares y locales de los niños y jóvenes y sus familias (Castañeda y Franco, 2004:32).

En el estudio se presenta al Programa Ondas a manera de estudio de caso, y se centró en la identificación del origen de la experiencia, la descripción de sus objetivos, la propuesta pedagógica y los resultados y percepciones de los diversos actores.

Una de las conclusiones del estudio, referente al tema de las políticas, señala lo siguiente:

> A partir de la lectura transversal de los casos, puede afirmarse que no existen políticas departamentales y municipales propias, más bien lo que hay es una incorporación de las políticas nacionales para el fomento de la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes, en los planes de desarrollo departamental y municipal, específicamente en los planes de desarrollo educativo local.
>
> Generalmente, lo que se hace es una adaptación de las políticas nacionales para el fomento de la cultura de la ciencia y la tecnología a los lineamientos de la política educativa, donde el Ministerio de Educación, en el mejor de los casos, avala las Experiencias departamentales y municipales, pero no se

compromete con su implementación, resultados y menos se retroalimenta de ellas.

La implementación de las políticas para el fomento de la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes, tanto a nivel nacional, regional y municipal está fuertemente articulada al sector educativo y en algunos casos al sector productivo. (Castañeda y Franco, 2004:34).

Sobre los aspectos del Programa Ondas, el documento resalta lo siguiente:

- Genera condiciones de aprendizaje que promueven actividades de investigación que estimulan la participación activa de los niños y jóvenes en la identificación de problemas concretos susceptibles de ser abordados mediante métodos propios del pensamiento científico (p:33).
- En cuanto a la estrategia utilizada se plantea que no se limita sólo a fomentar en los niños y jóvenes la apropiación del conocimiento científico y tecnológico, sino también de los métodos científicos para hacer ciencia y tecnología. "A partir de esta estrategia Ondas desarrolla al máximo las capacidades intelectuales de los niños y jóvenes y hace que el mundo adulto y sus instituciones, reconozcan en ellos un potencial humano que contribuye efectivamente al desarrollo de sus regiones" (p:33).
- En relación con sus estrategias pedagógicas se plantea que el programa promueve el reconocimiento público al trabajo investigativo de los niños y jóvenes, mediante talleres de formación, producción de materiales escritos, foros, eventos de socialización departamentales y nacionales. También se promueve el reconocimiento del trabajo a través

> de los medios de comunicación y la publicación de los resultados investigativos en boletines, libros y revistas (p:34).

En relación con las formas de gestión de las experiencias revisadas en las que se incluye Ondas, se plantea que estas 'nuevas formas de gestión' han puesto a prueba maneras de organización de programas dirigidos a niños y jóvenes, estableciendo alianzas interinstitucionales entre sector privado, público, gubernamental a nivel nacional, departamental y municipal, estableciendo convenios con universidades, Secretarías de Educación, entre otros. Al presentar el análisis de las tendencias generales de los casos, el estudio plantea sobre Ondas que:

> Como propuesta gubernamental, se constituye en la estrategia nacional para la implementación de la política para el fomento de la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes. No obstante, su gran aceptación por parte de los docentes y alumnos y su, incorporación en la mayoría de los casos, en los planes de desarrollo educativo departamentales y municipales, es necesario en el ámbito de la institución escolar, institucionalizar el programa, dado que en algunos casos, la experiencia se queda en el grupo de alumnos y docentes interesados en la investigación y no logra impactar la cultura escolar. (Castañeda y Franco, 2004:35).

En el documento se plantea como consideración a tener en cuenta la posibilidad que ofrece la articulación, coordinación y sistematización de las experiencias revisadas, lo que permitiría por una parte, decantar los aprendizajes, los aciertos y errores que los diferentes programas han tenido en su objetivo de fomentar la ciencia y la tecnología en la población infantil y

juvenil, y por otra, establecer una oferta organizada a las instituciones educativas y grupos interesados en el tema.

En términos de conclusiones y recomendaciones generales se concretan en ocho aspectos (Castañeda y Franco, 2004:43):

1. Existe una gran diversidad de riqueza de experiencias susceptibles de ser extendidas a otros contextos y ámbitos de acción.
2. La baja institucionalidad de muchas de las experiencias dificulta la sostenibilidad y perspectiva a largo plazo.
3. Los procesos de evaluación, seguimiento y monitoreo en la implementación de las políticas públicas son bastante precarios, al igual que su sistematización.
4. La ausencia de evaluaciones de impacto impide saber con certeza cuál es el efecto real que producen las diversas experiencias en los niños y jóvenes y en el sistema educativo.
5. A pesar de que casi todas las experiencias y casos están vinculados con el sistema educativo formal, hay poca claridad sobre el papel del Ministerio de Educación Nacional en el fomento de la cultura de la ciencia y la tecnología.
6. A partir del estudio se abren una serie de interrogantes referentes a: relación costo beneficio de las experiencias orientadas al fomento de la cultura de la ciencia y la tecnología. Relación entre desarrollo de competencias básicas y desarrollo científico en los niños y jóvenes.

7. Sería útil profundizar en el estudio de experiencias de carácter curricular y aquellas donde el eje central del Proyecto Educativo Institucional PEI es el fomento de la ciencia y la tecnología.

8. La incorporación de la ciencia y la tecnología en los planes de desarrollo nacional y locales representa un avance significativo para el fomento de la ciencia y la tecnología en Colombia. No obstante, en el momento de materializar las acciones se hace a través del sector educativo. Sería necesario, en el plano operativo a nivel local, generar alianzas y sinergias entre sectores, instituciones y organizaciones públicas y privadas e instancias nacionales y locales.

3.2 Fase II: Expansión del Programa Ondas (2003 – 2005)

Ésta fase estuvo caracterizada por las búsquedas en el proceso de consolidar institucionalmente el Programa tanto a nivel institucional de COLCIENCIAS como a nivel regional, a la vez que se ampliaba su cobertura a nivel nacional. En 2003 el programa se ejecuta en 16 departamentos, para 2005, el programa ha ampliado su operación a 26 departamentos y el Distrito Capital[36] y está realizando gestiones para llegar a los 32 departamentos.

Quizá un elemento que es muy importante para entender las características de esta fase, es que el equipo que inicialmente había creado el programa y que venía de la experiencia desarrollada por la División de Educación de la Fundación FES con Nautilus, Pléyade y Culí-Pléyade, a partir de 2003 se

[36] Las cifras para el 2005 no son claras. En el documento Ondas, una experiencia significativa. Informe de gestión y resultados 2003-2006, es posible identificar al menos dos cifras: 23 (p:57) y 27 (p:65). Tomamos esta última.

retira de COLCIENCIAS y se constituye una nueva Coordinación Nacional para el programa. La Fundación continúa a cargo de la administración de los recursos, el seguimiento a la ejecución financiera departamental, la asesoría jurídica a los departamentos y la gestión de los convenios[37]. La nueva coordinación partió de promover una evaluación diagnóstica del Programa, que estuvo a cargo de un equipo conformado por personas de COLCIENCIAS, MEN y universidades públicas y privadas. A partir de la revisión de los documentos propios del Programa, sus informes de gestión y conversaciones con el equipo técnico, realizó las siguientes recomendaciones:

- Institucionalizar Ondas en COLCIENCIAS.
- Avanzar en la construcción de su modelo pedagógico.
- Desarrollar estrategias y herramientas virtuales.
- Incluir la innovación como uno de sus componentes y
- Evaluar el impacto del Programa en sus actores (Dimaté, s.f., p:7).

Estas recomendaciones constituirían una nueva brújula para el Programa. Si bien, las líneas estratégicas básicas de Ondas se mantienen, se hace evidente la necesidad de incluir nuevos procesos, consolidar apuestas y buscar nuevos caminos que permitan cumplir con estos nuevos retos. Como se señala en el *Informe de gestión y resultados 2003-2006* (p:29): "En suma, el planeamiento de las gestiones institucionales de este período administrativo responden a las propuestas concertadas alrededor de la necesidad de

[37] *Ondas, una experiencia significativa. Informe de gestión y resultados 2003-2006*, p:16.

reinterpretar las distintas dimensiones conceptuales del modelo Ondas y de definir los lineamientos estratégicos del mismo".

Durante esta fase, se produce una reorganización de los aspectos administrativos y financieros del Programa. En lo administrativo, se promueven "ajustes y reorientaciones (...), con el fin de imprimir criterios de eficacia y transparencia en la asignación y manejo de los recursos públicos jalonados desde el nivel central (...) Los esfuerzos administrativos se concentraron en el propósito de sensibilizar a las entidades territoriales sobre la importancia y los beneficios del Programa Ondas, incitando la formalización de los convenios en varios departamentos en los que éstos carecían de las firmas de las respectivas instituciones socias" (Informe de gestión 2003-2006, p: 64).

En lo financiero se definió una política de entrega de recursos a las regiones, adoptando el Manual Jurídico y Financiero, en lo referente a la operatividad de los recursos de Ondas y a la firma de convenios, reordenándose los trámites y formalidades ligadas al desembolso de los recursos nacionales.

3.2.1. Objetivos y estrategias del programa

Durante esta fase se producen cambios en los objetivos del programa. Si bien se mantiene el objetivo general propuesto en la primera fase, se redefinen los objetivos específicos, quedando formulados de la siguiente manera:

Objetivo general: Desarrollar mecanismos para el fomento de una cultura de la Ciencia y la Tecnología en los niños, las niñas y los jóvenes colombianos.

Objetivos específicos:

1. Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias de educación e investigación en la formación inicial, y su inclusión en los planes de desarrollo.
2. Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CTeI, mediante la participación de los distintos sectores de las sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, los procesos de investigación en la población infantil y juvenil.
3. Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CTeI, en la población infantil y juvenil.
4. Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de proyectos de investigación diseñados por niños, niñas y jóvenes, en compañía de sus maestros.
5. Desarrollar y ejecutar proyectos de formación de maestros para que formen niños investigadores, mientras se forman a sí mismos en el arte de investigar.
6. Diseñar e implementar estrategias de comunicación y virtualización, dirigidas a impulsar el desarrollo de la CTeI desde la educación básica y media.
7. Transferir el modelo pedagógico del Programa Ondas, sus materiales y conocimientos a otros países.
8. Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en CTeI.

Los tres objetivos iniciales del programa se transforman en ocho. Una comparación entre los objetivos iniciales y los propuestos para la Fase II nos permite evidenciar lo siguiente:

- La introducción de la innovación como un elemento fundamental a la dupla Ciencia y Tecnología. Durante la Fase I el tema de la innovación es casi que inexistente. Su introducción en la formulación de los objetivos durante la Fase II, va a implicar la necesidad de concretar cómo se entiende ésta dentro del programa y cómo se diseñan mecanismos para incentivar su desarrollo.
- Se mantienen, con ligeras variaciones, dos de los tres objetivos iniciales. El contribuir al diseño de políticas y estrategias y, el generar procesos de movilización social, permanecen como objetivos del programa.
- Desaparecerá como objetivo del programa la promoción de las distintas estrategias dirigidas al fomento de la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes y se concentrará en el apoyo a la investigación infantil. El objetivo de la primera fase, "Promover y consolidar la participación de todos los sectores de la sociedad para que apoyen con recursos técnicos y financieros la labor de las instituciones de carácter formal y no formal en el estímulo de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil" se transforma en: "Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CT&I, mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, los procesos de investigación en la población infantil y juvenil". Con este cambio en el objetivo, y consecuente con la

búsqueda de institucionalizar y fortalecer el Programa a nivel COLCIENCIAS y en las regiones, va a focalizar sus acciones en consolidar la propuesta de Ondas por la investigación infantil y desaparecerá como propósito del programa, la articulación y promoción a nivel nacional, de las distintas propuestas (programas y proyectos) que, para el fomento de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil, se desarrollan en el país.

- *La constitución como objetivos del programa de algunas de sus estrategias.* Dos de las que habían sido establecidas en la Fase I como estrategias del programa, se constituyen como objetivos: la del desarrollo de proyectos de investigación diseñados por niños, niñas y jóvenes acompañados por sus maestros y la del diseño de materiales pedagógicos dirigidos a favorecer el desarrollo de Ciencia y Tecnología desde la escuela básica.

- *La creación de nuevos objetivos para el programa.* Los maestros, a pesar de ser un actor primordial dentro del Programa Ondas y un factor clave para el desarrollo de la propuesta, aparecen invisibilizados dentro de las estrategias y objetivos de la primera fase. Durante la Fase II aparece como objetivo específico del Programa: "Desarrollar y ejecutar proyectos de formación de maestros para que formen niños investigadores, mientras se forman a sí mismos en el arte de investigar". Este es un paso importante para el programa y va implicar, en las fases siguientes, el desarrollo de estrategias específicas para la atención a los maestros. Otros objetivos que aparecen en esta etapa: Diseñar e

implementar estrategias de comunicación y virtualización, dirigidas a impulsar el desarrollo de la CT+I desde la educación básica y media y transferir el modelo pedagógico del Programa Ondas, sus materiales y conocimientos a otros países.

3.2.2. La articulación y construcción de alianzas

En 2003, la Subdirección de Programas Estratégicos de COLCIENCIAS decide transformar el Comité de Ondas en el Comité Nacional de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología[38], sacando de la esfera de Ondas las actividades que tenían que ver con su articulación con otras entidades que compartían su objetivo de fomentar la Ciencia y la Tecnología en la población infantil y juvenil. De esa manera, el tema de articulación intersectorial desde la discusión de la política, queda en manos de la Subdirección, y el Programa se concentrará de manera directa en el tema de la construcción de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes, a través de la investigación.

A nivel de la gestión se plantea el interés de COLCIENCIAS en "mantener constancia en el empeño de generar capacidades regionales para el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación, de construir colectivamente el modelo conceptual de Ondas y fortalecer su propuesta pedagógica, consolidando la estructura descentralizada con la que opera"[39].

Un elemento importante que va a aparecer en esta fase es la necesidad de que el modelo conceptual del Programa se piense como una construcción colectiva.

---

[38] Informe de gestión y resultados programa Ondas 2001 – 2003. Pág. 11.

[39] Ondas, una experiencia significativa. Informe de gestión y resultados 2003-2006. p:27.

Este posicionamiento va a guiar el desarrollo de Ondas en las fases siguientes. Los aliados, no sólo se constituyen como socios estratégicos en la operación y puesta en marcha del Programa, sino que también se les reconoce la capacidad de incidir en el direccionamiento conceptual y metodológico de su propuesta.

En el apartado, Ondas: un modelo de construcción colectiva[40] del Informe de gestión 2003-2006, se reconoce, de una manera clara, el lugar de los comités departamentales más allá de la simple gestión administrativa o política, pues se propone además que tiene un nivel de responsabilidad, un lugar desde la producción de conocimiento, un aporte al objetivo central del programa y generación de un mayor compromiso en la formación de recurso humano. En este sentido, la Fase II plantea la necesidad de una "apertura de espacios participativos, de análisis, reflexión y construcción interinstitucional desde lo nacional y lo regional"[41], así como por la reflexión en torno a un modelo pedagógico infantil para el fomento de la cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación, desde donde se plantea que el reto es "seguir trabajando para conservar y fortalecer el carácter de Ondas como un programa que impulsa la aprehensión del método científico, del desarrollo tecnológico la innovación educativa en los niños, niñas y jóvenes y docentes"[42].

Por otra parte, dentro del proceso de institucionalizar el Programa en COLCIENCIAS, se trabaja en incluir el Programa en la Política Nacional de Ciencia y Tecnología, sacándolo de los márgenes y dándole un lugar

[40] Ibid. Pág. 29.
[41] Ibid. Pág.31.
[42] Ibid. Pág.72.

preponderante en el SNCyT, para facilitar, de esta manera, los procesos de cooperación con los sectores productivo, social, político, académico y gubernamental.

El Programa continúa fortaleciendo el proceso de constitución de alianzas nacionales y regionales y se va a incluir un énfasis especial en el seguimiento a los aspectos administrativos y de la financiación: el informe Ondas, una experiencia significativa. Informe de Gestión y Resultados 2003 – 2006, plantea como intereses para COLCIENCIAS, el mantenimiento de alianzas, la suscripción de convenios de cooperación y la consolidación de la estructura organizativa acompañando a las regiones y haciendo seguimiento a la administración y financiación.

Un lugar importante en la reflexión de las alianzas lo constituye también el tema de la articulación real con el Sistema Educativo Nacional, lo cual se vislumbra en esta fase como un reto para el Programa.

El tema de la articulación con el Sistema Educativo Nacional y en particular con el MEN era algo que se venía jalonando desde la Fase I. La estrategia de realizar proyectos de investigación propuestos y desarrollados por niños, jóvenes y maestros, implicaba que gran parte de las acciones pasaran por las instituciones educativas: las convocatorias se dirigían a los establecimientos, las asesorías se desarrollaban en las escuelas, los maestros y sus estudiantes eran convocados a los distintos talleres, la mayor parte de los equipos de investigación eran escolares y las Secretarías de Educación se habían constituido en aliados importantes para el desarrollo del programa en las regiones, aportando además de recursos humanos, recursos económicos. Sin

embargo, durante la Fase I no se había logrado concretar una alianza con el MEN. Sólo hasta el 2003 se logran definir de manera conjunta, algunas acciones orientadas a facilitar los procesos de Ondas y proponer estrategias de trabajo para discutir lineamientos conceptuales y de política en el campo de la educación básica en ciencia y tecnología[43]. Con todo, para la Fase II la concreción de estos procesos no son muy claros y el tema de la articulación con el MEN continúa siendo una de las preocupaciones fundamentales, debido a que se reconoce que existen dificultades para el desarrollo de los proyectos debido a la cultura escolar:

> [...] si bien, en algunos establecimientos los alumnos y los maestros cuentan con el respaldo requerido para el desarrollo y ejecución de los proyectos Ondas, en otros en cambio, existen dificultades para la apropiación del trabajo de investigación de los niños, toda vez que las estructuras curriculares no permiten abrir los espacios necesarios para estas actividades [...]
>
> ¿Cómo lograr que Ondas esté formalizando en la institución educativa y haga parte de las políticas educativas departamentales y municipales?, ¿Cómo obtener su legitimidad desde la base?, ¿Cómo visibilizar y como advertir el significado y el sentido que tiene Ondas?[44]

3.2.3. La investigación como estrategia

Durante esta fase, la investigación escolar va a tener dos funciones: por un lado se constituye en objetivo del programa, pero por otro, en el eje de su estrategia pedagógica. Y quizá, para esta etapa, su única estrategia claramente

[43] Informe de gestión de resultados. Programa Ondas 2001-2003, p:11.

[44] Ondas, una experiencia significativa. Informe de gestión y resultados 2003-2006, p:39-40.

explicita: las estrategias definidas en la etapa anterior, han pasado a constituirse en objetivos y en el Informe de gestión y resultados 2003-2006. Ondas, una experiencia significativa, la única estrategia que se explicita es la pedagógica. Las demás acciones se estructuran y organizan para apoyar este eje central del proyecto:

> "La estrategia pedagógica del Programa Ondas es la investigación, que, según la política de formación de recurso humano y de apropiación social del conocimiento científico y tecnológico de COLCIENCIAS, es el eje fundamental para fomentar una cultura ciudadana de la CT+ I en los niños, las niñas y los jóvenes colombianos, pues reconoce en ellos su capacidad para explorar, observar, preguntar sobre sus entornos, sus necesidades y sus problemáticas; mediante el diseño de proyectos, ellos organizan sus interrogantes en procesos de indagación"[45].

Además del lugar preponderante de la investigación en esta fase del programa, hay dos elementos importantes en destacar en este planteamiento: por un lado, la introducción de la Innovación en la dupla Ciencia y Tecnología y dos, la mención a la construcción de una "cultura ciudadana" de la ciencia, la tecnología y la innovación. Ambos elementos nuevos para el programa, respecto a la fase anterior.

En esta fase la construcción de una cultura de ciencia y tecnología e innovación, es entendida como:

> La capacidad de generar autónomamente conocimiento, de usarlo y expresarlo a través de redes participativas y conversacionales vivas en las que este se

[45] Ondas, una experiencia significativa. Informe de Gestión y Resultados 2003 – 2006. Pág.16.

> produce, pone en manifiesto la virtualización, la cual llevará a los niños, niñas y jóvenes Ondas a la creación conjunta de una cultura conversacional activa alrededor de la investigación; muy coherente, además, con el deseo de fortalecer el Programa como una propuesta impulsora de innovaciones en educación y en el método de enseñanza aprendizaje[46].

Desarrollar y consolidar esta visión, es un reto que empezará a ser abordado en la siguiente fase.

En esta Fase II, los proyectos están organizados en líneas de investigación que son el resultado de la sistematización desde la Fase I; las líneas se definieron en la primera fase (2001-2003) y posteriormente con la sistematización de los proyectos abiertos (2004- 2006), se permitió identificar temas comunes locales, departamentales y regionales. La organización permitió reorientar actividades a nivel estructural, financiero, de asesoría y formación, de divulgación, de producción de conocimientos y de materiales pedagógicos. Los proyectos pre-estructurados para esta Fase II se inscriben en las líneas: Ondas Ambiental y Ondas de Bienestar Infantil y Juvenil[47].

Sobre los proyectos de investigación realizados por los niños, niñas y jóvenes se considera que[48]:

1. Son un recurso idóneo para el desarrollo de otras iniciativas pedagógicas de COLCIENCIAS, tales como encuentros y concursos, así

[46] Ondas, una experiencia significativa. Informe de Gestión y Resultados 2003 – 2006. Pág. 73.
[47] Ondas, una experiencia significativa. Informe de Gestión y Resultados 2003 – 2006. Pág. 17.
[48] Ondas, una experiencia significativa. Informe de Gestión y Resultados 2003 – 2006. Pág. 39.

como el diseño y distribución de materiales para el fomento de la cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación.

2. Los alcances del programa no se quedan solamente en la población infantil y juvenil, sino que también comprende las transformaciones en las prácticas y actitudes de los docentes.
3. Están llevando al docente, igual que al niño, a espacios nuevos que requieren una activa participación y destrezas, al tiempo que a través de ellos, le brindan la oportunidad a la escuela de conectarse con el mundo de la ciencia, la tecnología, la innovación, la investigación y el entorno, aspectos a los que anteriormente estaba desligada.

Desde el punto de vista pedagógico se precisan los siguientes aspectos prioritarios para la proyección del programa:

- El interés de articulación con el Sistema Educativo Nacional.
- La incorporación de las TIC en el diseño de una estrategia de formación de los maestros que acompañan a los equipos de investigación.
- La generación de espacios virtuales (comunidades de aprendizaje) y elaboración de un sistema de seguimiento al desarrollo del programa.

Un elemento que es importante resaltar es el cuestionamiento al rol del docente en el programa. Si bien en la Fase I los maestros son considerados como un actor central del desarrollo del programa y muchas de las acciones involucran su participación activa, en la Fase II este lugar se explicita y lleva a plantear la necesidad de estrategias específicas para estos actores específicos.

> [...] los esfuerzos de las instituciones deben seguir perfilándose hacia la formación de capacidades y habilidades investigativas en el docente, con el propósito de, primero, asegurar un mejor desempeño en su tarea de colaborador y orientador las investigaciones y, segundo, potenciar en él facultades de apropiación de la investigación y el entorno como recursos para el aprendizaje significativo en los temas de enseñanza y en los proyectos de investigación[49].

Pero además del maestro, durante esta fase se reconoce que es necesario avanzar en involucrar a la familia y a la comunidad educativa, al proceso de Ondas. Se considera que eso posibilitaría que haya coherencia entre el enfoque del programa en el que se plantea que la investigación no implica solamente la construcción de conocimiento, sino también la transformación de realidades sociales y su propósito de generar una cultura ciudadana de ciencia y tecnología.

La propuesta investigativa en la escuela plasmada en el informe 2003 – 2006, describe como aspectos fundamentales: la investigación y el entorno en los enfoques pedagógicos, y la configuración de una comunidad de aprendizaje.

> El propósito de configurar una comunidad de aprendizaje, está presente desde los orígenes del Programa Ondas, en el que se involucran la apropiación social de la ciencia y el componente regional como elementos promotores de experiencia, siendo así una estrategia que apunta, en el mediano plazo, a que haya instituciones educativas municipios y departamentos que puedan reconocerse claramente como núcleos de talento humano donde universidades empresas, organismos gubernamentales y no gubernamentales, establezcan

[49] Ondas, una experiencia significativa. Informe de Gestión y Resultados 2003 – 2006. 73 .

vínculos entre niños, jóvenes y adultos en torno a problemas específicos abordados con criterios científicos[50].

3.2.4. La producción de materiales

Durante esta fase se continúan utilizando los manuales y guías producidos en la Fase I, sin embargo, el nuevo redireccionamiento del programa, en función de los resultados del diagnóstico realizado al inicio de la fase, llevan a plantear que es necesaria la producción de materiales nuevos que apoyen el proceso de construir el nuevo modelo pedagógico del Programa Ondas. Este es un propósito que se cristalizaría en la fase siguiente.

Se producen, igualmente, algunos materiales que van a apoyar el desarrollo de los proyectos pre-estructurados del Programa: Nacho derecho en la onda de sus derechos; Nacho derecho y luna en la onda de sus derechos; Soluciones de la infancia y la juventud a la problemática ambiental del Río como parte de cuenca hidrográfica; Bufeo y Omacha investigan sus fuentes hídricas.

Estos materiales continúan utilizándose actualmente.

3.2.5. El lugar de la sistematización, el seguimiento y la evaluación

El *Informe de Gestión y Resultados 2003 – 2006 "Ondas una experiencia significativa"* se convierte en una manera de concretar el seguimiento y los resultados del proceso del programa, en términos de alcances y logros, la gestión institucional, la propuesta investigativa en la escuela, el direccionamiento institucional en esos años, el fomento de las capacidades científicas, tecnológicas e innovadoras en la población infantil y juvenil, el

[50] Ondas, una experiencia significativa. Informe de Gestión y Resultados 2003 – 2006. Pág.24.

significado de Ondas para los niños, niñas y jóvenes y el planteamiento de los retos. Para ello hace uso de la presentación de cifras y testimonios de los actores del programa desde los diferentes niveles.

El documento, además de sistematizar la experiencia de tres años, plantea la necesidad de adoptar: "un sistema de seguimiento y evaluación de la gestión nacional y departamental, incluyendo la evaluación de los resultados y la medición del impacto del programa"[51].

En el desarrollo de esta propuesta, a finales de 2004, se selecciona a la Facultad de Educación de la Universidad del Externado para realizar la evaluación de impacto del Programa.

Evaluaciones externas: La Evaluación de impacto del Programa Ondas

La evaluación estuvo a cargo de la Facultad de Ciencias de la Educación, liderada Cecilia Dimaté Rodríguez (Coordinadora del estudio), Enrique León Queruz (Estadístico), Miryam Adriana Arcila Cossio (Coinvestigadora), Daniel Guillermo Valencia Nieto (Coinvestigador). El estudio se realizó en el año 2005 y el informe final se entregó en diciembre de ese año.

El estudio tenía dos objetivos:

1. Evaluar el impacto del programa en lo que concierne a sus lineamientos, sus objetivos y sus metas, en los departamentos vinculados al mismo, que diera cuenta de los resultados y cambios que ha generado en la población beneficiaria.

[51] Ibid. Pág. 28.

2. Definir el conjunto de indicadores de medición de impacto del programa, que sirviera de insumo para los procesos de evaluación que posteriormente se adelanten en el mismo.

El estudio empleó una metodología "holística que articuló métodos cuantitativos y cualitativos y orientó, tanto al impacto como al proceso, a través de la definición de los aspectos que se consideraron de mayor relevancia para el análisis" (Dimaté, s.f., p:27).

Se estableció una muestra por procedimiento cuantitativo que incluyó 15 departamentos, 609 estudiantes, 149 maestros acompañantes, 96 rectores y 93 asesores; y otra muestra por procedimiento cualitativo que incluyó 14 coordinadores de entidad, 13 comités departamentales, 18 instituciones educativas visitadas en 6 departamentos y 5 miembros actuales y 3 exmiembros del equipo técnico nacional.

Los instrumentos de recolección de información fueron:

- Cuestionario semiabierto: aplicado a estudiantes, maestros acompañantes, rectores y asesores.
- Cuestionario abierto: aplicado a coordinadores de las entidades en cada departamento.
- Entrevista en grupo focal: aplicada a comités departamentales.
- Entrevista abierta: aplicada a miembros y exmiembros del Equipo Técnico Nacional.
- Guía de visita: para la verificación de campo.

- Análisis documental: realizado a antecedentes escritos y a algunos documentos básicos de referencia del programa.

Además de la definición de un conjunto de indicadores de medición de impacto del programa (que se incluyen en el Anexo 2), como resultados de la evaluación se identifican los siguientes:

Fortalezas del Programa Ondas (Dimaté, s.f., p: 96-98):

- Percepción de cambio en la concepción de ciencia y de investigación. El construir una cultura de la ciencia y la tecnología a través de promover proyectos de investigación ha influido en que los niños y jóvenes se sienten investigadores y esto opera cambios positivos en sus concepciones acerca de quién es y qué hace un científico. "El científico dejó de ser para ellos aquel sujeto extraño y distante, con pocas posibilidades de ser un referente para sus vidas, a convertirse en una persona real, quien en su quehacer cotidiano hace cosas que ellos también pueden y saben hacer; que trabaja en equipo, es disciplinado, es ordenado, así como ellos lo han sido en sus proyectos de investigación y que, además, participa en la construcción de un país en el que ellos viven y al que también enriquecen en sus conocimientos" (Dimaté, s.f., p:97).
- Interés por la actividad científica. Los niños, niñas y jóvenes del programa se sienten investigadores, se perciben como científicos y tienen la capacidad de reconocer que esta labor les permite comprender su entorno y mejorarlo en beneficio suyo y de sus comunidades.

- *Incorporación del Programa en el orden departamental.* Se reconoce como producto de un ejercicio de construcción colectiva a partir de la generación de confianza. La apropiación del programa se refleja en el desarrollo de una cultura de trabajo en equipo, en la construcción de alianzas y en la sostenibilidad de la estrategia.
- *Socialización.* Se considera la mayor de las fortalezas, en la medida que motiva a los estudiantes, "jalona" los procesos investigativos en las regiones y se convierte en un punto de referencia para la formación y la motivación escolar frente al programa.

Los resultados de la evaluación permitieron identificar problemáticas centrales en aspectos referidos a: ciencia e investigación, la articulación de las Instituciones Educativas con el Programa Ondas, la situación de los maestros acompañantes y a la operatividad del programa.

En lo referente a ciencia e investigación se evidenciaron tres problemas: la existencia de áreas de conocimiento predominantes, principalmente ciencias naturales, en los intereses investigativos de los niños en detrimento de otras áreas; la escasez de la difusión de la investigación (que se evidencia desde los procesos de sistematización de información hasta la escasez de publicaciones y que es un problema en todas las instancias del programa), y la no consolidación de las ideas de grupo de investigación, formación de redes y comunidad académica.

En cuanto al aspecto sobre la articulación Instituciones Educativas con el Programa Ondas se encontraron problemáticas que hacen referencia a la rigidez normativa de muchas instituciones, al tiempo de dedicación a los

proyectos, por parte de los maestros, que no es reconocido por instancias oficiales y el poco compromiso e interés que el programa logra despertar en los rectores y directivos de los colegios.

En cuanto a la problemática denominado maestro acompañante se evidenció la escasa oportunidad de los maestros para participar en procesos de formación para la investigación. También sobresale el bajo reconocimiento del esfuerzo al maestro acompañante en cuanto a tiempo, preparación de los proyectos e incluso en recursos económicos por parte de la escuela.

Por último, en cuanto a la operatividad del programa se encontró que: los procesos administrativos resultan extensos y redundantes, debido a que se han adoptado instrumentos de información y control poco ágiles; la información sobre las convocatorias anuales o semestrales para la presentación de los proyectos casi siempre llega sobre el tiempo de cierre, por lo que no se tiene mucho tiempo para su divulgación; la cobertura del programa, en lo que respecta a las actividades de formación, se considera que es muy poca en relación con la demanda que se tiene en todo el país; los recursos asignados a cada proyecto son insuficientes.

El documento plantea una serie de recomendaciones que aunadas con la discusión del Comité Nacional y el Equipo Técnico Nacional realizadas durante el año 2005, podrían convertirse en punto de referencia para tomar las decisiones que se consideren más pertinentes para el mejoramiento del programa. A continuación se enuncian:

1. Promover e impulsar en cantidad y calidad la formulación de proyectos de investigación tanto en el sector educativo oficial como privado.
2. Mejorar la consecución y distribución de los recursos financieros del programa en el nivel nacional.
3. Buscar un mecanismo de articulación o coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Programa Ondas.
4. Fortalecer la formación en investigación de los maestros acompañantes.
5. Definir una política que garantice la continuidad de los proyectos de investigación.
6. Promover la consolidación de grupos, clubes o redes de ciencia e investigación (en niños, niñas y jóvenes y maestros).
7. Crear una estrategia efectiva para la publicación de los resultados de las investigaciones.
8. Revisar y ajustar los manuales e instrumentos de trabajo producidos por COLCIENCIAS.
9. Flexibilizar los procesos administrativos.
10. Crear un mecanismo efectivo para vincular padres de familia y comunidad en general al Programa Ondas.
11. Comprometer a las autoridades departamentales con acciones concretas que fomenten el Programa Ondas en los departamentos.

12. Impulsar la transformación de la institución educativa Colombiana.

Con los resultados de la evaluación se configura el inicio de una nueva etapa para el Programa.

3.3 Fase III: Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas (2005 - 2008)

> Reconstrucción, en el sentido de reconocer que el trabajo realizado durante todo este tiempo había edificado un acumulado, el cual valía la pena retomar y desde él, realizar los replanteamientos necesarios que consolidaran su ejecución en los departamentos a partir de lo existente y en función de las dinámicas de desarrollo y de las nuevas apuestas de Ondas. Colectiva, porque consideramos que en él debían participar los actores regionales, comprometidos con el fomento de una cultura ciudadana de la CT+I desde la infancia, y quienes además, eran los artífices de Ondas en sus departamentos. Con esta participación, a la vez que fortalecíamos la capacidad regional en este tema, ayudábamos a conformar una comunidad de reflexión permanente sobre el Programa y garantizábamos la apropiación de las discusiones, de los acuerdos y de los cambios, así como, su incorporación de manera simultánea a las dinámicas locales[52].

La Reconstrucción Colectiva es quizá el aspecto determinante para entender la configuración actual del programa y lo sucedido en esta fase. A través de ésta, y con la coordinación del Equipo Técnico Nacional, se repensaron las formas de operación del programa, el lugar de la investigación, los materiales y los procesos de apoyo que utilizaba para su implementación.

---

[52] Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas. Pág. 7.

En esta Fase se incorporó el Programa Ondas en los documentos de política de COLCIENCIAS (Direccionamiento Estratégico 2004 – 2006: una visión al 2020) en el cual se asume como un programa de formación de recurso humano, y como un programa que contribuye a la percepción ciudadana de la importancia y pertinencia de la ciencia, la tecnología y la innovación. Si bien desde sus inicios el programa se había contemplado de manera articulada a los procesos de formación de recurso humano para ciencia y la tecnología y como tal se configuraba como 'el primer eslabón de la cadena de formación' (ver Fase I), hasta el momento, había operado como un programa que estratégicamente se ubicaba en la División de Ciencia, Comunicación y Cultura –hoy Grupo de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación–, de COLCIENCIAS (ver Capítulo 1).

Los resultados de la evaluación de impacto del Programa Ondas realizada por la Universidad Externado de Colombia (Dimaté, s.f.) y los planteamientos elaborados en 2005, de manera conjunta del Equipo Técnico Nacional y los representantes de las entidades coordinadoras de todos los departamentos, plantearon la necesidad de "un proceso de reestructuración metodológica, organizativa y conceptual" del Programa (COLCIENCIAS, 2009, p:16), el cual se desarrolló a través de un proceso denominado Reconstrucción Colectiva.

En 2005, con la participación del Equipo Técnico Nacional y los representantes de las entidades coordinadoras de los departamentos, se realizó un ejercicio donde "se definieron, analizaron y evaluaron las tensiones presentes en las interacciones sociales e institucionales originarias en la

puesta en marcha de esta propuesta investigativa"[53]. Este ejercicio permitió realizar un diagnóstico en el que surgieron un conjunto de dificultades que "tensionaban la ejecución del programa y se encontraron unos acumulados que rebasaban los objetivos iniciales y señalaban algunos desplazamientos para hacer reales las nuevas prácticas" (COLCIENCIAS, 2009, p:24). La discusión sobre esas tensiones y desplazamientos arrojaron nuevos elementos para replantear los lineamientos pedagógicos de Ondas, sus objetivos y estrategias. Los aspectos denominados como desplazamientos en este proceso de Reconstrucción Colectiva hicieron referencia a pasar:

- De proyectos a procesos.
- De individuos a grupos y redes.
- Del énfasis en lo administrativo al énfasis en lo pedagógico.
- Del niño(a) a la cadena de sujetos.
- De política de Gobierno a política de Estado.
- De informes a la producción de saber.
- De los eventos a la construcción de una cultura comunicativa de ciencia, tecnología e innovación.
- Del aprendizaje a la innovación.

En cuanto a las tensiones sobre las que se discutió se pueden mencionar las siguientes:

- Tensión niño-adulto.

[53] Ondas, una experiencia significativa. Informe de gestión y resultados 2003-2006, p:30.

- Tensión difusión – formación.
- Tensión activismo-construcción proyecto pedagógico.
- Tensión centro-región.
- Tensión proyecto único-diversidad regional y cultural.

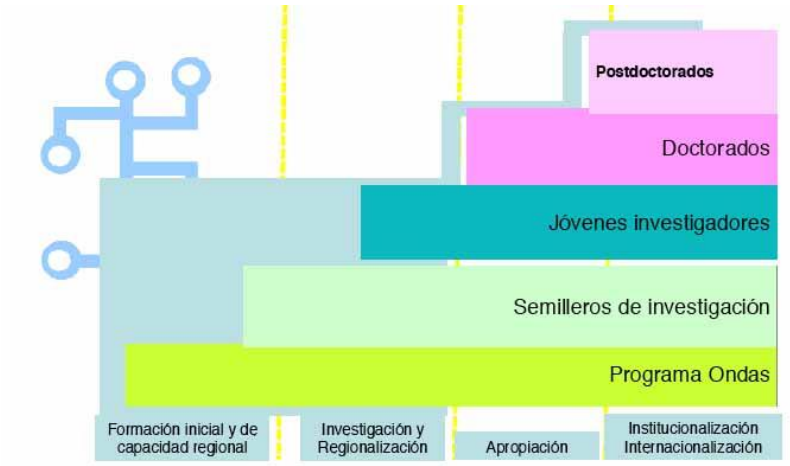
En este contexto, planteado por las tensiones y los desplazamientos en el programa, se generaron diversos giros importantes.

El **primer giro** se orientó a "complementar la idea de CT+I con la construcción de ciudadanía, redefiniéndose el objetivo de Ondas como: fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia. Este a su vez se constituye, en el propósito de la formación inicial del recurso humano para la ciencia, la tecnología y la innovación el cual comienza desde la infancia"[54].

El proceso de Reconstrucción colectiva señala como una prioridad: "diseñar una política de formación inicial del recurso humano para CT+I que ligue a estos grupos (maestros, asesores externos, niños) a la cadena de formación propuesta por la Política Nacional de Ciencia y Tecnología (Ley 29 de 1990)"[55]. Esto es representado a través del "escalera de formación":

[54] Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas. Pág. 53.
[55] Ibid. Pág, 65.

Figura No. 5. Esquema de la Escalera de Formación



Fuente: Lineamientos pedagógicos Programa Ondas

A pesar de que desde la primera fase del Programa se había considerado su lugar como primer escalón de la escalera de formación de investigadores en el país, la diferencia fundamental va a estar en lo que se considera **el segundo giro** del programa: su tránsito de un programa de apropiación social de la ciencia a un programa con énfasis en lo educativo: "el programa transcendió su énfasis de apropiación social de la CT+I y fortaleció su condición de ser una propuesta educativa; de esta comprensión, la investigación se constituye en su estrategia pedagógica"[56] y como consecuencia de esto, la incorporación del Programa dentro de la política de formación de recurso humano en ciencia y tecnología.

El Programa va a repensar sus objetivos y estrategias para responder a los retos planteados por la evaluación y la percepción de los actores nacionales y regionales.

[56] Ibid.

3.3.1. Objetivos y estrategias del programa

Como se planteó con antelación, en esta fase se redefine el objetivo general del programa. Se pasa de desarrollar los mecanismos para el fomento de una cultura de la Ciencia y la Tecnología en los niños, niñas y jóvenes (Fase I) a: Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia. Sin embargo, los objetivos específicos y las estrategias continúan definiéndose como en las fases anteriores.

En cuanto a los objetivos específicos, en el documento de Lineamientos pedagógicos (2006), se plantea que al finalizar la primera etapa del proceso de Reconstrucción Colectiva surgió la necesidad de "replantear los objetivos específicos" y a continuación se describen los objetivos definidos para la Fase II del programa, posteriormente, en el Informe de Reconstrucción Colectiva (2009), señalando igualmente que corresponden a un proceso de "redefinición de los objetivos específicos", se presenta una formulación muy cercana a los planteados en la primera fase del Programa:

Objetivos específicos (Lineamientos Pedagógicos 2006, p:127):

1. Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias de educación e investigación en la formación inicial, y su inclusión en los planes de desarrollo.
2. Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CT+I, en la población infantil y juvenil.

3. Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CT+I, mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, los procesos de investigación en la población infantil y juvenil.
4. Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de proyectos de investigación diseñados por niños, niñas y jóvenes, en compañía de sus maestros.
5. Desarrollar y ejecutar proyectos de formación de maestros para que formen niños investigadores, mientras se forman a sí mismos en el arte de investigar.
6. Diseñar e implementar estrategias de comunicación y virtualización, dirigidas a impulsar el desarrollo de la CT+I desde la educación básica y media.
7. Transferir el modelo pedagógico del programa Ondas, sus materiales y conocimientos a otros países.
8. Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en CT+I.

Objetivos específicos (Informe de Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas, 2009, p:19):

1. Contribuir al diseño de políticas y estrategias de educación y comunicación, para fomentar la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes.

2. Promover y consolidar la participación de todos los sectores de la sociedad, en el estímulo de la ciencia y la tecnología, en la población infantil y juvenil, apoyando con recursos técnicos y financieros, la labor de las instituciones de carácter formal y no formal.

3. Generar procesos de movilización social y comunicación, para concientizar acerca de la importancia de una educación para la ciencia y la tecnología y su incidencia en el desarrollo local, regional y nacional.

Durante esta misma Fase III se describieron como estrategias básicas (Reconstrucción Colectiva, p:19) las siguientes:

- Estimular la realización de investigaciones diseñadas y desarrolladas por niñas, niños y jóvenes de todo el País, de manera que estos asuman la ciencia, la tecnología y la innovación como parte de su vida cotidiana, familiarizándose con su lenguaje y métodos, reconociéndose productores de conocimiento, y aportando soluciones a los problemas locales y nacionales.

- Articular y coordinar los esfuerzos que existen en el País, en relación con el fomento y la apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación, para facilitar el acceso de niñas, niños y jóvenes a esa experiencia. Es necesario sistematizar las experiencias del programa, para mostrar resultados que motiven a los diferentes sectores sociales a participar en él.

- Diseñar materiales que favorezcan el desarrollo de la ciencia y la tecnología desde la escuela básica. Estos materiales son fundamentales para la formación de actores en temas de investigación, para la realización de los proyectos y el intercambio de experiencias.

En esta fase, y también como producto del trabajo de reconstrucción colectiva, se definen cuatro líneas de acción del programa (Manual operativo del programa Ondas 2008):

- Línea de acción política.
- Línea de acción pedagógica.
- Línea de acción de internacionalización.
- Línea de acción jurídica financiera.

Respecto a la Fase I, se mantienen las líneas de acción *política* y *pedagógica*; la línea financiera y legal se transforma en la *jurídico-financiera*; y desaparecerán como líneas de acción la *organizativa* y la de *sistematización, evaluación e investigación*; y aparecerá una línea nueva, la de *internacionalización*.

La desaparición como líneas de acción de la *organizativa* y la de *sistematización, evaluación e investigación*, no quiere decir, sin embargo, que las acciones desarrolladas bajo estas líneas desaparezcan; en realidad, la reorganización reubica sus actividades dentro de otras líneas. En el caso de las acciones previstas en la Fase I dentro de la línea organizativa del programa, se incluirán en esta nueva fase en las líneas política y jurídico financiera. Por su parte, las acciones de *sistematización* quedarán incluidas

dentro de la línea pedagógica. Las acciones de investigación sobre el programa, no van a estar del todo claras dentro de las nuevas líneas, si bien, en la práctica, se encuentran algunos trabajos adelantados en este enfoque en algunos departamentos (por ejemplo, Caldas y Risaralda) y en la evaluación, se va a promover la construcción de un Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas.

Las líneas de acción en esta fase, a su vez, están dirigidas a desarrollar los **tres programas que constituyen el plan de acción** del Programa (2007-2011):

- Consolidación de la estrategia pedagógica, desarrollada a través de la línea de acción pedagógica.
- Ampliación de la cobertura, desarrollada a través de la líneas política y de internacionalización.
- Profundización en el Sistema Educativo, desarrollada a través de la línea de acción política.

La línea de acción Jurídico-Financiera, se concibe como soporte a las otras líneas de acción del programa.

Tabla No. 3. Ubicación de Programas del Plan de Acción de Ondas en las Líneas de acción

Programas del plan de acción	Líneas de acción
Consolidación de la estrategia pedagógica.	Pedagógica
Ampliación de la cobertura nacional e internacional.	Política y de Internacionalización
Profundización en el Sistema Educativo.	Política

Igualmente, se definen objetivos para el Programa en cada una de las líneas de acción:

Línea de acción política:

- Aunar esfuerzos técnicos, científicos, administrativos y financieros para el desarrollo y apropiación regional del Programa ONDAS de COLCIENCIAS, para crear y fortalecer una cultura científica y tecnológica con los niños, las niñas y los jóvenes del departamento, municipio y/o distrito.
- Convocar, motivar y afianzar la articulación del Programa Ondas con diferentes actores e instituciones del Sistema Nacional y departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación que tengan relación con el fomento de una cultura ciudadana de CT+I en la población infantil y juvenil de Colombia
- Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CT+I, en la población infantil y juvenil.
- Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias para fomentar una cultura ciudadana de CT+I desde la infancia y su inclusión en los planes de desarrollo departamentales, municipales y/o distritales.
- Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CT+I, mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para

que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, los procesos de investigación en la población infantil y juvenil.

Línea de acción pedagógica

- Implantar la propuesta de la investigación como estrategia pedagógica a través de sus seis momentos y seis componentes.
- Producir saber y conocimiento sobre la investigación como estrategia pedagógica y los desarrollos del Programa.
- Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de investigaciones abiertas y preestructuradas diseñadas por niños, niñas y jóvenes, en compañía de los adultos acompañantes, siguiendo las etapas de investigación propuestas por Ondas.
- Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en CT+I y el fomento de una cultura ciudadana en estos temas en la población infantil y juvenil del país.
- Diseñar e implantar estrategias de comunicación y virtualización, dirigidas a impulsar el fomento de una cultura ciudadana de CT+I en las culturas infantiles y juveniles y en las instituciones educativas.
- Desarrollar y ejecutar estrategias de formación dirigidas a los diferentes actores del Programa.
- Implementar la estrategia de formación de maestros(as) Ondas, apoyada en su caja de herramienta.

- Conformar la comunidad de saber y conocimiento como espacios de aprendizaje y construcción colectiva.

Línea de acción de internacionalización

- Divulgar internacionalmente el Programa Ondas.
- Establecer relaciones con los programas pares y con los organismos de ciencia y tecnología con el fin de transferir el modelo pedagógico del Programa Ondas, sus materiales y conocimientos a otros países.
- Utilizar la infraestructura de los organismos internacionales para trabajar conjuntamente líneas temáticas prioritarias para el país.

Línea de acción jurídico financiera

- Consolidar la estructura organizativa y la gestión jurídica, administrativa y financiera del Programa Ondas en el orden Nacional y departamental y hacer el seguimiento a las mismas a través del Sigeon.
- Planear a corto y largo plazo el quehacer del Programa, así como su respectivo presupuesto correspondiente.

En la práctica, lo que vamos a encontrar en esta fase es una dificultad para pensar los objetivos específicos del programa. Dependiendo del documento que se mire, tenemos 3, 8 o 18 objetivos y, en muchos de los casos, más que objetivos se trata de actividades o estrategias.

En las regiones, lo que se va a evidenciar es que la operatividad del programa termina signada por procesos administrativos extensos y redundantes, que hace que se recoja gran información sobre todos los procesos del programa y

donde mucha de ella queda sin sistematizar y analizar y por tanto no es susceptible de generar conocimiento real sobre el programa y su forma de operación.

3.3.2. La articulación y construcción de alianzas

En el Manual para la ejecución del Programa redefinido en el 2008, es evidencia que Ondas cuenta con una estructura política-administrativa a nivel nacional, departamental, municipal y/o distrital bastante consolidada que genera las bases para la sostenibilidad de la propuesta.

> "El sentido de la organización en Ondas es por un lado político porque lo que intenta es edificar una estructura permanente para construir una cultura de CT+I en la población infantil y juvenil y por otra, una capacidad de fomentarla a través de la movilización de actores sociales, a su vez esta estructura garantiza su sostenibilidad en el mediano y en el largo plazo y está representada en comités nacionales, departamentales, municipales [y/o distritales], entidades coordinadoras, instituciones educativas y equipos de investigación"[57].

Esta organización 'como movilización social' da cuenta del direccionamiento que ha tenido el programa desde sus inicios, hacia coordinar y aunar esfuerzos con miembros de la sociedad civil, desde diferentes niveles (nacional, departamental, municipal y/o distrital), sectores (privados, públicos, empresariales, académicos, políticos) y tipos de poblaciones (niños (as), jóvenes, maestros (as), asesores, directivos, profesionales de distintas áreas de conocimiento), hacia un propósito común.

[57] Manual Operativo del Programa Ondas, 2008.

Los nuevos roles asignados a las regiones –particularmente su ingerencia en la reconstrucción colectiva– implicaron consolidar una nueva estructura en la organización político administrativa del Programa. Se definieron dos ámbitos para esta organización: uno político-administrativo y otro pedagógico (COLCIENCIAS, 2009:71):

> El primero intenta edificar una estructura permanente para construir una cultura de CT+I en la población infantil y juvenil, así como una capacidad para fomentarla a través de la movilización de actores sociales. A su vez, esta estructura garantiza la sostenibilidad del Proyecto a mediano y largo plazo y está representada en comités nacionales, departamentales y locales, entidades coordinadoras, instituciones educativas y equipos de investigación.
>
> El segundo ámbito se orienta a la construcción de saber y conocimiento. Se ocupa de hacer posible la investigación como estrategia pedagógica, desarrollar sus metodologías y procesos, y edificar una organización propia que inicie con grupos de investigación y continúe con las líneas temáticas locales, regionales y nacionales. A partir de éstas, se constituyen redes de actores, temáticas, territorios y virtualidades, que culmine la creación de las comunidades de saber y conocimiento. Comunidades que por su mismo origen son capaces de reconocer el valor presente de las culturas infantiles y juveniles y su capacidad para hacer de la investigación una práctica social y cultural.

La organización político administrativa, se concretará en las siguientes instancias:

Comité nacional: Su propósito es acompañar a COLCIENCIAS en la definición de la política nacional de fomento de una cultura ciudadana de CT+I entre la población infantil y juvenil y en los procesos de Reconstrucción Colectiva.

Conformado por el equipo técnico nacional, los coordinadores departamentales, municipales y distritales y por representantes de los comités departamentales, municipales o distritales.

Comité académico de Ondas: Su propósito es acompañar y fortalecer una reflexión permanente sobre los procesos de la estrategia pedagógica de Ondas y articular esfuerzos entre los programas e instituciones pares. Conformado por entidades estatales (MEN, SE del distrito, Empresa de Energía de Bogotá); Organismos internacionales (OEI, Convenio Andrés Bello, Plan Internacional); Programas pares (Museo de la Ciencia y el Juego, Jardín Botánico, Pequeños Científicos, Maloka, ACAC, Buinama, Fundación Fé y Alegría); Instituciones de Educación Superior (Universidad Externado, Universidad Nacional, Universidad de los Andes, Universidad Pedagógica Nacional, Universidad San Buenaventura); Instituciones de Educación Media (Gimnasio Campestre de Bogotá, Corporación Escuela Pedagógica Experimental, Nuevo Gimnasio); Empresa privada (Fundación FECYT).

Comité técnico nacional: Su propósito es planear, acompañar y hacer seguimiento a la ejecución técnica, jurídico-financiera y administrativa del Programa Ondas. Conformado por: un representante de la Subdirección de Programas Estratégicos de COLCIENCIAS (con la reorganización administrativa de la entidad, sería de la Dirección de Redes del Conocimiento), uno de la Fundación FES y el coordinador(a) nacional del Programa Ondas.

Las estructuras que funcionan a nivel departamental, municipal y distrital son:

Comités departamentales: Su propósito es desarrollar políticas, estrategias y actividades para el fomento de una cultura ciudadana de CT+I en la población infantil y juvenil a partir de los lineamientos del Programa. Igualmente, son responsables de la implementación de los lineamientos pedagógicos y las líneas de acción según las especificidades regionales. Su trabajo es acompañado por el **equipo técnico nacional**.

Entidades coordinadoras: Instituciones de carácter educativo o investigativo, pública o privada, responsable de la ejecución del Programa en el departamento, municipio y/o distrito, siguiendo los lineamientos pedagógicos y los criterios del comité departamental. Son los responsables ante COLCIENCIAS por el desarrollo del programa en la región.

La organización pedagógica, por su parte, se concreta en las siguientes instancias:

Equipos pedagógicos departamentales: Encargados de la consolidación de la estrategia pedagógica de Ondas en cada departamento, la cualificación del acompañamiento a los grupos de investigación y la implementación de los componentes de la estrategia pedagógica. Están conformados por: el coordinador departamental, un asistente y los asesores de líneas temáticas.

Equipos pedagógicos regionales: Pensados como espacios de consolidación de "comunidades de práctica, dialógicas y de aprendizaje" sobre los contenidos, estrategias, metodologías, componentes, momentos pedagógicos del programa. Se han constituido en seis equipos: Costa Caribe, Centro, Oriente, Suroccidentes, Eje Cafetero y Amazonía.

Equipo pedagógico interregional: Constituido por los coordinadores de mayor trayectoria en el programa, entre los que se encuentran; La Guajira, Atlántico, Sucre, Arauca, Norte de Santander, Risaralda, Caldas, Valle, Nariño, Huila y Boyacá.

El trabajo en las regiones ha permitido una institucionalización del programa dentro del SNCTeI, lo cual se evidencia en "su aparición en 99 agendas departamentales del sector y su articulación activa con 24 Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología -CODECYT".

3.3.3. La investigación como estrategia

Uno de las líneas de acción del Programa donde se encuentran las mayores transformaciones en esta fase es en la línea pedagógica y, como punto central de esta línea, la concepción de la investigación.

Por una parte, se definieron los elementos constitutivos de la Cultura ciudadana en ciencia, tecnología e innovación, los cuales se describen en el Informe de Reconstrucción colectiva 2006 – 2008 (p:18) como:

- Desmitificación de la ciencia, sus actividades y productos, para que sean usados en la vida cotidiana y en la solución de problemas.
- Democratización del conocimiento y saber, garantizando su apropiación, producción, uso, reconversión, sistemas de almacenamiento y transferencia, en todos los sectores de la sociedad.
- Capacidad del juicio crítico sobre sus lógicas, usos y consecuencias.
- Capacidades y habilidades derivadas de estas nuevas realidades (cognoscitivas, sociales, valorativas, comunicativas, propositivas).

- Habilidades, capacidades y conocimientos para la investigación.
- Aprendizajes colaborativos, y la capacidad de relacionarse en los sistemas de organización de comunidades practicas de saber y conocimientos, redes y líneas de investigación.
- Incorporación en los procesos pedagógicos e investigativos de las tecnologías de la información y comunicación.
- Capacidad para preguntarse, plantearse problemas y darles soluciones creativas, a través de procesos de indagación.
- Desarrollo de la creatividad, mediante acciones que deriven en innovaciones.
- Capacidad de cambiar en medio del cambio.

Igualmente, durante esta Fase III se realizó un debate sobre el lugar de la investigación en el programa que giró en torno a tres temáticas:

- el lugar de la investigación formativa en el programa.
- el lugar de la intervención en procesos de investigación – acción.
- la necesidad de organizar la investigación de los niños, las niñas y los jóvenes por niveles de desarrollo, teniendo en cuenta edades y grados de escolaridad, como una forma de articular estos procesos al Proyecto Educativo Institucional (PEI) de las instituciones educativas del país.

Como resultado, se plantea que la investigación debe ser asumida como una estrategia pedagógica. El Programa acuña el término: *Investigación como Estrategia Pedagógica* (IEP) para definir una serie de componentes, procesos y

visiones sobre la ciencia, la tecnología y la innovación en los contextos sociales y escolares, sobre los cuales se apoya el Programa Ondas para configurar su apuesta.

La IEP configura unos nuevos lugares para los niños, niñas, maestros, asesores y todo el andamiaje propuesto para la puesta en marcha del Programa. Igualmente se distingue de otro tipo de estrategias educativas propuestas sobre la base de la investigación escolar, como por ejemplo la desarrollada por el movimiento de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI).

> La investigación como estrategia pedagógica es una apuesta, más allá de la enseñanza, por una socialización que construya un camino de aprendizaje diferente, en relación a las pedagogías de indagación desarrolladas en otras latitudes. Ondas se enraiza en la especificidad de nuestra cultura y nuestro contexto, y desde allí busca dotar social y políticamente, desde la infancia, a ciudadanos que construyan democracia más participativa y menos excluyente. (COLCIENCIAS, 2009:149).

La IEP se plantea como una reflexión sobre el lugar de la investigación en la educación y la práctica que trasciende el problema de los métodos, para configurarse más en una reflexión sobre el para qué de la investigación, articulada al proceso de movilización de actores sociales:

> Se buscó construir una estrategia que permitiera a niñas, niños y jóvenes apropiarse de herramientas metodológicas, pero, sobre todo, de una mirada de la sociedad y sus asuntos. Esto es, la ruta investigativa del Programa se definiera, no en función solamente del proceso de investigación mismo, sino también en la movilización social de actores, donde los grupos de edad convirtieran sus preguntas de sentido común en problemas de investigación

> para trabajar con diferentes métodos, de acuerdo a los objetos de conocimiento, los contextos y particularidades de su comunidad; una dinámica permanente de negociación cultural y diálogo de saberes que desarrolla actividades de construcción de saber y conocimientos, mediante la argumentación, el conflicto y el debate. (COLCIENCIAS, 2009:17-18).

Desde la Fase I del programa está la apuesta por que los niños, niñas y jóvenes, constituidos en grupo y a partir de sus contextos sociales y vitales, plantearan preguntas y las volvieran problemas de investigación y además pudieran resolverlos desde distintas aproximaciones metodológicas definidas desde la especificidad misma de los problemas (ver, COLCIENCIAS, 2001). Sin embargo, el proceso metodológico de cómo se asesoraban los proyectos era aún una 'caja negra'.

Lo que va a ser novedoso durante esta nueva fase, es el intento por convertir esta apuesta en una metodología con un desarrollo conceptual y con procesos pedagógicos definidos que, partiendo del reconocimiento de la diversidad social y cultural, permitiera una apuesta común para todo el país.

Los nuevos lineamientos pedagógicos del Programa Ondas, Niños, niñas y jóvenes investigan, define los componentes de la IEP:

1. Formación. Los procesos de formación dentro del programa buscan recuperar la curiosidad de los niños, las niñas y los jóvenes a través de la elaboración de preguntas que les permitan organizar, de forma sistemática, la indagación, de tal manera que se construya un proceso inicial desde las culturas infantiles y juveniles de resolver preguntas, producir saber, conocimiento e innovación sobre ellas. Los actores de

Ondas producen metodologías, instrumentos y herramientas, diseñan formas de acompañamiento y apoyo a los procesos de investigación; producen materiales físicos y virtuales; organizan talleres, espacios de discusión y puesta en común de procesos y resultados (p:94).

2. *Organización.* Partiendo de su estructura organizativa descentralizada se asume que el "sentido de la organización en Ondas es, por un lado político porque lo que intenta es edificar una estructura permanente para construir una cultura de CT+I en la población infantil y juvenil y una capacidad de fomentarla a través de la movilización de actores sociales. A su vez, esta estructura garantiza su sostenibilidad en el mediano y largo plazo y está representada en comités nacionales, departamentales, municipales, entidades coordinadoras, instituciones educativas y equipos de investigación. Por otro lado, la organización tiene un sentido de construcción de comunidades de saber y conocimiento, que es complementario al anterior. Se materializa en líneas temáticas, las redes de actores, temáticas y territoriales" (p: 105-106).

3. *Comunicación.* Se parte de reconocer que la comunicación va más allá de los medios y de la simple divulgación y debe comprenderse como una mediación, constituyéndose en un componente transversal de la estrategia pedagógica del Programa. Desde esta concepción, está presente y hace posible los procesos de formación, sistematización, organización y virtualización y se hace visible en la apertura de nuevos lugares para la expresión, la deliberación y el reconocimiento de los saberes que

niños, niñas, jóvenes, maestros, tutores y otros actores sociales tiene, recrean o producen en torno a la ciencia, la tecnología y la investigación (p:108-109).

4. *Virtualización.* Se propone la virtualidad como una mediación para la formación en investigación de niños, niñas, jóvenes, maestros y comunidad en general. Se trata de promover la apropiación de estas tecnologías desde la escuela creando vínculos entre ellas y la sociedad, que permitan una mayor inclusión y cubrimiento de la población infantil y juvenil participante en Ondas y posibiliten un contacto directo de sus comunidades de investigadores con las nuevas tecnologías. Algunos de los productos son la creación del Sistema de Gestión de la Información del Programa Ondas –SIGEON- (ver punto 3.3.5. El lugar del seguimiento, la sistematización y la evaluación) y la página Web. (p:116).

5. *Sistematización.* Se plantea como la posibilidad de recuperar, desde una manera crítica, su legado histórico representado en sus intenciones, rutas, experiencias, logros y dificultades, lo cual permite definir nuevos caminos para el abordaje pedagógico e investigativo del Programa. Igualmente posibilita el análisis del papel que han desempeñado los actores en el proceso de investigación a la vez que permite identificar las estrategias metodológicas que subyacen a la implementación del Programa (p:122).

6. Acompañamiento y seguimiento[58].

Y se definieron los momentos pedagógicos en su implementación en los departamentos:

1. La planeación.
2. Convocatoria y acompañamiento para la conformación del grupo, la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema.
3. Definición de las líneas de investigación y del tipo de asesoría.
4. Acompañamiento para el diseño y recorrido de la trayectoria.
5. Acompañamiento para la producción de saber y conocimiento y su divulgación.
6. La conformación de comunidades de conocimiento y saber.

Además se establecieron las etapas de la ruta metodológica de la Investigación como Estrategia Pedagógica, que siguen los grupos:

1. La Onda de la Investigación y la Innovación.
2. Estar en la Onda.
3. Las Perturbaciones de las Ondas.
4. Superposición de Ondas.
5. Trayectorias de la indagación.

---

[58] Este último no aparece incluido en los Lineamientos pedagógicos del programa, pero sí se enuncia en el Informe de la reconstrucción colectiva del programa Ondas de 2009 y en el Manual Operativo de 2008.

6. Recorrido de la trayectoria.

7. Reflexión de la Onda.

8. Propagación de la Onda.

9. Comunidades de saber, redes y líneas temáticas.

Igualmente para esta fase se concreta e instrumentaliza la estrategia de formación de maestros[59] cuya incorporación, como una estrategia autónoma de trabajo para el programa, se empieza a perfilar en la Fase II. La estrategia se dirige a dotar a los maestros y maestras participantes de estrategias que les permita cualificar y fortalecer el acompañamiento a los grupos de investigación. En este sentido, el programa define que desde el lugar del maestro, se proponen los procesos de acompañamiento y sistematización, entendidos como prácticas que ayudan a hacer real el encuentro entre el proceso investigativo infantil y juvenil y la reflexión de su quehacer como maestros acompañantes y productores de saber sobre esos procesos.

A continuación se presentan los objetivos, los roles que se asignan a los docentes y los mecanismos de la estrategia de formación de maestros del Programa, tal como se presenta en el Cuaderno 1. El lugar de maestros y maestras en Ondas, de la Caja de herramientas para maestro(a)s Ondas, (COLCIENCIAS, 2007, p:32-48)

[59] La propuesta metodológica de la estrategia de formación y visibilidad del saber de los(as) maestros(as) se desarrolla de manera detallada en el documento "Lineamientos del programa Ondas No. 2" que hace parte de los cuadernos Caja de herramientas para maestros Ondas.

Objetivo general: Formar maestras(os) en el ejercicio mismo del acompañamiento, coinvestigación para que formen y acompañen niñas, niños y jóvenes como investigadores.

Objetivos específicos:

- Fomentar una actitud científica entre maestras(os) para que apropien la investigación como una estrategia que contribuya a consolidar una cultura ciudadana de la CT+I en la población infantil y juvenil.
- Permitir a maestras y maestros resignificar y redimensionar su práctica como acompañantes y coinvestigadores en el Programa Ondas.
- Incentivar la conformación de colectivos en líneas y redes de conocimiento y saber que permitan el diálogo de maestras(os) en su quehacer como acompañantes y coinvestigadores.
- promover espacios de formación y socialización, para reflexionar y compartir sus experiencias como acompañantes y coinvestigadores, o para socializar los resultados de las investigaciones.
- Posicionar herramientas de investigación que posibiliten a maestras y maestros mejorar su práctica de acompañamiento y coinvestigación, a la vez que fortalecen su formación investigativa.
- Generar procesos de cualificación para que las(os) maestras(os) en Ondas se constituyan en productores de saber sobre la investigación de niñas, niños y jóvenes y los compartan con la comunidad académica.

Se definen dos roles de maestros en el Programa:

- Acompañantes/coinvestigadores. Son los maestras(os) acompañantes/coinvestigadores de los grupos de niños, niñas y jóvenes, desde su constitución, durante la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema; en su inscripción en la convocatoria (registro SIGEON); el diseño y desarrollo de su trayectoria de indagación; la reflexión y la propagación del saber producido y de su experiencia en Ondas.
- Acompañantes/investigadores. Son maestras y maestros que sin abandonar su rol de acompañante de los grupos de investigación, formulan preguntas complementarias sobre el tema o el proceso metodológico del grupo (investigación pedagógica, cómo aprenden), contribuyendo a la construcción de saber y conocimiento sobre la investigación en las culturas infantiles y juveniles.

Se señala:

> En el mediano plazo, ello significa la conformación de grupos de maestras(os) investigadores capaces de aportar a la transformación de los procesos pedagógicos de sus instituciones educativas. Estos colectivos, con el apoyo del Programa Ondas, podrán presentarse en convocatorias promovidas por diversas organizaciones que fomenten la investigación (COLCIENCIAS, 2007, p:33)

La propuesta metodológica para el desarrollo de la estrategia, define dos ámbitos de formación:

Uno, el de la **autoformación** y dos, el de la **formación integrada**:

Se propone que la **autoformación** se desarrolle a través del material impreso producido por el programa en esta nueva fase: La caja de herramientas, los

lineamientos pedagógicos del Programa Ondas, los Lineamientos de la Estrategia de Formación de Maestras(os) del Programa Ondas, Xua, Teo y sus amigos en la Onda de la Investigación; e igualmente la plataforma virtual – SIGEON.

Por su parte, la **formación integrada** se desarrollará a través de SIGEON; los talleres nacionales, departamentales y de línea temática; los espacios de discusión temática presenciales o virtuales convocados por el asesor o el conjunto de maestros de la línea temática; la asesoría de línea temática a lo largo del proceso investigativo; las redes temáticas, de actores, territoriales o de otra naturaleza; los espacios de apropiación social de saber y conocimiento producido por los grupos de investigación y de maestras y maestros o por otros actores del programa y del sistema educativo y de ciencia tecnología e innovación.

Desde sus primera fase de implementación, e incluso desde Cuclí-Pléyade, ha sido evidente el interés de los maestros por la propuesta y su alto nivel de compromiso con el acompañamiento a los grupos de investigación que hace que se vinculen a la experiencia, aún, como sucede en muchos casos, sin contar con el apoyo de su institución educativa. La formulación por parte del Programa, de una estrategia específicamente dirigida a la formación de maestros, aparece como una forma de responder a las profundas necesidades identificadas en el tema.

3.3.4. La producción de materiales

Como se ha mostrado, el proceso de Reconstrucción Colectiva implicó la revisión del Programa en sus distintas estrategias y procesos, lo cual se concretó en la producción de los nuevos materiales para el programa:

La Guía de la Investigación y de la Innovación de Programa Ondas "Xua y Teo y sus amigos en la Onda de la Investigación", presenta los componentes de la estrategia pedagógica y su concreción en el quehacer de sus diferentes actores.

Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas.

Lineamientos de la estrategia de formación de maestros y maestras del Programa Ondas.

La Caja de Herramientas para maestro(a)s Ondas, una serie compuesta por cuatro cuadernos y dirigida de manera específica a apoyar los procesos de autoformación en investigación de los maestros y maestras vinculados al Programa:

- Cuaderno 1: El lugar de maestros y maestras en Ondas.
- Cuaderno 2: La pregunta como punto de partida y estrategia pedagógica.
- Cuaderno 3: La investigación como estrategia pedagógica.
- Cuaderno 4: Producción de saber y conocimientos en loas maestras y maestros Ondas. Sistematización.

Ondas. Informe de la Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Búsquedas de la Investigación como estrategia pedagógica. Período 2006-2008. En donde se recogen las principales apuestas conceptuales, metodológicas y de gestión de la reconstrucción colectiva del Programa en su tercera Fase.

3.3.5. El lugar de la sistematización, el seguimiento y la evaluación

La sistematización de la experiencia del programa, y en particular, de la experiencia investigativa de los niños, niñas y jóvenes acompañados por sus maestros, va a ser una de las preocupaciones fundamentales en esta fase.

Hasta el momento, el programa había delegado a todos los actores directamente involucrados (comité departamental, equipos de investigación, asesores), la sistematización de los distintos procesos desarrollados en la ejecución del programa, sin embargo, al menos en lo referido al desarrollo de los procesos investigativos de los niños y jóvenes, no existían lineamientos claros de cómo hacerlo ni qué hacer con los resultados de esta sistematización.

Para 2006, el Programa Ondas asume el reto de la virtualización de "todas las actividades del Programa, contemplando la conformación de una plataforma que facilite los acercamientos e interacciones (participación en redes conversacionales vivas en las que interactúan estudiantes, docentes, padres de familia, universidades, funcionarios públicos, empresarios y escolares, locales, departamentales y en el ámbito nacional), (...) en la que públicamente, fluyan los resultados de las investigaciones de los niños, niñas y jóvenes, se articule a los investigadores docentes, y establecimientos

educativos con pares y redes nacionales e internacionales y se sistematice y divulga la gestión y los resultados de los estudios''[60].

En el informe de gestión y resultados 2003-2006, (p:38), se señala que se viene trabajando en el diseño de un sistema de documentación para ofrecer un campus virtual, información sistemática sobre los contenidos y resultados académicos del programa, además de los informes administrativos y de gestión territorial. Este sistema recibiría, más adelante el nombre de SIGEON, Sistema de Información y Gestión del Programa Ondas. El desarrollo y puesta en marcha del sistema, implicará para el programa una revisión detallada de todos los procesos incluidos en sus diferentes líneas de acción, de manera que se pueda operacionalizar paso a paso su desarrollo, y la inclusión de esta operacionalización en los nuevos materiales producidos por el programa, de manera que se facilite la sistematización detallada de cada proceso.

La nueva guía de investigación del Programa Ondas, Xua, Teo y sus amigos en la Onda de la Investigación, (COLCIENCIAS, 2007) se piensa como un documento que interactúa con el SIGEON e incluirá instrucciones detalladas para que en cada una de las etapas de la ruta metodológica de la Investigación como Estrategia Pedagógica, los grupos de investigación pudieran sistematizar en el sistema, los diferentes productos de la etapa. La guía incluye los procedimientos para la creación del grupo de investigación dentro del sistema, el registro del problema de investigación, el presupuesto del proyecto, entre otros. De la misma manera, los materiales producidos para la

[60] Informe de Gestión y Resultados 2003 – 2006. ''Ondas, una experiencia significativa''. Pág. 38.

ejecución de la estrategia de formación de maestros, incluirán acciones específicas de sistematización, para ser trabajadas en el SIGEON.

El *Manual para la ejecución del Programa Ondas* (2008), para la ejecución de la línea de acción jurídico financiera incluye, así mismo, procesos detallados para la sistematización de todas las acciones en esta herramienta informática. Se construyen 27 Registros de Sistematización que recogen 218 indicadores cualitativos y cuantitativos. El manual determina igualmente la responsabilidad de los distintos actores en el diligenciamiento de estos registros.

A pesar de las intenciones, el SIGEON presenta problemas técnicos: el programa informático no se puede poner en funcionamiento (a la fecha, no está habilitado), lo cual genera problemas en las regiones a distintos niveles: los grupos de investigación y los maestros, encuentran materiales diseñados para una propuesta de sistematización y acompañamiento virtual a través del SIGEON que no se realiza; las entidades coordinadoras departamentales, encuentran requerimientos de diligenciamiento y sistematización virtual en un sistema que no funciona.

Igualmente, se presenta una gran preocupación por los pasos detallados en los registros de información del Programa. La información que se solicita puede ser excesiva y redundante y que hace que gran parte de los esfuerzos de la coordinación regional del programa se terminen gastando en llenar formatos, sin que se tenga claridad que hacer con esa información.

Evaluación externa: Ondas en el contexto de las actividades de comunicación pública de la ciencia y tecnología de COLCIENCIAS

Por su parte, la Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología, realizada por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2006), tuvo como propósito principal evaluar los resultados de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) para el periodo 1990-2004, en particular las acciones realizadas, apoyadas y financiadas, por la Secretaría Técnica del SNCyT, COLCIENCIAS, a través de su División de Ciencia, Comunicación y Cultura. Esta evaluación se realiza en el contexto de una reorganización administrativa de COLCIENCIAS, dirigida a consolidar una política en el tema de la apropiación social de la ciencia.

Para el trabajo se consideraron los siguientes aspectos:

1. Se realizó una evaluación de las políticas explícitas e implícitas de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología distinguiendo tres momentos históricos en su desarrollo y ubicando los modelos de comunicación (deficitarios o democráticos) que se infieren a partir de las mismas.
2. Se pensó a las actividades de comunicación de la ciencia y la tecnología en términos de espacios de encuentro entre ciencia y públicos con diferentes paradigmas comunicativos, los cuales pueden ser evaluados de acuerdo a la efectividad de su comunicación y la efectividad de la política.

3. Se llevó a cabo un análisis de los recursos invertidos y ubicación de las actividades contextualizando las acciones apoyadas por la secretaría técnica del SNCyT.

Más que evaluar las actividades puntuales, el foco de atención de la evaluación estuvo en el análisis de cómo se ha desarrollado e implementado la política en comunicación de la ciencia y la tecnología en Colombia. Dado que durante gran parte del tiempo comprendido para la evaluación, el país careció de una política explicita en el tema, se recurrió a analizar "la política como proceso (política en acción), donde el énfasis esta puesto no sólo en evaluar los objetivos propuestos frente a los resultados obtenidos, sino también y principalmente, en el examen de la interacción entre los actores" (Daza, 2006, p:5).

Dentro del análisis general, las actividades de educación no formal para niños y jóvenes se trataron de manera separada a las otras actividades objeto de análisis (medios masivos, ferias de la ciencia y la tecnología, museos, libros, revistas, eventos), dado desde 1995 esta línea de trabajo funcionaba de manera separada de la División de Comunicacion y Cultura, como una oficina aparte con planes, actividades y programas específicos y con evaluaciones parciales de sus actividades lo que permitió examinar sus resultados en términos de productos y logros y tener conclusiones particulares para las mismas (Daza, 2006, p:14).

Dentro de este contexto, las actividades analizadas Cuclí – Cuclí, Cuclí – Pléyade y Ondas se la caracteriza como parte "una estrategia continua y exitosa" (p:174).

Como factores que han contribuido a su éxito se señalan (Daza et al, 2006, p:176-177):

- La coherencia entre los objetivos propuestos en la política y su realización. Los programas evidencian que existe implícitamente un consenso sobre la importancia de apoyar pedagógica y financieramente el público infantil y juvenil como apuesta de futuro.
- En términos financieros ha contado con recursos de COLCIENCIAS y ha logrado apalancar otros importantes recursos que le han asegurado su continuidad y consolidación.
- El aprovechamiento de la infraestructura y el recurso humano presente en colegios y escuelas, lo que le ha permitido llegar incluso a las regiones más apartadas del país, alcanzado cobertura nacional.
- Ha articulado, relacionado y movilizado diversos actores de la sociedad, contando con el compromiso político, financiero e institucional por parte de éstos.
- Es una estrategia desarrollada pensado en los niños y jóvenes buscando formas de comunicación que respondan a sus intereses y los vincula de una manera activa en el desarrollo del proceso.
- Ha logrado articularse y relacionarse con otra series de estrategias en medios masivos de comunicación, publicaciones, capacitación, publicaciones, talleres, ferias y eventos, que impacta en la alta recordación que tienen los programas en al ámbito regional.

- El aprendizaje ganado hasta el momento, se puede atribuir además a los procesos de constante autorreflexión que se ha planteado la estrategia en cada etapa, en este sentido se reconocen evaluaciones de resultados, logros y de impacto.
- Su articulación a la política de formación de recurso humano para la ciencia y la tecnología.

3.4 Fase IV: Hacia la construcción de una Política de Formación Inicial del Recurso Humano para Ciencia, Tecnología e Innovación y apropiación de lineamientos del Programa Ondas (2008 – actualmente)

A partir de la promulgación de la Ley 1286 de 2009, el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología 'Francisco José de Caldas' – COLCIENCIAS, se transforma en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS, organismo principal de la administración pública, rector del sector, encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política del Estado en la materia, en concordancia con los programas y planes de desarrollo.

Dentro de este nuevo marco, el Programa Ondas, ubicado dentro del Programa Nacional de Fomento a la Formación de Investigadores, comienza una nueva fase, dirigida a lograr la apropiación de los nuevos lineamientos pedagógicos a través de los nuevos materiales del Programa Ondas.

A mediados del 2008 se termina el desarrollo de los nuevos materiales del Programa Ondas, los cuales se constituyen en el medio para la implementación de sus lineamientos pedagógicos e inicia el proceso de acompañamiento y

seguimiento a los 32 departamentos para que sean apropiados en el quehacer del Programa[61].

Dado que esta etapa se concibe como de consolidación y apropiación, los objetivos, estrategias, materiales, la visión de la sistematización y de la investigación, no van a sufrir modificaciones en relación con lo construido para la fase precedente, por lo tanto no se desarrollarán para esta fase.

Existen, sin embargo, al menos tres grandes temas que van a caracterizar el trabajo desarrollado en esta fase durante estos dos años (2008-2010), y sobre los cuales haremos una mención: [a] La búsqueda por la institucionalización del programa en los establecimientos educativos; [b] La alianza con el Ministerio de Educación Nacional a través del Programa Historia Hoy Ondas y [c] La apuesta por la organización de un sistema de evaluación permanente.

[a] La búsqueda de la institucionalización del programa en los establecimientos educativos

Para el inicio de esta fase, y como producto de la discusión colectiva en 2008, aparece como uno de las metas del programa la institucionalización de la investigación como estrategia pedagógica, en las instituciones educativas de preescolar, básica y media, a través de su incorporación dentro de los Proyectos Educativos Institucionales PEI[62] de los establecimientos. Para esto se

[61] Términos de referencia "Hacia la construcción de un sistema de evaluación permanente en Ondas". Pág. 3.

[62] A través de la Ley General de Educación de 1994, se reglamentó que todos los establecimientos educativos de educación preescolar, básica y media construyeran con el concurso de la comunidad educativa, su propio Proyecto Educativo Institucional, en donde se establece el derrotero institucional: principios y fines, recursos, estrategia pedagógica, reglamento, sistema de gestión.

diseñó un plan de trabajo con los directivos docentes dirigido a construir la "legitimidad institucional para el Programa" y obtener reconocimiento de la labor investigativa realizada por los maestros y los estudiantes (COLCIENCIAS, 2009:42).

[b] La alianza con el Ministerio de Educación Nacional a través del Programa Historia Hoy Ondas

Desde sus inicios, se buscó la constitución de una alianza con el MEN para la implementación del programa, sin embargo, fuera de la asistencia de delegados del MEN a algunas reuniones o comités, durante mucho tiempo la alianza no prosperó mucho. Esta es una situación difícil, porque gran parte de la estrategia de Ondas transcurre por canales educativos: los niños, niñas, jóvenes y los maestros, pertenecen a instituciones educativas; gran parte de los recursos que se gestionan en los departamentos son aportados por las Secretarías de Educación; la organización de las convocatorias toma en cuenta los calendarios escolares; en 32 comités departamentales hay delegados de las secretarías y hay al menos seis casos (datos 2008) en que las secretarías ejercen como co-ejecutoras del Programa.

Tanto la evaluación de Castañeda y Franco (2004), la de Dimaté (s.f.), como las visitas a los departamentos realizadas por el equipo durante la realización de la caracterización, pusieron en evidencia la importancia para el programa y sus actores, de buscar una articulación con el MEN. Quizá la posibilidad más clara se presenta en 2009, cuando el MEN busca a Ondas para el desarrollo de la segunda etapa de su programa Historia Hoy, aprendiendo con el Bicentenario, con la que se buscó asesorar a 1.000

instituciones educativas en el acompañamiento a, al menos, un igual número de equipos que realizan investigaciones sobre el Bicentenario, surgidas de preguntas formuladas por jóvenes del país. Para el desarrollo de este convenio el Programa construye la línea Historia Hoy-Ondas.

A pesar de que se logró cumplir con los objetivos del convenio de cooperación, para la implementación de la tercera etapa de Historia Hoy, el MEN desiste de mantener la vinculación con Ondas, y decide manejar de manera directa y a través de universidades, la tercera etapa de su programa.

Entre las dificultades de la relación se pueden señalar las siguientes:

- La diferencia en las culturas institucionales para la ejecución de Historia Hoy - Ondas. El Programa Ondas ha fortalecido desde el inicio un proceso de operación descentralizado, en donde las instancias departamentales se acostumbran a ser autónomas en muchas de las decisiones de la operatividad del programa, si bien se siguen lineamientos nacionales: por ejemplo, las formas de organización de las convocatorias, los criterios para selección y organización de las asesorías, el pago de los asesores. Algunos de los problemas en la puesta en marcha del convenio, se presentaron en estos procesos, en tanto que, por sus dinámicas y necesidades de información, el MEN requería de procesos más homogéneos y centralizados.

- El problema de la sistematización. El MEN esperaba que el proceso de sistematización fuera mucho más estructurado, que permitiera recoger aprendizajes del desarrollo de la estrategia, sin embargo, durante la ejecución del convenio, se encontraron diversos problemas, incluidos los de tipo administrativo, que no permitieron que este proceso se desarrollara de

manera que cumpliera con las expectativas que tenían las partes en el convenio.

[c] La apuesta por la organización de un sistema de evaluación permanente

Es evidente que en el Comité Académico Nacional del Programa Ondas una de las prioridades ha sido el tema de la evaluación. Esta discusión ha presentado los siguientes matices:

Durante los Comités Académicos realizados en el año 2007[63] se discute alrededor de temas, posiciones y conceptos como la institucionalización y escolarización del programa, la evaluación y la apropiación. Es indudable la tendencia de algunos miembros del comité en poner en discusión la necesidad de definir desde el lugar dónde el programa debe asumir la evaluación, con qué intencionalidades, cuál es su sentido político, cuál es la importancia de mantener el programa como una estrategia de educación no formal o de pensar la evaluación, no desde una mirada de estándares, o vinculada al sistema educativo.

Adicionalmente, en las reuniones de los comités han surgido interrogantes y aspectos clave que invitan a la reflexión, por ejemplo:

1. ¿Es importante definir si el objetivo de Ondas es permear el currículo en la escuela?
2. ¿Cómo se puede medir el impacto en programas de educación no formal para establecer procesos de medición a corto, mediano y largo plazo?

[63] Actas comité académico- agosto 1 y septiembre 4 de 2007.

3. ¿Cuáles son los papeles de la ciencia y tecnología y cómo lograr que exista ciencia y tecnología de punta sin dejar de preguntarse por el papel de los niños?
4. ¿Qué le aporta Ondas a la escuela y a la sociedad y a los niños?
5. ¿El impacto social del programa a largo plazo debe mostrar evidencias de que ha pasado con los niños?
6. ¿Qué es lo que se quiere medir en Ondas?
7. ¿Para qué se quiere medir Ondas?
8. ¿Cómo se evalúa lo ciudadano?
9. ¿En qué sentido se revisan las pruebas TIMMS y Saber?
10. ¿Se busca hacer un estudio comparativo en las áreas de matemáticas y lenguaje?
11. ¿Cuál es el concepto de evaluación que se tiene para el propósito de Ondas?

En el Informe de la reconstrucción colectiva del Programa Ondas (COLCIENCIAS, 2009:182-184) se plantea la necesidad de la evaluación y algunas aproximaciones a las que se llega como fruto de la Reconstrucción.

Finalmente, en 2009, se concreta la puesta en marcha del proceso para la construcción del sistema de evaluación permanente, solicitándole al OCYT la realización de los lineamientos conceptuales y metodológicos de dicho sistema (el presente documento forma parte de este trabajo).

COLCIENCIAS, a través del Programa, define que el Sistema de Evaluación Permanente tendrá como objetivo articular los esfuerzos de evaluación y redefinición de los programas realizados hasta el momento y, a partir de la construcción de una línea de base, dar cuenta de los resultados en términos de procesos, logros e impactos. También se considera que con la construcción de dicho sistema se permita hacer visible sobre el programa:

- La manera como se impactan y transforman las realidades institucionales, locales y regionales en relación con los procesos de formación, organización, comunicación, el perfil de los actores involucrados y los contextos sociales y culturales.
- Las diversas formas de movilización social y articulación con organismos locales a través de acuerdos con los Consejos, Ordenanzas, Asambleas, Planes de Desarrollo, Agendas de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Conocer planes educativos municipales, departamentales, alianzas estratégicas y generación de recursos.
- La manera como se ha ido consolidando una propuesta formativa y una estrategia de aprendizaje escolar.
- La manera como se está configurando una Política Nacional de Formación del recurso humano para CT+I.
- La manera como el Programa Ondas se ha relacionado con las instituciones educativas, los PEI, los currículos, los proyectos de aula, las prácticas pedagógicas, los procesos de aprendizaje de los niños.

- Los mecanismos y estrategias a partir de las cuales se ha ido fortaleciendo una cultura ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La construcción del sistema de evaluación se Programa ONDAS se concibe en dos fases: la primera que debe dar cuenta de los antecedentes del programa, del Estado del Arte de procesos similares a nivel mundial y de una propuesta metodológica para la construcción de la Línea de Base y de los indicadores; y la segunda que será la aplicación de la metodología aceptada por COLCIENCIAS, y la puesta en marcha del Sistema de Evaluación permanente.

3.5. Conclusiones sobre las fases de desarrollo del Programa

3.5.1. Lo que permanece y lo que se transforma durante las fases de desarrollo del Programa

La revisión de los propósitos, objetivos y estrategias de Ondas a lo largo de sus casi diez años de actividad ponen en evidencia que, en la configuración actual del programa, permanecen los núcleos fundamentales sobre los que éste se creó en 2001, pero a la vez, también se identifican profundas transformaciones producto del aprendizaje institucional y colectivo y de un ejercicio de transformación permanente, que ha llevado a reflexionar sobre las apuestas y a tratar de consolidar un modelo pedagógico para el programa.

Los núcleos del Programa, que permanecen:

1. La apuesta por el desarrollo de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes del país.

La incorporación de la ciencia y la tecnología a la cultura de los niños, niñas y jóvenes ha sido una preocupación constante del Programa desde su

constitución. La focalización en esta población sugiere una apuesta a largo plazo para el país: aportar a la construcción de una sociedad donde la ciencia y la tecnología son parte fundamental y permiten la producción de conocimiento, la investigación y la construcción de ciudadanos capaces de resolver, de una manera crítica y eficaz, problemas sociales, tecnológicos y científicos (COLCIENCIAS, 2001:9). La focalización de su estrategia en el desarrollo de investigaciones desarrolladas por niños, niñas y jóvenes, acompañados de sus maestros, y que responden a problemáticas reales del contexto en el que viven y que buscan sus transformaciones, sugiere a la vez, una apuesta por formación de futuros investigadores, que entienden que la ciencia y la tecnología, además de contribuir a la construcción de conocimientos, son fundamentalmente, una estrategia para resolver problemas reales del país.

Igualmente, desde su inicio, se consideró que uno de los espacios fundamentales que deben ser impactados debe ser la escuela. La construcción de una cultura de la ciencia y la tecnología pasa, fundamentalmente, por transformar la cultura escolar con relación a éstas y de brindar los mecanismos y herramientas que hagan posible esta transformación.

2. *La construcción del programa sobre la base de una movilización social, que involucra la articulación de actores de distinta naturaleza unidos bajo un objetivo común.*

El logro de los objetivos del programa han partido del supuesto, de que consolidar una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en la población infantil y juvenil implica, más que estrategias

específicas sectoriales, una necesaria movilización de la sociedad en torno al tema, que permita que este objetivo sea compartido y apoyado por distintos sectores.

La movilización social va a implicar, por parte de Ondas, la necesidad de captar el interés de distintos actores sociales e institucionales para trabajar de manera articulada en torno al logro de un objetivo común y lograr que este interés se refleje en acciones concretas de apoyo a las estrategias del programa, por ejemplo, incluyéndolo en las políticas sectoriales e institucionales, aportando recursos humanos y económicos para su desarrollo, o participando en su puesta en marcha en las regiones. Para esto, el Programa desarrolla negociaciones puntuales con los sectores con los que se alía (esto lo veremos con más detalle en el capítulo siguiente).

Otro espacio de la movilización social lo constituye el reconocimiento público que recibe el trabajo investigativo de los niños y jóvenes a través de los medios masivos, la publicación de los resultados de sus trabajos, entre otros (Castañeda y Franco, 2004). Igualmente, las actividades de socialización de los resultados de los procesos investigativos, es una de las mayores fortalezas del programa en términos de su estrategia pedagógica, al convertirse en un punto de referencia para la formación y motivación escolar frente al programa (Dimaté, s.f.).

3. La apuesta por la investigación infantil y juvenil como estrategia para el desarrollo de la cultura científica y tecnológica.

La estrategia pedagógica central del programa ha sido, desde sus inicios, la promoción de la investigación desarrollada por niños, niñas y jóvenes,

acompañados por sus maestros. Con esto se planteó una apuesta por el tema de la democratización del conocimiento y de las herramientas de producción del conocimiento:

> La propuesta de investigación por parte de niños, niñas y jóvenes no es en sí misma novedosa: la conformación de clubes de ciencia y de centros de interés de niños, niñas y jóvenes se viene promoviendo en el país desde hace varios años. Sin embargo, lo que sí es novedoso es que se estructure un programa nacional que tiene como base la democratización del conocimiento y de las herramientas de producción de la ciencia y la tecnología, y no solamente la difusión de sus resultados (Lozano, 2003).

Desde el inicio del programa se propuso el desarrollo de investigaciones que respondieran a preguntas propias de los niños, niñas y jóvenes, que refirieran a sus intereses, motivaciones y contextos, igualmente se promovió que estas investigaciones fueran desarrolladas por grupos de niños, niñas y jóvenes acompañadas por sus maestros, señalando con esto la idea que la investigación y la producción de conocimiento, era ante todo un proceso grupal y no de seres solitarios y ermitaños. A pesar de la transformación de la estrategia pedagógica, estos aspectos centrales de la propuesta han permanecido como núcleo del Programa y han alcanzado reconocimiento nacional e internacional: en 2008, el Ondas se hace acreedor al Premio Lationoamericano de la Ciencia y la Tecnología de la Red Pop y en el 2010, al premio al Mérito Científico en Divulgación de la Ciencia de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC). Igualmente, los maestros y estudiantes vinculados al programa, han recibido reconocimientos como el

Premio Compartir al Maestro o han sido seleccionados para presentar su experiencia en ferias nacionales o internacionales.

4. La comprensión del programa como una estrategia que contribuye a la formación de recurso humano en investigación y a la vez a la apropiación social del conocimiento.

Desde el inicio, el programa ha tenido una doble intencionalidad: contribuir al desarrollo de una cultura científica y tecnológica de la población colombiana y a la formación de capital humano para la ciencia, la tecnología y la investigación. Vamos a encontrar que, dependiendo de la fase en que se encuentre, el énfasis va a estar en uno u otro propósito, sin embargo, ambos coexisten.

5. La producción de materiales y el ejercicio de sistematizar los aprendizajes del programa.

Durante las fases se mantiene de manera constante el desarrollo de publicaciones sobre el programa, producidas y/o coordinadas por el equipo técnico nacional. Las publicaciones van a cumplir tres objetivos fundamentales: 1. constituirse en una herramienta para acompañar y guiar el desarrollo del programa a nivel nacional, fortaleciendo temática y operativamente los equipos regionales; y 2. como una herramienta para la sistematización de los resultados, al respecto se debe señalar la publicación periódica de los informes de gestión, que hace posible mantener una memoria del programa y su desarrollo y 3. convertirse en un espacio donde se concretan las visiones sobre el programa, sus alcances, sus estrategias.

Lo que se transforma:

1. La comprensión del lugar de las instancias nacionales –y de COLCIENCIAS- en la definición de los lineamientos conceptuales y metodológicos del Programa y la construcción de un nuevo lugar para los coordinadores departamentales.

Durante la primera fase, los lineamientos del programa eran producidos por un equipo coordinador del Programa y entregados para ser operados por los departamentos con procesos de acompañamiento desde el nivel central. A pesar de que se asumía una cierta autonomía en el desarrollo de la estrategia de manera que se tomara en cuenta las dinámicas y contextos regionales, el núcleo de la operación y conceptualización seguía estando en COLCIENCIAS. A partir de la segunda fase se empieza a plantear la necesidad de una reflexión colectiva que tome en cuenta en la definición del programa, los aprendizajes que se construyen en las regiones. Esta situación se concreta en la fase tres con la puesta en marcha de la Reconstrucción Colectiva del programa, en donde las instancias regionales, a través de los coordinadores departamentales, toman un papel activo como productores de conocimiento sobre el programa y en su redireccionamiento estratégico.

2. La visión estratégica del programa, que pasa de ser un programa dirigido a lograr la apropiación social del conocimiento, a un programa educativo.

Este cambio va a tener unas implicaciones muy importantes para el programa. Mientras su ubicación como programa de apropiación social del conocimiento permitía un direccionamiento más hacia el cambio de actitudes

hacia la ciencia, la tecnología y la innovación, lo que sin embargo no reñía con su trabajo con el sector educativo (Castañeda y Franco, 2004), la nueva ubicación va a plantear al programa nuevos retos, como son, el dar cuenta de cómo contribuye al fomento de competencias científicas, tecnológicas e innovativas en los niños y a un proceso de articulación explícita con las políticas educativas nacionales en el tema del mejoramiento de la calidad educativa (ver CONPES 2009); y la aparición, en el horizonte, de nuevos indicadores de resultado e impacto del programa como son la cantidad de niños, niñas y jóvenes que, a partir de su vinculación en Ondas, desarrollan vocaciones científicas, continúan en el sistema educativo superior y permanecen en la escalera de formación: semilleros, jóvenes investigadores, doctorandos.

3. *Los objetivos.*

El objetivo general del programa en la fase I: *Desarrollar mecanismos para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología*, se transforma, durante la fase III, en: *Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.*

El cambio de este objetivo evidencia tres situaciones:

- Primero, permite poner en consonancia al Programa con las políticas de ciencia y tecnología nacionales, que han incluido el tema de la innovación como una de sus prioridades.

- Segundo –y a nuestro juicio, uno de los temas más importantes– permite, con la inclusión del concepto *cultura ciudadana*, explicitar la visión democratizadora del conocimiento que permea el programa.
- Tercero, un cambio estratégico en el alcance del programa. Se pasa de un objetivo que se plantea el "desarrollo de mecanismos" al objetivo de "fomentar" de manera directa la construcción de una cultura ciudadana de CTeI. Cuando surge, además de desarrollar la estrategia de promover la investigación infantil y juvenil, el Programa también considera entre sus objetivos, el constituirse en una instancia articuladora y promotora de las distintas estrategias para el fomento de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes desarrolladas en el país por entidades públicas y privadas, de manera que se contribuyera a la construcción de una política en el tema. Esta orientación desaparecerá del ámbito de influencia de Ondas y pasará a constituirse en uno de los objetivos de la, en ese entonces, Subdirección de Programas Estratégicos y ahora, Dirección de Redes del Conocimiento de COLCIENCIAS.

Los objetivos específicos, sin embargo, no logran consolidarse durante las fases de Reconstrucción Colectiva y de apropiación de los lineamientos del programa. Dependiendo del documento que se mire, tenemos 3, 8 o 18 objetivos y, en muchos de casos, su formulación sugiere más que objetivos, actividades o estrategias. A pesar de lo reiterado que resulta la afirmación de que durante la reconstrucción se redefinieron los objetivos específicos, en los documentos subsisten los definidos para las fases anteriores.

4. *La investigación como objetivo.*

En la Fase I la promoción a la investigación infantil y juvenil, se entiende como una de las estrategias que desarrolla el programa en el desarrollo de objetivo de fomentar la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes; otras estrategias la constituyen la articulación y coordinación de los esfuerzos que existen el país en relación al fomento y la apropiación de CT de manera que se facilite el acceso de los niños y jóvenes a estas experiencias y el diseño de materiales diseño de materiales dirigidos a favorecer el desarrollo de CT desde la escuela básica. En la Fase II y siguientes, la promoción de la investigación va a aparecer como un objetivo específico del programa y como el centro al que confluyen y se subordinan todas las demás actividades.

Este cambio estratégico de la investigación dentro de la comprensión del programa y sus objetivos, va a hacer que gran parte de los esfuerzos se dirijan a consolidar un enfoque pedagógico que interprete, a través de un ejercicio participativo, las apuestas hechas por el programa, surgiendo de ello la propuesta de la *Investigación como Estrategia Pedagógica-IEP*.

El Programa apuesta a conceptualizar y formalizar una estrategia pedagógica: se construyen referentes conceptuales que permitan distinguirlo de otros enfoques educativos, particularmente los de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación; se establecen componentes para la estrategia; se definen momentos pedagógicos; se producen materiales; se diseña una propuesta para formación de maestros de manera que se les cualifique para poder acompañar desde el trabajo escolar, la estrategia del programa. Además se propone la virtualidad como una mediación para la formación en

investigación de niños, niñas, jóvenes, maestros y comunidad en general. Se trata de promover la apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación desde la escuela creando vínculos entre ellas y la sociedad, que permitan una mayor inclusión y cubrimiento de la población infantil y juvenil participante en Ondas y posibiliten un contacto directo de sus comunidades de investigadores con las nuevas tecnologías.

En el análisis de su operación, se puede concluir que el fomento de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación a través del posicionamiento de la Investigación como Estrategia Pedagógica, se convierte en estos últimos años, de hecho, en el objetivo central del programa.

5. El lugar del maestro dentro del programa.

A partir de la segunda fase se plantea la necesidad de generar una estrategia específica para el trabajo con los maestros. Durante la reconstrucción colectiva y consecuente con el asumir un enfoque sobre la IEP, se propone una estrategia de trabajo específica con docentes que va a incluir dos ámbitos de formación: uno, de autoformación, que se desarrollará a través de material impreso producido por el Programa y la plataforma virtual SIGEON; y otro, de formación integrada, que se desarrollará a través de las estrategias mismas a las que tienen acceso los maestros a través de su vinculación al programa (talleres, el SIGEON, los espacios de discusión temática, el trabajo con el asesor, redes temáticas, etc.).

6. La importancia de la virtualización.

Para 2006, el Programa Ondas asume el reto de la virtualización de todas las actividades del Programa y con ello, el construir una plataforma que permita la circulación de la información, el mantenimiento de redes, el apoyo a la estrategia pedagógica, a la socialización de los resultados. Este sistema recibiría, más adelante el nombre de SIGEON, *Sistema de Información y Gestión del Programa Ondas*. El desarrollo y puesta en marcha del sistema, implicará para el programa una revisión detallada de todos los procesos incluidos en sus diferentes líneas de acción, de manera que se pueda operacionalizar paso a paso su desarrollo y la inclusión de esta operacionalización en los nuevos materiales producidos, de manera que se desarrolle la sistematización detallada de cada proceso. Materiales como la nueva guía de investigación del Programa Ondas *Xua, Teo y sus amigos en la Onda de la Investigación*, (COLCIENCIAS, 2007), la *Caja de Herramientas para maestras(os) Ondas* (2007) y el *Manual para la ejecución del Programa Ondas* (2008) se construyen como documentos que interactúan con el SIGEON.

A pesar de las intenciones, el SIGEON presenta problemas técnicos: el programa informático no se puede poner en funcionamiento (a la fecha, no está habilitado), lo cual genera problemas en las regiones a distintos niveles: los grupos de investigación y los maestros, encuentran materiales diseñados para una propuesta de sistematización y acompañamiento virtual a través del SIGEON que no se realiza; las entidades Coordinadoras departamentales, encuentran requerimientos de diligenciamiento y sistematización virtual en un sistema que no funciona.

Con todo, la inclusión del tema de la virtualización es un tema importante y fundamental para el programa y un avance respecto a sus etapas iniciales. Implica el reto de pensar el Programa en un espacio virtual, con nuevos requerimientos, lenguajes y con nuevas formas de relación entre los actores.

7. La organización de su estructura administrativa, jurídica y financiera.

El programa ha fortalecido la forma de operación y se seguimiento al desarrollo del programa, consolidando líneas, estableciendo procesos, definiendo indicadores.

8. La producción de nuevos materiales.

El desarrollo de la estrategia pedagógica para el programa, a la vez que el proceso de redefinir su estrategia operativa, va a implicar la construcción de nuevos lineamientos pedagógicos, conceptuales y manuales operativos que reflejaran la apuesta realizada por el programa durante la Reconstrucción Colectiva.

3.5.2. Sobre el seguimiento, la sistematización y la evaluación en el programa

El proceso de seguimiento y acompañamiento al Programa se ha planteado en una estructura que involucraba a los actores directos del programa en la recolección de información sobre cómo se desarrollan los distintos procesos operativos. Los niños, niñas y jóvenes, en compañía de sus maestros y asesores, han tenido a su cargo la recolección de información acerca de cómo se desarrolla el proceso investigativo y los resultados que se obtienen; los equipos departamentales (coordinadores, comités departamentales), sobre cómo se ejecuta la estrategia en el departamento, recogiendo, además los informes y

resultados de los procesos investigativos desarrollados en el departamento por los grupos de investigación; el equipo técnico nacional, recogiendo y coordinando la información que debe ser recogida en todos los otros niveles.

La parte más exitosa del proceso se da en la recolección de la información sobre los procesos operativos del programa: Ondas tiene recogida la información de una serie de indicadores gruesos de su operación desde el primer momento que empezó gestión: número de departamentos, municipios, instituciones educativas, niños, niñas y jóvenes vinculados, proyectos presentados, aprobados y financiados, maestros y asesores vinculados, entidades que conforman los distintos comités, monto de aportes nacionales y departamentales, etc.

A partir de la Reconstrucción colectiva y cómo un producto del ejercicio de virtualización, se construyó el nuevo Manual operativo del programa dirigido a recoger información detallada de cada uno de los procesos de operación del programa, que cuenta con al menos 25 registros para la sistematización de información y que representan 218 indicadores.

Los cuatro informes de gestión del programa, 2001-2002, 2001-2003, 2003-2006, 2006-2008, se convierten en una memoria de los distintos procesos vividos en el programa, sus apuestas y sus transformaciones.

Con todo, el tema de la sistematización en el programa es un tema sensible. A pesar del volumen de información recogida, a nivel departamental se tiene la percepción de que no existe un sistema consolidado para el análisis y la sistematización de la información. En el capítulo siguiente, dedicado a los

resultados de las visitas a los departamentos, este punto se tratará con más detalle.

Finalmente, El Programa Ondas, desde sus inicios, ha tenido tres evaluaciones realizadas por entidades externas: La primera de ellas, realizada en 2003 y cuyos resultados se publicaron en 2004, corresponde a un trabajo[64] realizado con el apoyo de COLCIENCIAS y la UNESCO sobre Programas de Ciencia y Tecnología ejecutados en el país, entre los que está el Programa Ondas. La segunda, corresponde a la evaluación de impacto realizada por la Universidad Externado de Colombia[65], publicada en el 2005. Y finalmente, la evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Colombiano[66] realizada por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT). Esta evaluación fue publicada en el 2006. Todas ellas realizadas antes de que el programa empezara su proceso de Reconstrucción Colectiva.

De las tres evaluaciones, sólo la realizada por la Universidad Externado y a cargo de Cecilia Dimaté, se enfoca de manera prioritaria en el programa. Las otras dos analizan Ondas ya sea, en el contexto de los programas para el

---

[64] Castañeda, E., Franco, L. B., (2004), Generación C y T. "Análisis de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia". COLCIENCIAS – Unesco, Bogotá.

[65] Dimaté, C., Queruz, E.L., Arcila, M.A., Valencia, D.G., (2005), *Evaluación de impacto del Programa Ondas. Informe final. Universidad Externado de Colombia.* Facultad de Ciencias de la Educación. Bogotá.

[66] Daza, Arboleda, T. Rivera, A.,Bucheli, V.,J.F. Alzate, (2006), Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el Sistema Nacional de ciencia y tecnología Colombiano: 1990 – 2004, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, Bogotá.

fomento de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil desarrollados en Colombia, como es el caso de la evaluación de Elsa Castañeda y Lina Beatriz Franco (2004); o desde el contexto de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología desarrollados por COLCIENCIAS, como es el caso de la evaluación coordinada por Sandra Daza (2006).

La investigación de Castañeda y Franco, cuyos resultados se recogen en el libro Generación C y T. Análisis de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia, (2004) constituye quizá, el primer documento en el país que recoge y analiza de manera comparativa algunas de las experiencias y propuestas colombianas encaminadas a incluir a la población infantil y juvenil en el tema de la ciencia y tecnología, desde los espacios de educación formal y no formal. La realización de este estudio, promovido por el Programa Ondas y realizado con el apoyo de COLCIENCIAS y UNESCO, debe ser entendido en el contexto de las búsquedas que hace el Programa Ondas en su primera Fase, por constituirse en una instancia que articula y promueve los distintos programas y proyectos dirigidos al fomento de la ciencia y la tecnología en el público infantil y juvenil y que intenta aportar a la construcción de una política coordinada en el tema.

En el caso de la evaluación realizada por la Universidad Externado de Colombia, ésta surgió de la intención de COLCIENCIAS y en particular del Programa Ondas, por interrogarse por el impacto que puede estar generando la presencia del programa en el territorio nacional.

Por su parte, la Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología, realizada por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2006), tuvo como propósito principal evaluar los resultados de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) para el periodo 1990-2004, en particular las acciones realizadas, apoyadas y financiadas, por la Secretaría Técnica del SNCyT, COLCIENCIAS, a través de su División de Ciencia, Comunicación y Cultura. Esta evaluación se realiza en el contexto de una reorganización administrativa de COLCIENCIAS, dirigida a consolidar una política en el tema de la apropiación social de la ciencia.

Tanto la investigación de Castañeda y Franco (2004), como la de Daza y colaboradores (2006) van a mostrar al Programa Ondas como una estrategia exitosa.

- Para el caso de Castañeda y Franco, en cuanto que (1) Genera condiciones de aprendizaje que promueven actividades de investigación que estimulan la participación activa de los niños y jóvenes en la identificación de problemas concretos susceptibles de ser abordados mediante métodos propios del pensamiento científico. (2) No se limita sólo a fomentar en los niños y jóvenes la apropiación del conocimiento científico y tecnológico, sino también de los métodos científicos para hacer ciencia y tecnología. (3) Promueve el reconocimiento público al trabajo investigativo de los niños y jóvenes.
- Para el caso de Daza y colaboradores se señala a la estrategia de educación no formal para niños, niñas y jóvenes adelantada por

> COLCIENCIAS, como una estrategia exitosa. Como programas se incluye a Cuclí-Cuclí, Cuclí-Pléyade y Ondas. Como factores que han influido en el éxito señalan: (1) La coherencia entre los objetivos propuestos en la política y su realización. (2) Ha contado con recursos de COLCIENCIAS y ha logrado apalancar otros importantes recursos lo que le han asegurado su continuidad y consolidación. (3) El aprovechamiento de la infraestructura y el recurso humano presente en colegios y escuelas. (4) Ha articulado, relacionado y movilizado diversos actores de la sociedad, contando con el compromiso político, financiero e institucional por parte de éstos. (4) Es una estrategia desarrollada pensado en los niños y jóvenes buscando formas de comunicación que respondan a sus intereses y los vincula de una manera activa en el desarrollo del proceso. (5) Ha logrado articularse y relacionarse con otra series de estrategias en medios masivos de comunicación, que impacta en la alta recordación que tienen los programas en al ámbito regional. (6) El aprendizaje ganado hasta el momento, se puede atribuir además a los procesos de constante autorreflexión que se ha planteado la estrategia en cada etapa, en este sentido se reconocen evaluaciones de resultados, logros y de impacto. (7) Su articulación a la política de formación de recurso humano para la ciencia y la tecnología.

La evaluación de Dimaté y colaboradores, señalará, como fortalezas del programa (1) La percepción de cambio en la concepción de ciencia y de investigación, (2) El interés de los niños, niñas y jóvenes por la actividad científica, (3) La incorporación del Programa en el orden departamental y (4)

La estrategia de socialización. Igualmente, se identificaron problemáticas centrales en aspectos referidos a: la relación entre ciencia e investigación, la articulación de las Instituciones Educativas con el Programa Ondas, la situación de los maestros acompañantes y la operatividad del programa. La evaluación arrojará como uno de sus productos, una conjunto de indicadores de medición de impacto del programa, que sirviera de base para posteriores evaluaciones.

Es en este contexto donde se plantea la construcción de un sistema de evaluación permanente para el programa, que permita, entre otros, dar cuenta de los resultados del proceso de la Reconstrucción colectiva, en el fomento de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.

4. El Programa Ondas desde la perspectiva de las regiones

Como parte de la caracterización del Programa se realizaron visitas a cuatro departamentos, seleccionados conjuntamente con la Coordinación Nacional. Para su selección se definieron los siguientes criterios: (1) que mostraran diferencias en cuanto al nivel de consolidación de la propuesta del Programa Ondas, para lo cual se utilizaron los niveles de desarrollo definidos en 2005 por la Evaluación de Impacto de la Universidad Externado y el conocimiento de la Coordinación Nacional sobre los procesos de los departamentos y (2) que fueran administrados por entidades de distinto tipo (universidades, fundaciones y cajas de compensación).

Los cuatro departamentos seleccionados fueron:

- **Boyacá.** Nivel 2. Junto con Risaralda, Nariño, Meta, Bucaramanga y Bogotá. Iniciando el proceso. Coordinados por entidades con reconocimiento departamental, por lo que se esperaba que consolidaran fácilmente sus procesos. La entidad coordinadora es la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- **Risaralda.** Nivel 2. Junto con Boyacá, Nariño, Meta, Bucaramanga y Bogotá. Iniciando el proceso. Coordinados por entidades con reconocimiento departamental, por lo que se esperaba que consolidaran fácilmente sus procesos. La entidad coordinadora es la Universidad Tecnológica de Pereira.
- **La Guajira.** Nivel 3. Costa Caribe; Atlántico, Guajira, Sucre, Bolívar, Córdoba, Magdalena y Cesar. Este fue el único organizado por

ubicación geográfica, y no por nivel de desarrollo. La entidad coordinadora es Comfamiliar La Guajira.

- **Arauca**. Nivel 4. Junto con Putumayo, Guainía, Casanare, San Andrés y Chocó. Los desarrollos en Ondas de estos departamentos no han logrado consolidar la estrategia pedagógica o que están iniciando sus procesos. La entidad coordinadora es Fundación Alcaraván, de la empresa petrolera estadounidense Oxy.

Previamente a la visita se definió la metodología a seguir y se diseñaron los instrumentos de recolección de información. La metodología a seguir consistía en:

1. Recolección de información de diverso tipo del programa (informes, actas, materiales producidos por el programa en el ámbito regional),
2. Entrevistas a profundidad a coordinadoras departamentales, funcionarios de las secretarías de educación maestros, asesores y demás personas que fueran consideradas por la coordinación departamental importantes para entender la dinámica del Programa en el Departamento.
3. Grupos focales con: Comité Departamental del Programa, grupos de investigación, asesores.
4. Visitas a instituciones educativas.

La primera visita, que se realizó al departamento de Risaralda, permitió validar los instrumentos y la metodología propuesta y hacer ajustes para las siguientes visitas.

En la Tabla No. 4 se presenta la lista de las visitas realizadas a los departamentos. En el Anexo 3 se puede tener más información sobre las instancias, actores e instituciones que participaron en los grupos focales, y en el Anexo 4 los instrumentos usados para las entrevistas realizadas durante las visitas a estos departamentos focalizados.

Tabla No. 4 Relación de visitas a los Departamentos durante el proceso de caracterización

Departamento	Fecha	Responsables
Risaralda y Caldas	23 al 25 de septiembre 2010	Mónica Lozano, Mario Mendoza, María Fernanda Delgado, John Reyes
La Guajira	7 al 10 de octubre 2010	Mónica Lozano, Mario Mendoza
Arauca	7 al 9 de octubre 2010	María Fernanda Delgado, John Reyes
Boyacá	14 al 16 de octubre 2010	María Fernanda Delgado, Mario Mendoza

Se realizó un análisis inicial de lo encontrado en los departamentos, a través de un instrumento descriptivo propuesto por el equipo para cada actor participante en el proceso, a su vez se sistematizaron aspectos relacionados con el seguimiento, evaluación y materiales utilizados por los departamentos para la implementación del programa. Simultáneamente a la elaboración de esos informes descriptivos, el equipo de investigación avanzó en la sistematización de la información recopilada y en la transcripción de las entrevistas individuales y a grupos focales, como insumos para complementar el análisis.

De manera de mantener una congruencia con el análisis presentado para cada una de las fases, los criterios para la organización de la información de los departamentos se hace en cuatro categorías:

1. Percepción de los objetivos y estrategias del programa.
2. La articulación y construcción de alianzas.
3. La investigación como estrategia.
4. La producción de materiales.
5. El papel de la sistematización, la investigación y la evaluación.

Para el último punto, se plantean las recomendaciones de los actores entrevistados, con referencia a un sistema de evaluación permanente del programa.

4.1 Departamento de Arauca

El Departamento de Arauca ha estado vinculado en dos períodos al Programa Ondas, el primero durante 2006-2008 y el segundo a partir de 2009. La entidad coordinadora es la Fundación Alcaraván, una entidad sin ánimo de lucro creada por la petrolera OXY[67], y que implementa las acciones de responsabilidad social de la empresa.

Ondas cuenta con una sede en la Alcaldía de Arauca, "La Sala Ondas", donde se realizan las actividades administrativas y pedagógicas del programa, tales como las reuniones de los equipos de investigación, del equipo pedagógico y del Comité Departamental y encuentros de lectura. Igualmente, se

[67] OXY, es una empresa petrolera estadounidense que extrae petróleo en Caño Limón.

facilita a los niños el uso de computadores (aportados por la Fundación Alcaraván) y se da apoyo para la realización de tareas escolares.

En el año 2009 Arauca aprobó 334 proyectos de investigación y se tiene una cobertura de aproximadamente 1.300 niños en todo el departamento.

4.1.1. Objetivos y estrategias

Sandra Liliana Franco, Coordinadora Departamental del Programa, reconoce como objetivo del Ondas la formación de una cultura ciudadana en ciencia y tecnología en niños, niñas y jóvenes, que se interpreta como la posibilidad de dotarlos de las herramientas que les permitan reconocer y transformar su entorno: "Yo quiero que mis niños Ondas aprendan a ser argumentativos, participativos, críticos con el conocimiento, [...] que el niño entienda que ser un investigador no es solamente el niño que es supremamente inteligente, sino que [...] es ser disciplinado, perseverante, constante, estudioso, que tiene que leer, que tiene que ser un observador y buscador... que no espere que otros le transformen el mundo, hágalo usted, transforme su entorno".

Para el coordinador de calidad de la SED de Arauca, Roberto Melo, el Programa Ondas está inmerso en un debate vigente sobre lo que la educación se debe hacer: formar o educar, y considera que Ondas como metodología y como proceso aporta a esta discusión, ya que está más orientado a influir en el contexto social y a formar, que es a lo que, a su juicio, debe orientarse la educación. Para él, los objetivos del programa se desarrollan en tres ámbitos: la formación, la investigación y la relación maestro- niño. En cuanto a la formación, plantea que Ondas se dirige a "formar en valores y educar con sentido, y no sólo en la elaboración y transmisión de conocimientos". "[..] El

poderse formar en un ambiente donde el niño experimente, manipule, donde él pueda descubrir, es muy distinto a lo que el maestro tradicionalmente hace: hablar y hablar".

En cuanto a la investigación, parte de reconocer que hay un investigador por naturaleza que es el niño: "Lo que se identifica es que el niño investigador a los dos años, tres años, cuatro y cinco años es experto en las preguntas, en la etapa de los ¿por qué?, desafortunadamente cuando entran al sistema escolar este proceso empieza a tener rupturas y fracturas porque empezamos a encasillarlo, [...] el niño trae su naturaleza espontánea [...] que si la lográramos encausar y llevar hasta el final, tendríamos el recorrido de un joven, de un adulto, que es capaz de ser toda la vida investigador para dar respuesta a sus interrogantes, a sus inquietudes, a sus dudas y resolver sus expectativas".

En la relación maestro(a) – niño(a), señala "Al maestro no hay que encasillarlo en un acompañamiento académico, en lo disciplinar, en lo temático a los niños en la formulación del proyecto, hay que orientarlo en la implementación de lúdicas, metodologías, acompañamiento creativo de su trabajo, lo artístico, que el niño le encuentre un gusto a lo que hace al responder su pregunta de investigación. En Arauca se está buscando que el maestro Ondas si bien tenga esta guía, (se refiere a la guía del Manual operativo del Programa proporcionado por la Coordinación Nacional) no sea una excepción para encontrar otros caminos que facilite que le haga más agradable la vida al niño".

La coordinadora departamental manifiesta que el hecho de que el programa se haya mantenido durante ocho años, tiene que ver con que ha sido flexible en sus formas de apropiación en los departamentos, plantea como ejemplo: "Los manuales del programa están, y se cumplen las generalidades, pero donde se fuera interpretativo con el desarrollo del manual, el programa no funcionaría. El ejemplo más concreto de esto es que –según el manual- cada grupo de investigación debe tener tres docentes acompañantes, si esto se siguiera no se tendrían grupos de investigación en Arauca y mucho menos grupos en la Sala Ondas".

4.1.2. La articulación y construcción de alianzas

El Programa Ondas en Arauca se constituye en la posibilidad de articular distintas acciones relacionadas con la formación de niños y jóvenes y con la promoción de la ciencia y la tecnología en el departamento.

Desde su inicio, la articulación con la Secretaría de Educación Departamental ha sido un factor clave en el desarrollo del programa en el departamento, facilitado por la vinculación del coordinador de calidad Roberto Melo, quien a su vez, estuvo vinculado con el proyecto Cuclí-Cuclí y posteriormente con Cuclí-Pléyade. Para el funcionario, el Programa Ondas es una estrategia que tiene la capacidad de aportar al logro de los objetivos educativos de mejoramiento de la calidad educativa: "(el Programa permite a los maestros] salir de las posturas tradicionalistas de tiza, tablero y lengua, [para que] de una manera lúdica y recreativa puedan hacer uso de estas metodologías y hacer que sean agradables".

Como resultados concretos del Programa Ondas en el departamento plantea los siguientes:

- Haberlo planteado dentro del plan de desarrollo desde el primer año.
- En el año 2009, para el último periodo de gobierno, se logró que quedara no solamente como un tema que está en desarrollo, sino como una matriz individual con recursos incluidos en el plan plurianual de desarrollo con un monto de mil doscientos millones de pesos para los cuatro años.
- A pesar las dificultades de carácter político (cuatro gobernadores en el mismo año) vividas en Arauca durante el 2008, que conllevó a un receso en la ejecución del programa durante este año, se mantuvo la expectativa de Ondas porque los niños y los maestros seguían preguntando y trabajando por el proyecto. Considera que fue importante darse cuenta que, a pesar de no operar durante un año, creció la expectativa en el departamento por el programa.

"Resultó crucial para el programa que en un año de inoperatividad se pudiera pensar que la gente se olvidó, se acabó, y por el contrario, a pesar de estar suspendido, creció en expectativa" (...) El resultado por sí mismo que ha dado Ondas, el mismo ha creado su imagen, son más las ventajas, que las dificultades, el impacto que ha generado en los niños, en los maestros, prácticamente lo han ido posicionando y como Programa ha hecho que capte la atención" (entrevista con Roberto Melo).

Las entidades que participan en el comité departamental ven la opción, no sólo de fortalecer el programa en el departamento, sino también de contribuir a sus propios objetivos institucionales. Es así como Corporinoquía, una de las entidades que conforman el Comité Departamental, reconoce en el programa la capacidad de dar a conocer sus propias actividades en el campo de la educación ambiental, articulándolas con el programa. Algo similar sucede con la Fundación Alcaraván que hace algunos aportes en especie y económicos al programa, pero que además se articula con sus propios proyectos: 'Alcaravancitos en acción' es un programa de la Fundación en él que participan niños de la zona urbana de Arauca y Arauquita, y que nació con la idea de ocupar el tiempo libre de los niños los fines de semana (cubre 120 niños en Arauca y 80 en Arauquita). Los niños, niñas y jóvenes se capacitan en temas de belleza, tejido, cocina y en liderazgo, autoestima y valores. Este proceso tiene un componente recreativo en el que se ven películas y se realizan algunas actividades lúdicas. Los asesores del Programa Ondas apoyan en la realización de actividades durante los fines de semana.

En Arauca no hay universidades vinculadas al Programa Ondas a pesar de que se cuenta con sede de la Universidad Nacional y otras instituciones de educación superior. Afirma uno de los integrantes del comité departamental: "En la primera reunión del Comité Departamental estuvieron presentes las universidades. Cuando se habló de que no había plata para las capacitaciones se perdió todo el interés".

Este punto es muy interesante, porque a diferencia de lo que sucede en Boyacá y Risaralda, otros dos de los departamentos visitados durante la

caracterización, donde las asesorías y por lo tanto, los recursos que el programa tiene para este rubro, se manejan directamente por parte de las universidades que son coordinadoras departamentales o sus aliadas; en el caso de Arauca y La Guajira, las entidades coordinadoras departamentales desarrollan procesos de contratación directa de los asesores. En Arauca, uno de los resultados de esta decisión es que las universidades no conforman el Comité Departamental y no participan en el Programa.

Por otro lado, el impacto del programa en los procesos de articulación y construcción de alianzas puede trascender las actividades juveniles de niños y jóvenes. Para el Coordinador de Calidad de la Secretaría de Educación Departamental[68], Ondas no sólo permea el tema de la "ciencia en los niños, niñas y jóvenes, sino que también sirve para promover el tema de ciencia, tecnología e innovación en el departamento [dinamizando] el Sistema Departamental de Ciencia y Tecnología y dentro de él la conformación del Comité Departamental de Ciencia y Tecnología CODECYT". Menciona que, aunque en Arauca se creó el CODECYT desde 1998, éste no ha sido operativo. Ondas se ha convertido en la excusa para activarlo y ponerlo al servicio de la región.

4.1.3. La investigación como estrategia

Quizá la mejor expresión de la forma en que es asumida la realización de los procesos de investigación en el departamento, nos la da el asesor Jaime Velásquez quien señala que en Arauca, "se busca que los proyectos den soluciones a problemas, que se trabajen fundamentalmente en soluciones que

[68] Roberto Melo. Coordinador de Calidad Secretaría de Educación Departamental de Arauca.

se puedan abordar desde el punto de vista productivo, ecológico y de la protección al medio ambiente, al calentamiento global, a la alimentación (que alimentos se producen y cuáles son requeridos, la alimentación del ganado, los lácteos) y a la calidad del agua. Los nombres y los objetivos de los proyectos están enfocados a resolver necesidades básicas que sean sentidas en la vereda o la comunidad''.

Los proyectos de investigación se diseñan para ser ejecutados en tres fases, lo que le garantiza a los equipos una continuidad de su proyecto por tres años, sin tener que presentarse a la convocatoria anual.

Arauca inició una estrategia de acompañamiento a los equipos desde el lanzamiento de la convocatoria, la cual ha sido asumida a nivel nacional y es reconocida como uno de los aportes del departamento a la reconstrucción colectiva del programa: "[antes] el asesor empezaba su labor cuando se seleccionaban los proyectos que eran aprobados y llegaba a acompañar la ejecución del proyecto. Ahora, el asesor es un actor importante en el proceso de la formulación misma del proyecto: es un amigo, es un co-equipero, es un camarada por eso tiene que hacer parte de todo el proceso. Abre la convocatoria, está con los docentes, con el rector, ayuda a trabajar con los niños. Hace equipo desde el principio porque es parte del equipo de trabajo''.

Una vez seleccionados los proyectos de investigación, el equipo pedagógico, conformado por los asesores de los siete municipios[69] de Arauca y la Coordinadora Departamental, empieza a hacer acompañamiento: "se orienta a los niños(as) sobre qué profesores necesita para la pregunta de investigación,

[69] Arauca, Arauquita, Sarabena, Fortul, Tame, Puerto Rondón y Crabo Norte.

por ejemplo: necesita al docente de biología, al de química y al de física y ellos van a ser la primera fuente de información para el proyecto2''. No se espera que estos docentes sean los maestros(as) acompañantes del grupo de investigación, pero sí que se conviertan en una fuente de información para el grupo, y que a la vez se inquiete al maestro(a) frente a lo que hacen los niños, niñas y jóvenes en el proyecto: ''Algo le tiene que generar al maestro... a no ser que sea un maestro que esté a punto de jubilarse y no le interese absolutamente nada...''. Estas acciones implican permear la escuela: ''el proceso no se debe hacer formando a los nuevos docentes. Los niños son los que deben movilizar estos cambios en los maestros, que le diga al maestro –'yo quiero que usted me enseñe algo2''.

Los proyectos de investigación se ubican en cada una de las cinco líneas de investigación que, para 2009 tiene el departamento, si bien, la ambiental es la que más proyectos tiene. Se espera que para 2010 se redefinirán tres líneas en el departamento dependiendo de lo los resultados de la convocatoria en el 2009 y las preferencias de los niños en temas de investigación, ese elemento servirá como una línea de base. Estas líneas de investigación deben estar pensadas también con base en la agenda interna de competitividad y productividad del departamento, ya que ''la apuesta es, que se quiere formar un ciudadano que repiense el territorio y lo reconstruya a futuro, centrándose en las problemáticas y en las potencialidades del municipio2''.

Dado el gran número de proyectos en educación ambiental, se propuso que los asesores que poseen una formación en este campo, apoyen los proyectos de los otros municipios a través de las reuniones mensuales que hace el equipo

pedagógico. Se espera que este trabajo facilite la conformación de redes: que los niños de Tame puedan tener un encuentro virtual e intercambiar sus proyectos de investigación en la línea ambiental con los niños de Arauca, por ejemplo.

Los asesores son seleccionados a partir de una convocatoria pública y en su mayoría viven en los municipios que tienen a cargo. Por ejemplo, para los siete municipios en los que se desarrolla el programa, cuatro de los asesores viven de manera permanente en la zona, lo que posibilita unas dinámicas de permanencia e interacción constante con los grupos de investigación.

Ondas se reconoce como una estrategia con la capacidad de ayudar a calidad educativa, al menos desde tres aspectos:

1. La cualificación de los maestros. La maestra orientadora escolar reconoce la existencia de "maestros que están muy metidos en el pasado". Pone en consideración lo complejo que fue para ella hace dos años tomar la decisión de participar en Ondas, dadas "las exigencias del MEN y de la Secretaría de Educación, de los directivos, de los padres de familia, y las distintas responsabilidades con que se llega a los maestros... fechas, tiempos determinados, documentos por diligenciar, otros proyectos, esto hace que el docente no esté en la misma disposición de llegar al trabajo". Sin embargo, "la necesidad que ha traído los avances tecnológicos y demás... de ponerse al día, y no quedarse atrás de estas innovaciones,... el maestro se ha tenido que ver obligado a meterse en el cuento". En el mismo sentido, el coordinador de calidad reconoce

la importancia que tiene el programa para brindar opciones pedagógicas distintas a las tradicionales.

2. Por el aporte en recursos y materiales para las escuelas, lo cual es especialmente significativo en el sector rural. El Programa ha generado inquietud en los maestros(as) por vincularse y participar en él, ya que se considera que les ofrece otras posibilidades metodológicas con las que antes no contaban, esto sucede fundamentalmente en la zona rural del departamento. Vale la pena resaltar el valor y la aceptación que tiene el programa en el sector rural, tanto por parte de los niños, niñas y jóvenes, como de los maestros(as), a pesar de que no se cuenta con los medios ni la tecnología que en la zona urbana. Además, el asesor de la zona rural[70] plantea el contraste en términos del menor recibo de ofertas que tienen en el sector rural, en cuanto a proyectos y programas nacionales, mientras en lo urbano tienen más programas, más trabajo y orientaciones que llegan del orden nacional. El licenciado Tolosa, miembro del comité departamental, señala la queja constante de los maestros(as), por la falta de recursos y materiales para investigación. Por ello, menciona la importancia del Programa Ondas, ya que a partir de él, el maestro(a) recibe recursos y puede desarrollar lo que él quiere en la clase.

3. La generación de transformaciones en las instituciones educativas, a partir de vincular a los distintos maestros a la propuesta. En el departamento se reconoce la necesidad de que se involucren a los

[70] Jaime Velázquez. Asesor zona rural Arauca.

> maestros de la institución educativa, además del maestro acompañante, en el grupo de investigación. Se propone que no sea un maestro el que participe, sino que sean todos los maestros de la institución, desde cada una de las asignaturas a su cargo (matemáticas, español, sociales) y que los niños, niñas y jóvenes puedan interactuar con los maestros(as), dependiendo de lo que necesiten. El asesor Nelson Daza, cuenta que este objetivo "ya lo han entendido en algunas instituciones educativas, y lo están aplicando, como hay otras que no y frente a esto dicen algunos maestros, esto no me interesa, esto no va conmigo... y esto a veces genera choques con los niños, cuando llega el asesor y están con ese profesor que no quiere el programa entonces él, no los deja salir".

En relación con los procesos de formación autónoma o autoformación de maestros en los procesos de investigación, propuesta por el Programa Ondas, el Coordinador de Calidad menciona que la dificultad de poner en marcha la estrategia. "No se ha tenido espacios generados por la Secretaría de Educación en términos de formación, se ha intentado desde hace dos años. En el tema de formación docente no ha tenido éxito, y esto tiene que ver con el tema de los recursos" (...) "Nosotros entendemos que un proceso de formación y de autoformación vayan acompañados de procesos que le permitan al docente mejorar su práctica. Hay un interés de autoformación, pero siempre hay que orientarlos, porque un maestro dentro de un aula de clase puede ser una persona potencialmente que explore las potencialidades del niño, pero también puede haber un maestro con todas las potencialidades para no hacerlo de verdad y al contrario tergiversar muchas cosas que el niño tiene".

Entre las propuestas que tiene la Secretaría de Educación está la de crear unas redes de prácticas pedagógicas para que el maestro con sus pares pueden generar cambios acompañados de un trabajo conjunto. De esa manera se piensa que existe la posibilidad de que Ondas sea un escenario en el que 20 o 30 maestros(as) avancen y aporten a este proceso, ya que iniciaron este año una maestría en la Universidad Nacional en el campo de la investigación.

En la línea del Plan de Apoyo al Mejoramiento de la Secretaría de Educación, el licenciado Melo manifiesta que hay acciones encaminadas o relacionadas con el Programa Ondas, con presupuesto, que empezarán a operar desde el 2010. ''Se quieren apoyar las inquietudes e iniciativas de los maestros, con el ánimo de que puedan ser publicadas y compartidas con otras instituciones''. El propósito final es que se redunde en las prácticas pedagógicas y que influya en el departamento.

4.1.4. La producción de materiales

En el departamento se han producido varios materiales que son utilizados como complemento de los producidos a nivel nacional. Su función primordial es volver más asequible a los niños y jóvenes araucanos la propuesta de Ondas y facilitar los procesos de sistematización y acompañamiento.

- *"Nuestro Proyecto de Investigación"*, cartilla con la cual los niños, niñas y jóvenes pueden registrar y documentar su proceso de investigación. El protagonista es un armadillo investigador "Juan Cachicamo". Se entrega a cada grupo de investigación y sobre lo que se registra ahí, el Comité Departamental evalúa y selecciona los proyectos que serán financiados.

- *"Preguntones Preguntando". Yo pregunto, tú preguntas, todos preguntamos.. cartilla que surge de la necesidad de llegar de una manera creativa y accesible a los niños el significado de la investigación y su proceso en el Programa Ondas. Se mantiene en este material el personaje protagónico del investigador "Juan Cachicamo".*
- *El diario de campo para niños, niñas y jóvenes: con él los niños y niñas cuentan con un diario en donde pueden escribir sus avances y resultado de sus investigaciones.*
- *Libreta Bancondas: forma parte de las acciones concretas para apoyar el manejo financiero del proyecto de investigación, asumido por el niño o joven que tiene el rol de tesorero con el acompañamiento y apoyo del asesor(a) y del maestro(a). La libreta timbrada contiene recibos de caja menor.*

Además se cuenta con videos que recogen las experiencias de algunos proyectos de investigación, en actividades puntuales como salidas a instituciones o entidades.

4.1.5. El lugar de la sistematización, el seguimiento y la evaluación

Los materiales creados por la coordinación, forman parte de las estrategias dirigidas a sistematizar los distintos procesos desarrollados durante la puesta en marcha del programa. Además de los registros de sistematización diseñados por la Coordinación Nacional del Programa, el departamento cuenta con distintos formatos para realizar el seguimiento y la sistematización de sus acciones: por ejemplo, cada equipo cuenta con una carpeta que contiene la hoja de vida de cada uno de los investigadores participantes y de los

maestros(as) coinvestigadores; la cartilla donde se formula el problema de investigación; un formato de evaluación de actitudes y aptitudes y otros aspectos relacionados con el seguimiento del proyecto. Cada asesor está a cargo de la información recopilada en cada carpeta.

Por su parte, la Fundación Alcaraván hace un seguimiento personalizado sobre el avance del programa en cada institución educativa: se revisan los tiempos en el cumplimiento de las actividades previstas y los montos que se están ejecutando de acuerdo con el presupuesto.

Igualmente se han desarrollado dos formatos dirigidos a evaluar las condiciones institucionales y de los niños, en el momento de su incorporación al programa:

- *Lista de exploración para evaluar los recursos de ciencia y tecnología con que cuentan en las unidades educativas del departamento:* cuenta con una primera parte para los datos básicos de la unidad educativa; una segunda parte de evaluación con variables e indicadores relacionados con instalaciones, infraestructura y recursos tecnológicos. La valoración se da de manera cualitativa identificando si se cumple o no con los requisitos y observaciones relacionadas con cada tema.
- *Lista de exploración para evaluar la aptitud y la actitud de los aspirantes a investigadores Ondas:* este formato le permite al asesor que tenga una mirada individual del estudiante y su avance en el proceso del proyecto. Tiene una primera parte con el nombre del estudiante, datos del responsable de la evaluación, nombre del proyecto de investigación y nombre del maestro acompañante. En la segunda parte

denominada evaluación se recogen nueve temas con los que se intenta valorar de manera cualitativa (si o no cumple) cada variable o indicador.

Ambas valoraciones deben tener el visto bueno del maestro(a).

Con todo, hay un claro reconocimiento por parte de la Coordinación Departamental, la Secretaría de Educación Departamental y la Fundación Alcaraván, que no se ha contado con estrategias de seguimiento y evaluación, más allá de los formatos descritos.

Actualmente se está avanzando en la construcción de un sistema de información en la web, a través del cual sea posible tener la información básica del proyecto: sus acciones, estrategias y proyectos. Se espera que en 2010 sea puesto en funcionamiento y sea usado por la Coordinación Departamental y los asesores. Con este sistema se buscará "hacer ese seguimiento en una base de datos, el niño trabajó en este proyecto hoy, este niño se inscribió en este otro proyecto, los niños que han sido líderes y que tienen ciertas habilidades... hacerles el seguimiento a estos chicos" (Coordinadora departamental programa ondas Arauca).

RECOMENDACIONES DE LOS ACTORES PARA LA EVALUACIÓN DE ONDAS

"¿Cómo se miden con indicadores los cambios sociales?, por ejemplo, en el caso de Juan José, en términos cuantitativos... ¿cómo se mide esto? ¿Cómo hago para decir que un niño transforma su conducta a través de un programa como Ondas?"

Coordinadora departamental del programa Ondas Arauca.

La Coordinadora departamental del Programa Ondas Arauca. Un elemento recurrente en su exposición, es la idea de que la evaluación debe trascender la recopilación de indicadores cuantitativos que vayan a nutrir informes estadísticos y debe permitir a la sociedad en general reconocer cuáles son los procesos de transformación social y personal que viven los niños, niñas y jóvenes que ingresan al Programa. Por ejemplo, una evaluación que evidencie "las transformaciones de sus habilidades y competencias" personales; o que permita ver la capacidad que tiene el programa de brindar otras opciones de vida mucho más enriquecidas: "Soy de las que digo que si en medio de esta sociedad en la que estamos si se puede evitar que, por lo menos cinco niños no se vayan a engrosar las filas de la guerrilla, eso vale, eso es importante... eso es una transformación... es un cambio en la sociedad". De la misma manera la evaluación podría permitir hacer un seguimiento a los niños a lo largo del tiempo: "se podría mirar de los niños que había en el 2007, cuántos están en la universidad; hacer una encuesta, mirar si hacen parte de grupos de investigación, de semilleros, saber cómo le ha ido en metodología de la investigación...".

La profesional de la Fundación Alcaraván plantea que un posible indicador de impacto es la continuidad de los niños en el Programa Ondas. Sugiere:

a) Diseñar herramientas que permitan evaluar los cambios de estilos de vida de los niños, niñas y jóvenes.

b) Identificar a los niños haciendo un plan desde su estado actual, centrado en actitudes, comportamiento, formación, y a donde se espera llevarlos.

El Coordinador de calidad de la Secretaría de Educación señala: "Me alegra que el programa esté pasando por este momento porque si no se hace evaluación, se podría pensar que todo lo que se hace se hace bien".

Considera que el centro de un sistema de evaluación permanente no debe ser la calificación, ni la cuantificación: "En un sistema de evaluación donde esté inmerso un estudiante [se debe evaluar] es a partir de sus intereses y no los intereses de la institución". Para él los sistemas de evaluación han fallado por que sólo consideran un aspecto 'la cantidad' y los conocimientos no se miden en cantidades, "este sistema debe responder a qué competencias, habilidades, destrezas, valores, sentimientos responde lo que usted está haciendo. Que tan buena persona es usted, que tanto efecto le está causando el que esté recibiendo una formación, un conocimiento, que tan buena persona se está formado usted, no que tanto sabe".

A su modo de ver el sistema de evaluación debe responder a tres aspectos:

1. Al aspecto personal del ser humano (consigo mismo) que tenga en consideración los aspectos personales de los actores (niños, niñas y jóvenes).

2. Al desarrollo del desempeño con los demás, relacionado con lo cognoscitivo.

3. Al contexto donde se mueve (con el medio ambiente o contexto).

Al pensar en el sistema de evaluación permanente, propone las siguientes preguntas: ¿Qué impacto está teniendo Ondas en los niños como personas?, ¿en qué aspectos los está fortaleciendo como persona?, y adicionalmente, ¿cognoscitivamente, qué se está descubriendo en ellos, qué competencias y habilidades?

Los miembros del Comité Departamental plantean las siguientes posibilidades para el sistema de evaluación:

1. Hacer un ejercicio de diagnóstico sobre los impactos que ha generado Ondas en los proyectos que se han desarrollado en el departamento. "El diagnóstico que desarrolle puede generar un apoyo a la continuidad de los proyectos. Sería tanto económico como técnico, científico y de acompañamiento. Hay preguntas que son muy ambiciosas" y es importante "buscar la manera de que en esos proyectos que han generado algún impacto dentro de la escuela o comunidad, tengan algo adicional para que no se nos queden allí".

2. Hacer seguimiento a las entidades coordinadoras para ver cómo están operando, en cuanto a los procesos. "Hay una tramitología tan complicada que cuando le llega el recurso a los niños, pasa como con el tema de las vigencias futuras en las gobernaciones... aunque este año ha mejorado esa situación".

Por su parte los asesores plantearon procesos de evaluación amplios: "se le dé más espacio y más amplitud para poder evaluar, no a seis meses, no a un año, porque esos procesos no se ven inmediatamente, lo cambios actitudinales y comportamentales de las personas son procesos de largo plazo a tres o cuatro años, son procesos que se deben permitir que se siga trabajando, motivando... un proceso en donde se pueda involucrar a más personas".

ACTORES EN LA ONDA DE LA INVESTIGACIÓN

"Queremos concientizar a la gente de lo que está pasando y que por lo menos vale [hasta] el mínimo esfuerzo que hagamos para salvar el ambiente... [...] Lo que nosotras queremos es que así empecemos por el colegio, le estamos aportando algo al mundo, y podemos concientizar a la gente para que por lo menos colaboren un poquito con nuestra comunidad, este es el tema básico de este proyecto". (Geraldin Otero, grado 7°, Institución Educativa Santo Domingo Sabio).

"Ondas lo que quiere con el proyecto preestructurado Nacho Derecho es que todos nos asociemos y le hagamos ver a la comunidad, porque la comunidad muchas veces dice están diciendo una información, aquí están diciendo otra, entonces unos dicen una cosa y otros dicen otra. Si informan bien a la comunidad, la comunidad responde. No más con estos proyectos se ha beneficiado mucho la comunidad, yo he visto que compañeros son alegres investigando, que les gusta..." (Juan José A. Pérez, 4o EBP, Unidad Educativa General Santander. Representante de los niños, niñas y jóvenes en el comité departamental del programa).

"La Institución Educativa Matecandela está ubicada en la vereda Barrancones, y la vereda Barrancones desfallece [sic] mucho la luz, yo vivo en esta vereda, a mí también me facilita las velas no sólo porque nos ayuda cuando no hay luz, sino para la adornación (sic) de la casa" (Juan Carlos Zúñiga, grado 4°, Centro Educativo Asociado Rural Matecandela. Proyecto elaboración de velas aromáticas).

"En nuestro grupo, [...] ésta es una problemática que estamos viendo, que acá los pescadores no respetan esas leyes [sobre veda, tamaño de peces e

instrumentos de pesca], entonces queríamos hacerles ver [que] esto es muy importante para que los peces vivan, porque los mismos hijos de ellos van a sufrir más adelante cuando ya no tengan nada que pescar, ni un trabajo que conseguir'' (Jenny Lorena Rojas, grado 8°, Centro Educativo Asociado Rural Matecandela. Proyecto Río Mundo de Pescadores.).

"Ellos [los padres] ven que aquí todos son alegres, muy alegres, y ellos ven a sus hijos alegres porque a veces muchos padres tienen que trabajar, ven que sus hijos están haciendo algo productivo, que es lo que quiere un padre para un hijo, entonces ven que están haciendo algo productivo y lo dejan y lo apoyan que es lo más importante''. (Juan José A. Pérez, grado 4°, Unidad Educativa General Santander. Representante de los niños, niñas y jóvenes en el comité departamental del programa).

"(Con el Programa Ondas) se le da a oportunidad a la institución para descubrir el compromiso de los profesores, para trabajar en equipo. [...] Los muchachos cada día se comprometen más con el proyecto. [...] Se ha logrado la cercanía de las instituciones, que se han acercado a la escuela. Los estudiantes se abren un poquito más, el estar en Ondas les ha permitido estar en otros espacios a partir de la misma investigación, el acercamiento a Internet. Han aprendido muchísimas cosas a las que ellos no tienen acceso, ni tenían la oportunidad. Ondas les permitió a los niños tener una cuenta de correo libre con la Fundación el Alcaraván. [...] El equipo de Ondas y el asesor nos permitió hacer un buen trabajo de campo, este es un asesor que se metió al barro''. (Directivo docente).

"(a los niños, niñas y jóvenes), les estamos dando herramientas importantes para ser críticos y confrontar al maestro(a) con preguntas sobre los temas, [...] empiezan a decir, 'bueno el profesor me dijo éstas cosas, ¿será cierto?' empiezan a ser curiosos con las cosas, los niños ya no están tragando entero". (Nelson Daza, asesor).

4.2 Departamento de Boyacá

Boyacá se vincula a Ondas en el año 2001, siendo uno de los departamentos con los que inicia el Programa. Desde el inicio, la Universidad Pedagógica Tecnológica de Colombia (UPTC) ha formado parte del programa, en una primera instancia su aporte estaba centrado en las asesorías, y desde hace tres años, junto con la Secretaría de Educación Departamental, lleva acabo una coordinación conjunta[71]. El Comité Departamental lo conforman los representantes de universidades, representantes de academias, instituciones y coordinadores de las líneas de investigación.

En el 2009 se vincularon 76 Instituciones Educativas distribuidas en las provincias del departamento (Cubrá es la única que no está cubierta). Se recibieron 500 proyectos de los que se seleccionaron para ser financiados 150. Hay 25 instituciones educativas en donde sus grupos de investigación han pasado por las Fases 1, 2 y 3. Para los últimos años una de las propuestas ha sido la ampliación del radio de acción del programa, llegando al sector más rural del departamento.

[71] La coordinación está conformada por María Eugenia Plata de la UPTC y Pedro Elías Niño de la Secretaría de Educación Departamental.

La importancia que tiene Ondas en la localidad es que es apreciado como una propuesta que puede provocar impactos en las instituciones educativas, en los niños y niñas, y en los maestros. Para los primeros se considera que se dan transformaciones en las escuelas y cambios en el entorno, ya que hay proyectos, tanto del sector rural y urbano, que proponen soluciones desde el punto de vista ambiental o que surgen de problemáticas sociales. También se distingue un proceso en el que los proyectos han logrado extenderse, motivando para trabajar de manera conjunta, no solamente a los niños de la institución educativa que crearon el proyecto, sino incluso a jóvenes de bachillerato.

En los niños y niñas se origina una inquietud por el trabajo de investigación y, en algunos casos, los proyectos surgen por un problema dentro de la comunidad y en la convivencia escolar. Las salidas que tienen para presentar sus investigaciones se han convertido en elementos que entusiasman la participación: algunos niños y niñas han tenido la oportunidad de viajar para presentar sus proyectos, tanto a nivel departamental (en la UTPC), nacional (en Expociencias) e internacional (México y Perú).

El trabajo de los maestros ha sido importante dentro del departamento. A ellos se les ha visto como acompañantes de todo el proceso, y las actividades de formación son pensadas para que se realicen en grupo con los niños y los asesores. La perspectiva principal es que se ve al maestro como un gestor que origina el trabajo dentro de la institución educativa.

Para la Coordinadora de Ondas Boyacá una de las características del programa que ha quedado claro en el departamento es que los niños se han

dado cuenta que Ondas es una alternativa educativa distinta, donde se relacionan de manera diferente con los maestros y entre ellos. Sin embargo, en los maestros todavía hay mucho trabajo por hacer, ya que tienen un muy buen nivel educativo pero cuesta mucho trabajo que comprendan los propósitos del programa[72]. Sobre este aspecto se pudo observar que, aunque no ha existido una forma de articulación del programa con la manera en la que se realiza la formación de maestros, si ha surgido la necesidad y el reto de que Ondas debe estar articulado con los demás procesos y proyectos dentro de la Secretaría de Educación. Por ejemplo, se pidió durante el año 2009 que para la firma del convenio de colaboración se diera un informe sobre los resultados y el impacto del programa en el departamento, así como información sobre los procesos de formación de los maestros que participan en él.

Para tratar de cubrir las peticiones anteriores se han concretado encuentros entre la Coordinación Nacional y Departamental con la Secretaría de Educación para ver cómo se puede trabajar dicho aspecto dentro de todo el departamento y no solamente en algunos municipios. El reto principal para el próximo año es encontrar la manera para que los maestros que se cualifiquen estén capacitados considerando como temática central a la investigación[73].

Otra de las problemáticas planteadas es la que tienen que ver con la publicidad y difusión del programa. Para ello, se considera que hay un

---

[72] En entrevista con María Eugenia Plata. Coordinadora Departamental del Programa Ondas.
[73] En entrevista con Pedro Elías Niño. Coordinador de Investigación Educativa de la Secretaría de Educación del Departamento de Boyacá.

impacto a nivel "parroquial" en el municipio, pero no en el departamento[74]. Además, de que se debe conocer realmente lo que es el programa, ya que éste se ha entendido como un programa exclusivamente de ciencias naturales[75].

4.2.1. Objetivos y estrategias

Desde el Departamento de Boyacá se considera que los objetivos se han transformado porque los procesos han variado a lo largo de estos años. Inicialmente éstos estaban enfocados en el desarrollo de una actitud distinta en los niños, en la que se daba más privilegio al fomento del gusto y a la pasión hacia el conocimiento. Sin embargo se piensa que, desde la incorporación en Ondas Boyacá de la investigación como estrategia pedagógica, se mostró el camino a seguir y más claridad en los objetivos. Actualmente se puede detectar un consenso en el que se da mayor importancia a la promoción de una cultura de la investigación[76] en niños, jóvenes y maestros con el propósito de construir sociedades más justas, ya que desde la mirada de diversos actores, se están formando ciudadanos con unos valores desde una visión más democrática.

Uno de los aspectos más importante es que dentro del departamento se ha trabajado una mirada que intenta centrarse en los procesos necesarios para formar a través de la investigación a sujetos críticos y democráticos. En ella se establece que para el programa no es preciso crear científicos o hacer investigación, como se entiende en los ámbitos universitarios o centros de

---

[74] David Castellanos. Representante de los rectores en el Comité Departamental.
[75] Dimas Gómez Montoya. Representante de los directores de núcleo de la Secretaría de Educación en el Comité Departamental. Director de núcleo del Municipio de Combita.
[76] Algunos entrevistados cambiaron dichos términos por el de "cultura investigativa" o "cultura de la investigación".

investigación, sino que es un ejercicio pedagógico importante en el que se desarrollan muchos valores, conocimientos y habilidades fuera de los salones de clase.

En Ondas Boyacá se considera que el asesor se convierte en motivador no sólo del grupo de investigación, sino de la institución en general y de otras instituciones educativas del municipio para su vinculación en próximas convocatorias (esto específicamente para el caso de las provincias). Se utilizan estrategias como talleres pedagógicos dirigidos a la comunidad, en momentos previos a la convocatoria para que se tenga conocimiento sobre el programa. Para la formulación de la pregunta de investigación se tiene previamente con los maestros y con los asesores un taller sobre dichos tópicos. Durante un mes o dos, el equipo recorre el departamento realizando talleres de convocatoria en el que se presenta el programa. Adicionalmente se entrega la *Guía de Xua y Teo*. Sin embargo, la Coordinadora Departamental, María Eugenia Plata considera que: "se debe contar con mayor acompañamiento centrado en la formulación de la pregunta. Este sería el ideal, poder hacer por lo menos dos talleres para este momento inicial del programa".

Otra acción concreta que está relaciona con las componentes de virtualización y sistematización del programa es el uso de la plataforma Moodle. Este espacio virtual empezó a funcionar este año (2009) y surgió fundamentalmente del intercambio que se estableció con el equipo de Manizales y Caldas desde la experiencia pedagógica que ellos han tenido. La plataforma es administrada por la UPTC y cuenta con experiencias pedagógicas (por temáticas definidas) como chat, foros (por ejemplo, ¿Qué es lo más rico de investigar?, Bienvenidos

a la familia Ondas, ¿Cómo se conformó el grupo?), las etapas y momentos del programa y videos. En ese sistema informático los equipos pueden cargar sus fotos, logos, los talleres realizados y los niños pueden contar su experiencia. Principalmente los asesores son los que dinamizan el trabajo virtual con los niños y, en algunos casos, el material localizado ahí contribuye a la socialización de los avances con el Comité Departamental y Pedagógico.

4.2.2. La articulación y construcción de alianzas

Ondas Boyacá siempre ha estado articulado como una alianza entre la Secretaría de Educación, instituciones, asociaciones y universidades del departamento. Dentro de ellas, se localiza a la primera como el organismo más fuerte y es la entidad que convoca a las reuniones del comité. Los aportes están dados por una bolsa común en la que la Secretaría de Educación del Departamento y COLCIENCIAS son los principales contribuyentes. Las universidades no aportan dinero pero participan en la coordinación de las líneas de investigación. La UPTC aporta el medio tiempo de la Coordinación Departamental, la oficina, los equipos y las comunicaciones; se puede decir que el programa se ha institucionalizado en la universidad, formando parte de la dirección de investigaciones de la vicerrectoría y participa en diversos eventos, tales como coloquios o conferencias. Los intereses planteados por la UPTC para participar en Ondas pueden verse en dos maneras: en la primera se ve que el programa se ha posicionado a nivel nacional y ayuda a construir relaciones con COLCIENCIAS, y en la segunda porque ayuda a formar a los niños que llegarán a la universidad con una visión distinta de lo que es la investigación.

En sus inicios el Comité de Ondas fue el mismo que funcionó para el Programa de Investigación Educativa y Social (PIES), en donde las instituciones participantes colaboraban tanto en los procesos y económicamente para organizar las actividades. Con ese funcionamiento se heredó una dinámica a Ondas en la que se configuró una asociación con el movimiento pedagógico, generando un énfasis centrado en los maestros(as) y una concentración en la toma de decisiones en ese único comité existente.

No obstante, actualmente Ondas Boyacá se encuentra en un proceso de transición en el que se pretende generar un enfoque más pedagógico para las reuniones del comité y eliminar que los asuntos solamente se centren en lo administrativo y en la gestión[77]. Para ello se ha incitando a la creación del Comité Pedagógico en el que están principalmente los asesores, coordinadores de la línea de investigación, la Coordinación Departamental y el representante de la Secretaría de Educación. En él se discuten y proponen materiales, se revisan las fundamentación de las líneas, los perfiles de los asesores, las dinámicas y metodologías que cada uno de los asesores debe trabajar, y cómo se llegan a articular con la metodología establecida por el Programa Ondas.

Otro de los aspectos que han provocado modificaciones en la manera en la que se realizan las alianzas han sido los ajustes a partir del proceso de la Reconstrucción Colectiva del programa, pues se considera que el trabajo se empieza a centrar más en lo pedagógico y en las líneas de investigación. En Boyacá se articula la idea que desde las universidades se debe liderar a los

[77] En entrevista con María Eugenia Plata. Coordinadora Departamental del Programa Ondas.

grupos de investigación. Actualmente se cuenta con las líneas: Educativa, ambiental y el proyecto "Nacho derecho" que son liderados por la UPTC; Agrícola, liderada por la Universidad Juan de Castellanos; Productiva Alternativa, liderada por la Universidad Nacional a Distancia (UNAD); Sociocultural, liderada por la Universidad Santo Tomás.

Sin embargo, se considera que la situación anterior ha provocado algunas problemáticas, ya que algunas dinámicas, con las que se había trabajado en el departamento, se han visto modificadas. Por ejemplo, se ha perdido la relación con la Universidad de Boyacá que ofrecía sus laboratorios a los niños o la coordinación por parte de la Universidad de Santo Tomás porque se sintió presionada con las cuestiones administrativas. Ello, también ha provocado que el trabajo mancomunado se perciba y se haga de manera distinta dentro del departamento, ya que la dinámica inicial del asesor se veía más como un aporte profesional, de estimulación al trabajo comunitario, y no como un empleo.

4.2.3. La investigación como estrategia

En Ondas Boyacá se le da mucho énfasis a la formación de asesores y a pensar y construir el perfil que éstos deben poseer. De preferencia, se considera que los asesores deben tener una formación pedagógica para asumir las situaciones concretas dentro de cada uno de los momentos pedagógicos planteados en el programa y para asegurar que éstos se lleven a cabo. Para implementar la estrategia pedagógica es clave partir de la pregunta de los niños porque se considera que ello genera un reto que facilita la apropiación de los procesos para crear la búsqueda de respuestas.

En Ondas Boyacá se lleva dos años dedicados al trabajo de la pregunta como punto de partida y un año a la definición de las trayectorias de indagación con los niños. Eso ha permitido que los niños se vuelvan más recursivos y creativos para retomar y construir sus indagaciones para construir las trayectorias definitivas y poder sistematizar las rutas.

El rol que se le asigna al maestro dentro de la estrategia es considerarlo como parte del grupo de investigación y con él se desarrolla una jornada de trabajo junto con el asesor y los niños. Para lograrlo se ha establecido que el docente debe permanecer todo el tiempo en el trabajo que se realiza, para cada visita que se trabaje con cada uno de los momentos pedagógicos, que prepare actividades con charlas, talleres, dinámicas y juegos, y que de seguimiento de las actividades propias del proyecto.

Otro de los aspectos que da idea sobre el tipo de asesorías que se necesita y diseña en el departamento es que durante el 2009 se implementó la modalidad de asesoría en dos sentidos: el asesor de línea y el metodológico. Al primero corresponden los asesores que están trabajando en las líneas que ya están definidas. Mientras que al segundo grupo se le adjudica una zona territorial para trabajar, pero no una temática. Es decir, que asume el trabajo de todas las líneas de acuerdo con los proyectos que se tengan en la zona. Esta distinción se hizo a razón del presupuesto y por las implicaciones que trae el traslado a algunas provincias.

También, en el departamento se discute la iniciativa de hacer obligatoria (institucionalizar)[78] la opción de hacer investigación en las escuelas para que sea una estrategia transversal, pues se piensa como un acierto el hecho de que se genere una cultura desde los primeros años de vida de cualquier ser humano. Se cree que Ondas es una estrategia pedagógica que contribuye a la calidad de la educación, ya que intenta promover el diseño de propuestas de innovación en la enseñanza, pero que su avance dependerá del trabajo que realizan los maestros y de la socialización que se tenga de las experiencias dentro del departamento.

Asimismo, se logró percibir que Ondas no debe ser la única opción y desde algunas universidades se están trabajando otras opciones, tales como clubes de ciencia, ferias, revistas o materiales educativos.

4.2.4. La producción de materiales

En el Comité Académico o Pedagógico se han discutido los materiales propuestos por la Coordinación Nacional y se han ajustado para Ondas Boyacá. Así se han producido los materiales para exponer y entender los momentos pedagógicos que comprende el programa, dentro de éstos se encuentran: la Cartilla Ven y navega en las Ondas. Nuestra experiencia de investigación Ondas 2009, las presentaciones sobre el Programa Ondas (momento de la convocatoria), plegable de la convocatoria, Guía de convocatoria, presentaciones sobre la Superposición de las Ondas, virtualización, taller La Reflexión de las Ondas, Las Trayectorias de la Onda,

[78] En algunas entrevistas también se mencionó que sería importante considerar a la investigación como estrategia pedagógica transversal a los planes de estudio como una opción para mejorar la educación y crear una cultura en ciencia y tecnología en los niños y niñas.

La investigación como estrategia pedagógica, Acompañamiento de la línea educativa, Experiencias significativas del primer momento de investigación de la línea educativa.

Ven y navega en las Ondas es el documento que utilizan los niños, niñas y jóvenes para orientarse en el planteamiento de sus preguntas de investigación y poderlas inscribir al programa. El contenido de la cartilla es una guía para conocer sobre los elementos que comprenden una investigación, el registro de datos del grupos, la conformación del grupo, las preguntas e inquietudes iniciales, los aportes e impactos del proyecto en los diferentes contextos de la escuela, casa, barrio, comunidad o grupo, el problema de investigación, la superposición de la onda, la representación gráfica de los aspectos del problema a investigar, la construcción de las trayectorias de investigación, el diseño de la ruta de tu proyecto, y la asignación del presupuesto. La convocatoria se hace con el cuadernillo Guía de convocatoria que ha sido implementado desde 2008. En él los grupos de investigación escriben su pregunta y se les plantea el significado de una ruta de indagación, este materiales es usado en el proceso de evaluación de los proyectos de investigación.

Todas las presentaciones fueron realizadas principalmente en Power Point y surgieron debido a la dificultad del uso de recursos para la producción de materiales y publicaciones propios. Ellas están inspiradas en la Guía Xua y Teo, pero "no con el nivel de densidad que este material plantea"[79]*. Para María Eugenia Plata "fue necesario ajustar la metáfora trabajada en Xua y*

[79] En entrevista con María Eugenia Plata. Coordinadora Departamental del Programa Ondas.

Teo; pues consideraron que no es del lenguaje accesible, ni entendible para los niños, sobre todo para los más pequeños". Unido a ese aspecto, para Marina Mondragón, representante de las Instituciones Educativas en el Comité Departamental, los materiales contienen herramientas didácticas que favorecen la familiarización con todo el proceso, pero los procesos de sistematización que contiene son incipientes y complicados.

Igualmente, destacan las presentaciones sobre el Acompañamiento de la línea educativa y la de Experiencias Significativas del primer momento de investigación de la línea educativa[80]. La primera contiene el registro, organización y análisis del proceso de asesoría por línea de investigación de acuerdo con las fases planteada para el proceso de investigación a los grupos. En la segunda se recogen las reflexiones de Jenny Pineada, asesora de la línea educativa, sobre los aspectos conceptuales en la construcción del proceso pedagógico: la pregunta de investigación, construcción de conocimiento, el proceso de asesoría, la participación de la comunidad, debilidades y fortalezas encontradas durante el primer momento. Además de plantear algunos testimonios en relación con los procesos.

Dentro de las iniciativas para elaborar materiales en el departamento, María Inés Álvarez de la Universidad Santo Tomás, y representante en el Comité Pedagógico, ha planteado una serie de sugerencias en relación con los materiales. Para ella se debe "permitir que las universidades puedan generar un material didáctico que esté orientado a las escuelas en las líneas que están

[80] Presentación elaborada por Jenny Patricia Pineda Moreno: Asesora del programa y Coordinadora de la Línea Educativa.

trabajando en la región, ya que el material que se crea obedece a una visión muy nacional. Se podría elaborar un material más contextualizado''. Considera que los materiales son muy complicados para los niños y que se deben tener documentos más ajustados a las necesidades de ellos. ''Los materiales tienen una presentación 'infantil bonita' pero los contenidos no son los mejores. En los materiales se deben ver los contextos culturales''. Piensa que cada niño debería tener su material y a cada uno se le debe otorgar su caja de herramientas; y que éstas sean elaboradas por los asesores, coordinadores y la universidad. ''La cartilla no debe ser considerada como una camisa de fuerza. ¿Por qué no obtenemos esos materiales desde la epistemología infantil? Los mismos textos desde la experiencia del niño, debemos pensar que los adultos no son los únicos que escriben''[81].

Otro material que se ha producido es Ondas Boyacá procesos de investigación 2007 en la cual se recogen todos los proyectos realizados por los niños, niñas y jóvenes durante el año 2007 en cada una de las líneas de investigación: agrícola, ambiental, educativa, productiva alternativa, química y salud y sociocultural.

4.2.5. El lugar de la sistematización, el seguimiento y la evaluación

En el departamento existen registros sobre los procesos de seguimiento y sistematización desde el 2006 y existe información procesada que es enviada a COLCIENCIAS para la elaboración de los informes anuales. Sin embargo, se puede decir que los procesos de sistematización son aún incipientes, a pesar

[81] En entrevista con María Inés Álvarez Burgos. Representante de la Universidad. Santo Tomás. Asesora y Coordinadora de la Línea Sociocultural. Miembro del Comité Pedagógico.

de que exista mucha información recabada. En el departamento existe una propuesta, mediante el manejo de la plataforma Moodle, para elaborar la sistematización y dar seguimiento de manera virtual al trabajo desarrollado por niños, maestros y asesores.

La prioridad que se da en el departamento es hacia la sistematización y seguimiento de las asesorías. Dentro de los documentos producidos para ese aspecto están:

a. El *informe de asesoría por línea de investigación*, en el que se da cuenta de la información para cada proyecto de investigación.

b. La *guía para la construcción del plan de asesoría* que fue construida por el equipo pedagógico para organizar cada una de las asesorías en el proceso de investigación. Con ella, los asesores construyen sus informes, considerando los momentos pedagógicos, además de establecer las estrategias que van a usar, como por ejemplo seguimiento por algún medio virtual o el tipo de materiales. Por lo regular deben hacer una propuesta antes de viajar a los municipios, y se registran debilidades y fortalezas de los grupos, compromisos para próximas reuniones y número de horas que duró la reunión.

c. *Informes de visita de asesorías*. En ellos se encuentra información sobre las actividades, objetivos, procedimientos, conclusiones y observaciones generales. Se desarrollan cinco visitas y un informe para cada una de ellas. El asesor relata las acciones desarrolladas a través de los lineamientos del programa. No existe un formato específico para los informes.

Sobre el seguimiento de los procesos, María Eugenia Plata plantea que se realiza principalmente a través de los comités, los encuentros de socialización y la comunicación virtual, presencial y telefónica, y los informes de avance de los asesores. Sin embargo, para Pedro Elías Niño, es complicado dar seguimiento a todas las actividades porque hay sitios muy alejados dentro del departamento.

Asimismo, para María Eugenia Plata y Pedro Elías Niño, todavía no se cuenta con una cultura de la evaluación dentro del departamento y todavía no existe ningún proceso consolidado, sino algunas iniciativas como el caso de la evaluación que realizó la Universidad Santo Tomás sobre el impacto del Programa Ondas en Boyacá. Se considera que "es una debilidad que se tiene en la Secretaría de Educación y a nivel nacional, ya que se realizan muchas actividades y no sabemos qué impactos han tenido y si se generaron nuevas actitudes o cambios en los niños".[82]

Unido a lo anterior, la percepción de Rocio Suárez, asistente de coordinación del programa Ondas Boyacá, es que la evaluación no se genera porque no se cuenta con formatos diseñados específicamente para realizarlo. Considera que en Ondas solamente hay un proceso de evaluación en el Comité Departamental, que es la comunidad responsable de revisar los informes de los asesores, de los niños y de los maestros en el proceso de acompañamiento. Además de contar con los registros de sistematización remitidos a COLCIENCIAS, en los que se sistematiza indicadores en aspectos cuantitativos y no se ha avanzado hacia lo cualitativo.

[82] En entrevista con Pedro Elías Niño.

Desde el 2008 se diseñó e implemento, por parte del Comité Departamental, la ficha para la evaluación de proyectos que se utiliza para valorar y seleccionar las propuestas a ser financiadas. Con ella se recogen los datos generales del proyecto, la institución, el evaluado y algunos aspectos de los mementos pedagógicos. Los elementos que contienen son: Si la pregunta avanzó o se profundizó; Si la pregunta tiene en cuenta un aspecto del problema o varios aspectos; Si la pregunta es compleja; Si la pregunta aborda un problema ambiental y/o social y cómo se interrelacionan éstos con ella; Si el problema enfoca aportes a una problemática local, regional o el contexto (si, no y porque); Si la pregunta es planteada desde el interés del niño o joven, desde el maestro(a) o desde otros –las preguntas surgidas de los maestros(as) no se seleccionan–; Si las ideas iniciales y recorridos que dieron origen al problema están planteadas claramente, es decir, que los niños puedan identificar si su pregunta surgió de una clase, de un diálogo, etc.; Si las trayectorias para resolver el problema son suficientes y adecuadas; Sí los momentos y etapas de las trayectorias para resolver el problema son planteadas desde y por los niños; El grupo está conformado por: número de niños, y El proyecto vincula estudiantes de varios grados. No se aceptan proyectos con niños de un sólo grado escolar (por ejemplo el curso o grado 11).

No obstante, hay una preocupación muy clara en el sentido de los que debe ser la evaluación para un programa como Ondas y la construcción de los procesos de sistematización. Es común encontrar que para poder realizarlas se tiene que "medir el impacto haciendo el seguimiento a asesores, maestros, niños y ver en las instituciones cómo ha crecido la cultura de la

investigación'' y se deben ''plantear dos maneras: por indicadores cuantitativos y cualitativos sobre la gestión departamental y el desarrollo del trabajo pedagógico en las regiones. Por ejemplo: número de grupos infantiles y juveniles, número de investigaciones, etc. Y por los procesos de sistematización de las experiencias''.[83]

Sobre el último aspecto, Iván Martínez, asesor de la línea ambiental plantea que los proyectos deben estar evaluados de manera permanente para que se cumplan tareas y metas. Y que debe hacerse de acuerdo con los momentos y con los grupos de investigación directamente. Sin embargo, Marina Mondragón considera que para poder sistematizar y evaluar es importante que existan los colectivos que revisen y analicen la información y que éstos puedan participar en el Comité Pedagógico.

RECOMENDACIONES DE LOS ACTORES PARA LA EVALUACIÓN DE ONDAS

Dentro de los aspectos que son importantes retomar en las evaluaciones destacan, por lo plateado por María Eugenia Plata, hacer el seguimiento a los grupos destacados, ya que hasta el momento no hay información sobre la continuidad en algunos grupos que llegan a la fase 3 y no consiguen llegar a la fase 4. En cuanto a los procesos de seguimiento que hace el departamento, específicamente de los ''egresados'' de Ondas Boyacá, se plantea que es indispensable revisar ese aspecto porque la información que se llega a obtener es de manera azarosa cuando se sabe que algunos están en la universidad o

[83] En entrevista con María Eugenia Plata. Coordinadora Departamental del Programa Ondas.

hacen parte de Semilleros de Investigación, y otros están terminando el bachillerato.

Igualmente, María Inés Álvarez considera que "un impacto que no se ha evaluado en los niños corresponde a la parte académica y pedagógica. ¿Qué tanto le contribuye este proceso en su parte académica?, ¿Cómo puede convertirse la investigación en una herramienta pedagógica en todo su proceso educativo? A nivel nacional y local se han realizado puras suposiciones"[84].

Para la construcción del sistema de evaluación permanente por lo regular se considera que éste debe mirar todos los actores que hacen parte del programa. Adicionalmente, María Eugenia Plata plantea varias interrogantes que pueden servir para su elaboración: "¿Cómo poder reconocer la mirada que cada departamento ha construido a su propio proceso? Este sistema debe aportar y propiciar reflexiones a los departamentos en torno a: ¿cómo nos estamos mirando desde adentro con lo que tenemos y con las posibilidades que tenemos?, ¿cómo hacer de la evaluación el elemento de cambio y de comprender lo que hacemos?" [85].

Desde la Secretaría de Educación se proponen como aspectos importantes "conocer si cuando se participa en algún taller se identifican los cambios en los maestros y niños, tener información sobre las temáticas que los niños investigan, lo que daría una idea sobre los intereses de los niños. Adicionalmente se propone revisar "los avances y logros en el proceso investigativo. ¿Qué pasó en los niños? Sería importante conocer lo que sucede

[84] En entrevista con María Inés Álvarez Burgos. Representante de la Universidad. Santo Tomás. Asesora y Coordinadora de la Línea Sociocultural. Miembro del Comité Pedagógico.
[85] En entrevista con María Eugenia Plata. Coordinadora Departamental del Programa Ondas.

con las investigaciones al interior del colegio. ¿Cómo participa la institución? ¿Cómo participan los demás maestros?''[86].

En el Comité Departamental, según la propuesta de Marina Mondragón, se podrían diseñar registros que permitieran captar situaciones que faciliten a los grupos, tanto de investigación como del programa, mirarse y crecer. "Por ejemplo éstos podrían usarse en las reuniones de Comité Pedagógico y ver cómo está creciendo el grupo. Se necesita una asesoría para categorizar los registros. Entre nosotros mismos podemos aplicar los registros y aprender de ellos''. También considera que cualquier tipo de sistematización no debe medir resultados sino cualificar los procesos. Para David Castellanos, hacer una evaluación de impacto significa ver las aplicaciones de lo que se está haciendo en las comunidades y para Dimas Gómez Montoya, crear un sistema es un tema muy complejo y más cuando se debería ver como una autoevaluación.

El asesor de la línea de educación ambiental plantea que la evaluación es algo complicado porque para evaluar hay que manejar unos estándares que crearían una heterogeneidad que no se presenta en el programa. Considera que algunos elementos indispensables serían: la participación y cobertura departamental, las trayectorias y experiencia de los grupos que han permanecido durante todos estos años, la consolidación de los grupos, los encuentros en donde los niños muestran los avances, logros, limitantes y los

[86] En entrevista con Pedro Elías Niño. Coordinador de Investigación Educativa de la Secretaría de Educación del Departamento de Boyacá.

aprendizajes que han tenido. También hace referencia a visitar las instituciones *in situ* para darse cuenta sobre cómo participan y se abren los espacios para desarrollar los proyectos.

María Inés Álvarez considera que la evaluación "es un elemento importante –viéndola en términos de acompañamiento– y que debe tener tres partes para que se más participativa: la autoevaluación, la co-evaluación y la hetero-evaluación. Los criterios que pueden utilizarse serían: conceptual, practicidad, aplicabilidad y transformación. Por ejemplo: podrían conocerse qué competencias está desarrollando el niño o joven para saber si lo que se está enseñando o desarrollando contribuye con una "aplicabilidad". Debemos olvidar de que el aprendizaje es solamente sobre lo conceptual"[87].Piensa que el Programa Ondas genera esas competencias de manera muy selectiva, ya que solamente están trabajando algunos maestros, niños e instituciones del departamento.

ACTORES EN LA ONDA DE LA INVESTIGACIÓN

"Porque varios niños tenían piojos en el colegio y es un problema de la comunidad y como el colegio se llama San Rafael, de ahí sacamos el nombre ("Adiós piojos de San Rafael"). Primero elaboramos 21 preguntas, las fuimos escribiendo, se fueron eliminando, luego quedaron ocho, después dos. Luego pensamos en cómo hacer para que no se burlen de los niños que tienen piojos

[87] En entrevista con María Inés Álvarez Burgos. Representante de la Universidad. Santo Tomás. Asesora y Coordinadora de la Línea Sociocultural. Miembro del Comité Pedagógico.

en San Rafael''. (Rocío Molina Suárez, 12 años, Escuela San Rafael del Colegio Nacionalizado de Cómbita. Investigadora del grupo ''Investigadores sin fronteras''. Investigación: ''Adiós piojos de San Rafael''.)

''Por nuestros abuelos o buscando en internet. Hicimos encuestas con la comunidad. Les preguntamos a nuestros abuelos, tíos, primos, hermanos y papás y ellos nos dijeron qué usaban para matar los piojos en su época. Ellos nos decían que con cola de caballo, ruda y guarapo. O hasta petróleo. Leímos la información y de ahí sacamos las plantas que nos servían, las fuimos consiguiendo y la profesora nos ayudó a buscar en internet para hacer recetas''. (Víctor Hugo Aguilar, 11 años, Escuela San Rafael del Colegio Nacionalizado de Cómbita. Tesorero del grupo ''Investigadores sin fronteras''. Investigación: ''Adiós piojos de San Rafael''.)

''Ése es el problema que se vio desde el comienzo, el tabú frente al tener piojos porque el que los tiene jamás le va a contar [...]. Empezar a aceptar que se tiene el problema es parte de la solución. Con el 'yo me ofrezco' para experimentar con los productos que estamos buscando, sobre los que estamos indagando, eso ha sido favorable. En toda parte donde se pronuncia la palabra piojos genera rechazo. Lo que los niños están diciendo ha tenido impacto en el municipio y en los pueblos cercanos porque ya saben que están investigando eso y los señalan como piojosos. Ésa es la primera actitud que se tienen frente a eso pero los niños fueron los que empezaron a hablar. En toda comunidad, incluso en los colegios más importantes de estrato más alto, hay piojos''. (Fanny Lulú Ortiz, docente de 5º grado, Escuela San Rafael del

Colegio Nacionalizado de Cómbita. Co-investigadora del grupo "Investigadores sin fronteras". Investigación: "Adiós piojos de San Rafael".)

"(Ondas) es un proyecto para uno aprender más de investigación, para divertirse y estar ocupados en el tiempo libre. Es para que uno no se quede en la casa acostado o sentado viendo televisión". (Milton Andrés García, 13 años, Escuela San Rafael del Colegio Nacionalizado de Cómbita. Relator del grupo "Investigadores sin fronteras". Investigación: "Adiós piojos de San Rafael".)

"Inicialmente me integré al proyecto porque me considero aracnofóbico, no las puedo ver. Me fui integrando poco a poco. Cada vez que nos reunimos recolectamos datos, cuando ya los tenemos, empezamos a analizarnos. Tenemos reuniones con los asesores que nos van orientando sobre cómo debemos analizarlos y procesar la información, cómo clasificar las arañas taxonómicamente, eso lo hemos venido aprendiendo en socializaciones con universidades. Nos reunimos cada ocho días. Media hora es poco tiempo. Cuando se inició el proyecto, recolectamos arañas y se recreó el hábitat, las clasificamos por su especie, a algunas les llevamos su ciclo de vida. (Juan Sebastián Cárdenas, 7º grado, Colegio Nacionalizado La Presentación de Duitama. Relator del grupo "Leptones boy". Investigación: "Arañas".)

"La investigación, a medida que he aprendido este cuento, me he dado cuenta que ha sido parte de mi vida, se ha convertido en una actividad más en mi entorno diario. Me ha ayudado mucho a mejorar mi conocimiento y las aptitudes que tengo". (Flor Ángela Sanabria, 8º grado, Colegio Nacionalizado La Presentación de Duitama. Fotógrafa del grupo "Leptones boy". Investigación: "Arañas".)

"Más allá de los resultados académicos, se están formando mejores seres humanos que pueden compartir con compañeros de otras instituciones, de otros cursos y de diferentes edades, respetan y valoran y también se hacen valorar. Hay personas que el proceso les parece insignificante por ser tan poquitos pero es de a poquitos que se logran cosas grandes. Y es una ganancia que tal vez no la disfrutemos nosotros como colegio sino la sociedad en general". (Maestra María Luisa, Colegio Nacionalizado La Presentación de Duitama. Co-investigadora del grupo "Leptones boy". Investigación: "Arañas".)

4.3 Departamento de La Guajira

Junto con Boyacá, el departamento de La Guajira es uno de los primeros en vincularse al Programa Ondas desde el año 2001. Es coordinado desde ese año por la Caja de Compensación Familiar. Desde sus inicios el programa ha sido considerado como una experiencia exitosa que contribuye al mejoramiento y calidad de la educación. En La Guajira se ha logrado hacer un despliegue del programa en los 15 municipios y aunque no está en todas las instituciones educativas, tienen una cobertura considerable. La importancia que se le da a Ondas dentro del departamento reside en que, se considera, genera un cambio de actitudes en los niños y en los maestros, y una transformación en las instituciones educativas.

Además, se percibe que al programa se les están haciendo cambios para mejorar, sobre todo, los aspectos pedagógicos que se considera, son su razón de ser. Sobre ese aspecto, Elidruth Pinto Camargo, Coordinadora Departamental, cree que si bien se ha abordado lo administrativo y el funcionamiento del programa, no se debe perder de vista lo pedagógico. En ese sentido, plantea

que la nueva metodología del programa es más acorde con el propósito que consiste en fomentar la investigación en niños y jóvenes. Dicha metodología, permite que los niños realmente planteen sus propias preguntas, de acuerdo con la realidad y entorno, sienten que con esas investigaciones están aportando a la solución de problemas y se identifiquen como artífices de su propio desarrollo y conocimiento. Considera que con el programa se genera en el niño habilidades cognitivas y comunicativas, lo que le permite empoderarse del conocimiento. En relación con los maestros(as), piensa que principalmente se ha modificado la práctica pedagógica.

Una debilidad detectada, y que se revisará más adelante, es la poca integración que existe en Ondas La Guajira con las universidades y centros de investigación de la región.

4.3.1. Objetivos y estrategias

Desde el Departamento de La Guajira se considera que los objetivos son diversos. Uno que se puede localizar es el mencionado por Elidruth Pinto Camargo en ver al programa como "un instrumento para incentivar el espíritu investigativo en la población infantil como medio para generar conciencia ciudadana". Otros son los aportados por diversos actores que han participado. Jairo Ochoa, asesor de la Línea del Medio Ambiente plantea que el objetivo es "incentivar la investigación en los niños", en donde "se valora la simplicidad y la inquietud de los niños; las preguntas se valoran y se hacen investigaciones". Eugenio Pimienta, asesor de la Línea de Electrónica y Tecnología considera que el objetivo es "crear una cotidianeidad acerca de lo que es la investigación al momento de enseñar" y que "con Ondas se

aprovecha la inquietud e hiperactividad de los chicos de la actualidad para crear un grano de arena en el desarrollo del país''.

Asimismo, César Mendoza, asesor de Historia Hoy-Ondas menciona que para él es importante distinguir el objetivo de los niños y de los docentes. Para los niños considera que "es importante incentivar motivar y generar la investigación como forma de resolver preguntas. Pero también la de acercar a la cotidianeidad la investigación, de mostrar que la investigación no la hacen solamente alguien con bata y gafas muy grandes como en la NASA y que puede hacerla después de dedicarle toda una vida a los estudios. Sino que es parte de la vida del ser humano y que se puede hacer desde el primer año de primaria''. El objetivo para los docentes es "trabajar en torno a una nueva forma de generar la docencia y su ejercicio pedagógico dentro y fuera del aula''. Considera que con Ondas "se baja al docente de la nube donde cree que está, en un escenario de poder, en donde piensa que tiene el conocimiento y se lo llevan a unas "cabecitas vacías'' (los estudiantes)''. César propone que en el ejercicio se crea un nuevo rol para le docente donde incentivan a los niños a generar preguntas y a resolverlas.

Edwin Martínez, también asesor de Historia Hoy-Ondas, considera que el ejercicio que se genera en Ondas es un ejercicio de "democratización de la ciencia'', en donde ya no es posible pensar que el quehacer científico se genera en un espacio cerrado en lugares inalcanzables''. Lo importante para él es que en los niños se genere una actividad relacionada con el quehacer investigativo y eso también genere plantear nuestra posición en la sociedad, ya sea en lo cultural o en el medio ambiente.

El maestro Alfaro Camargo, coinvestigador en Maicao, considera que el objetivo de Ondas es "crear y fomentar la cultura ciudadana de ciencia y tecnología en los niños porque se necesita. Es urgente que el niño investigue y se apropie de los conocimientos, ya que ellos son el futuro del país". En ese mismo sentido también se puede colocar la reflexión de Adela Fonseca (que dirigió el Departamento de Comfamiliar) en donde plantea que "Ondas es un aporte importante porque es la manera en que COLCIENCIAS ha llegado a las regiones, pero que el objetivo es sensibilizar a los niños sobre ese tema. Afirma que los niños no van a ser científicos, pero van a obtener herramientas que les van a abrir puertas".

En relación con la metodología implementada, la Coordinación Departamental manifiesta que cada año se han aplicado estrategias distintas para permitir ajustar las debilidades detectadas. Por ejemplo, se ha intentado modificar el proceso de convocatoria a participar en el programa y la manera en la que se crean las reuniones con los asesores. Uno de los problemas detectados en el departamento es la formación de maestros(as), ya que se considera no saben investigar, aunque se ha venido mejorando con el acompañamiento del asesor[88].

4.3.2. La articulación y construcción de alianzas

Ondas La Guajira siempre ha estado articulado como una alianza entre la Secretaría de Educación, instituciones, corporaciones y universidades del departamento. Dentro de ellas, se localiza a la institución coordinadora

[88] En entrevista con Elidruth Pinto.

(COMFAMILAR) como el organismo más fuerte y es la entidad que convoca a las reuniones del Comité Departamental y del grupo de asesores. Es importante mostrar que esta entidad tiene una manera de organizar eficazmente el funcionamiento del programa, es una entidad privada con reconocimiento que pose cobertura departamental. Sin embargo, para la Coordinadora Departamental una debilidad que se percibe es en lo que respecta a la coordinación pedagógica, ya que no ha sido posible tener una relación satisfactoria con las universidades para articular un mayor impacto y aporte pedagógico.

La continuidad del programa y de los proyectos depende de la consecución de recursos que puedan garantizar la contratación de asesores. Los recursos son aportados desde el departamento por CORPOGUAJIRA, Riohacha y la Gobernación, por medio de la firma de convenios regionales. Sin embargo, durante la visita se encontraron algunos problemas en cuanto a la gestión del recurso, ya que en ese momento se estaban trabajando con recursos del programa del año pasado, que había aportado el departamento, porque COLCIENCIAS desde hace dos años no les daba dinero[89], debido a problemas en los trámites administrativos y financieros.

Uno de los actores importantes dentro de la articulación y creación de alianzas es la Secretaría de Educación del Departamento. En 2006, a través del la gestión del secretario de educación, se creó la Ordenanza que le dio institucionalización a Ondas como Política Pública Departamental. Para el Secretario de Educación Departamental, ese fue un paso importante porque

[89] En entrevista con Elidruth Pinto Camargo.

con ello se intentó "desmitificar el tema de la investigación como algo de eruditos y de la educación superior [...] y mostrar que nuestro sistema educativo tiene la debilidad en la transmisión de datos y no permite que el conocimiento sea útil en su construcción ni en el quehacer en el contexto de los muchachos"[90]. En relación con la consolidación del programa como política pública, el Secretario de Educación plantea, en primera instancia, las dificultades para la consecución de recursos ante las administraciones locales anteriores; en ese sentido considera que en la medida que se hace parte de la política pública se asegura el recurso y se asume un compromiso mayor.

La articulación con la Gobernación del Departamento se da con la participación en el Comité Departamental de Astrid Hernández Iguarán, Directora de Planeación Educativa con la que se coordina el apoyo a los proyectos y la asignación de recursos. Cabe destacar que en el departamento se logra, desde esa dirección, hacer que Ondas sea incluido en los planes de desarrollo. Para lograrlo, se tuvo que hacer en la Gobernación un ejercicio de apropiación del programa y de la importancia que este tiene dentro de la región. No obstante, vale la pena resaltar que la Directora de Planeación considera que su rol de madre Ondas –madre de una niña que está en un grupo de investigación– influyó en apoyar el programa, ya que: "quizá otra persona no hubiera tenido la sensibilidad para darse cuenta de la importancia del proyecto para los niños del departamento". El ingreso de

[90] En entrevista con Luis Alfonso Barros Arévalo: Secretario de Educación Departamental de La Guajira.

Ondas a la planeación departamental le "ha asegurado dinero y le ha permitido una mayor cobertura, pero a pesar de que así sea, se percibe que la consolidación es un problema de voluntad porque su desarrollo depende mucho de las administraciones, del sentido de pertenencia y la importancia que le den". Así, "los alcaldes de los municipios muchas veces asignan recursos, los que corresponden por ley, pero no entienden la importancia del programa y el trabajo con los niños" [91].

Conjuntamente, otra de las instituciones que se articula con Ondas La Guajira es la Universidad de La Guajira por medio del Centro de Investigaciones y de su representante en el Comité Académico, Marly Saltamar. El interés que tiene la institución en el Programa, es que para ellos es claro que los niños son los semilleros base para futuros investigadores y que, aunque la universidad sólo está involucrada en los procesos de evaluación y selección de proyectos[92], ésta quiere comprometerse más, teniendo más contacto con las instituciones educativas para realizar asesorías, capacitar a docentes en la parte metodológica, pedagógica y en el trabajo con niños, y programar talleres y seminarios con la Facultad de Educación.

Desde las dinámicas revisadas en Ondas La Guajira se percibe que existe un importante reconocimiento al apoyo de los diversos actores que participan en el Comité Departamental y que construyen alianzas. Sin embargo, se hace

[91] Astrid Hernández Iguarán. Directora de planeación departamental. Representante de la Gobernación en el Comité Departamental de Ondas La Guajira.
[92] El Centro de Investigación asigna los proyectos a distintas facultades y evaluadores.

evidente la dificultad en la institucionalización y articulación del programa con las universidades. Ante esa problemática, para la Coordinadora Departamental "es posible que el programa no sea 'atractivo' para las facultades", y no "se ha encontrado como hacer transversal el programa a todas las universidades, ya que sólo se ha encontrado eco en el centro de investigaciones de La Universidad de La Guajira". Se considera que lo primero que se debe definir es la estrategia de trabajo y apoyo de la universidad dentro del programa. Sobre esa misma problemática, para Adela Fonseca "la universidad ha tomado el tema 'muy de lado', siendo que ésta es la entidad más importante para el desarrollo del departamento. El trabajo debe hacerse con las universidades y con el apoyo de COLCIENCIAS, ya que es la institución que puede definir el papel de esas instituciones, del Ministerio de Educación Nacional y las entidades del sector educativo".

Otro elemento clave para poder comprender la alianza generada, es que algunos de los actores han puesto su mirada en mejorar la calidad educativa y asumen ese factor como una componente importante para seguir trabajando. Para el Secretario de Educación, Ondas debe estar en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) porque es experiencia fundamental para la mejora de la calidad educativa. Considera que "se debe transformar esa realidad para entender que el tema misional de la Secretaría no es sólo es distribuir recursos, sino apoyar los procesos de calidad educativa: llegar a los establecimientos educativos, repensar cómo transformamos esos PEI y cómo involucramos más a la investigación en los currículos"[93]. Igualmente, para la

[93]

Directora de Planeación Educativa el tema de calidad educativa debe ser prioridad en el departamento. Sin embargo, ambos reconocen que la Secretaría de Educación de La Guajira es débil, ya que el énfasis está puesto en apoyar los proyectos y no se ha logrado poner en agenda el tema de calidad educativa en el nivel que se requiere. Es por ello que consideran que es fundamental avanzar en la construcción de una política de acompañamiento a los establecimientos educativos en la que esté incorporado el tema de investigación, con una mejor articulación a través de Ondas, y donde exista una "elección de temas significativos" para cada institución.

En las iniciativas para mejorar la articulación y las alianzas se pueden encontrar algunas que pueden ser analizadas desde el nivel local y otras en el ámbito nacional. Hay un llamado por parte de la Coordinación Departamental para rescatar y aprovechar el trabajo que han realizado los niños pues considera que ellos "contextualizan el saber, pero nos hemos quedado cortos en mirar cómo enlazamos los resultados para establecer alianzas estratégicas para que se puede ver resultados". "Los niños investigan sobre sexualidad a temprana edad, sobre drogadicción o alcoholismo en los jóvenes, cosas que a uno le sorprende, pero es su realidad" [...] "Que podamos copiar la idea de los niños, que los llevemos a que sean empresarios a temprana edad. Eso es lo que se tiene que mirar ahora en el Programa; medir hasta qué etapas de madurez están los procesos y cómo podemos llevarlos a culminar las ideas de investigación, que a veces el programa no puede financiar por la escasez de recursos". Plantea trabajar por intereses comunes

para establecer alianzas, por ejemplo unir los esfuerzos de CORPOGUAJIRA e ICBF.

Otro llamado que plantea Elidrith Pinto, hace referencia a los lineamientos del programa. Sobre ellos afirma que se están recibiendo los documentos y en cada región, desde su visión, los están descifrando y eso ha generado malas interpretaciones, incluso dentro de los miembros de los comités departamentales, lo cual crea confusiones al momento de la articulación. Considera que hay una serie de debilidades en el ámbito nacional respecto a la elaboración de documentos sin revisión.

Sin duda alguna, otra de las cuestiones que sobresalen en el departamento de La Guajira es lograr consolidar y articular los grupos de investigación con los Semilleros de Investigación en las universidades. Al respecto el extutor del programa Francisco Justo Pérez reconoce que la participación de las universidades podría ser más orgánica surgiendo desde los grupos de investigación –más que desde las rectorías–. Para él, esto le serviría al sistema educativo local porque reconoce muchas fisuras entre la universidad y las instituciones. En ese sentido las investigaciones serían una base importante para crear líneas de trabajo e investigación conjuntas, tanto en las instituciones educativas, las universidades y COLCIENCIAS. Justo Pérez afirma conocer a algunos estudiantes que participaron en Ondas y que ahora están en la universidad, hacen parte de grupos de investigación y reconocen al programa como una herramienta importante en su formación. Sin embargo, "existe una desarticulación en ese sentido; la universidad no tiene registros, ni ha hecho seguimiento a las actividades con Ondas. En los

documentos oficiales e institucionales –del Centro de Investigaciones– no se da reconocimiento a los docentes y no aparecen como actores importantes dentro de estos procesos. La universidad debe estructurar su tiempo y participación dentro de los proyectos''.

4.3.3. La investigación como estrategia

En Ondas La Guajira desde los primeros años se buscó a las universidades para que brindaran apoyo pedagógico en la investigación, tal como estaba planteado en los manuales y orientaciones nacionales. Sin embargo, después de algún tiempo de trabajo se dieron cuanta que eso no funcionaba, lo cual, según la Coordinadora Departamental, está ligado a los siguientes aspectos. ''En el cuarto año tomamos la decisión de apoyarnos en los centros de investigación de las universidades para que asesoraran los grupos de investigación de los niños, pero nos encontramos con que el grupo lo representaba una persona y tenía no sé cuantos profesionales que eran los que se encargaban de asesorar los grupos, pero llegaban las quejas de que el asesor no iba y sólo querían cobrar la plata''.[94] Además, ''debido a que la universidad apoyaba el proceso de evaluación de las propuestas, durante el primer año se perdieron proyectos porque las universidades, desde sus grupos de investigación, se las llevaban y después no respondían''. Así, al avanzar en el desarrollo del programa se transformó la relación con la universidad, ya que el apoyo en los grupos de investigación universitarios no funcionó en el departamento. Para poder resolver la situación anterior, desde hace tres años la entidad coordinadora está trabajando en consolidar un equipo

[94] En entrevista con Elidruth Pinto Camargo.

pedagógico que ayude a consolidar los procesos de asesoría y la generación de líneas de investigación temáticas. Para hacerlo, la Coordinadora Departamental afirma que se "están conformando equipos pedagógicos con profesionales expertos que a la vez son asesores en su línea temática".

La definición de las líneas de investigación surgió a partir de los problemas y proyectos que presentaron los niños durante la convocatoria. Esa labor de valoración estuvo a cargo del equipo pedagógico que se conformó en la Caja de Compensación y ya no de la universidad. Las líneas de investigación que se han definido en el departamento son: la Línea Ambiental, Línea Social, Línea de la Cultura Wayúu, Línea de Cultura y Sociedad, Línea de Electrónica y Tecnológica, Línea en Lenguaje y Comunicaciones, Línea de Bienestar Infantil y Juvenil, y Fuentes Hídricas.

Asimismo, dentro de la estrategia pedagógica al asesor se le asigna un papel muy importante, ya que se le ve como un actor que no sólo llega a la institución a buscar al rector para ponerse a sus órdenes, sino que debe contar y establecer una posible reunión con los maestros para hablarles de Ondas y poco a poco irse introduciendo y ganarse la confianza de ellos. Para Elidruth Pinto "no es sólo ir a asesorar al maestro y a los niños, sino ¿cómo yo logro posicionar el programa Ondas en la escuela? Ésa es la tarea de ellos y así están todos". En el departamento se ha diseñado una estrategia desde 2008, en la que los niños(as) son acompañados desde que se conforman los grupos de investigación. Para ello, el asesor debe llegar desde el inicio, para motivar a la institución educativa, porque así se va superando las debilidades en la formulación de la pregunta de investigación.

Sobre la visión de la investigación como estrategia pedagógica es importante resaltar que, de acuerdo con la visión de los asesores, éstos manifestaron que la importancia que se le da a la investigación adquiere su dimensión viéndola desde cada una de las líneas temáticas. Por ejemplo, para el caso de la línea Cultura y Sociedad "se trata de rescatar o valorar conocimientos ancestrales de La Guajira (cultura Wayuú, por ejemplo)"[95]. Lo que el asesor David Robles ha presenciado es que hay muchas preguntas sobre la cultura que los niños y los docentes no saben o no entienden las tradiciones que se tienen en la región.

Por otra parte, para César Mendoza hay algunos elementos dentro de la investigación que se desarrolla en Ondas, como por ejemplo la importancia de que los niños y jóvenes estén en contacto con otras personas, salgan del colegio para que entiendan que la realidad está afuera y no solamente en las aulas, independiente de la línea de investigación. Además, que "se toman y crean elementos para comunicarse en público, para hablar frente a otras personas y aprender a argumentar de acuerdo con su trabajo realizado". Para la línea temática de Historia Hoy-Ondas se considera que con el trabajo que ha realizado "ha podido encontrar que existe un 'desconocimiento sobre lo propio', ya sea de particularidades étnicas, como afrodescendientes, wayuú, o 'como la mezcla de la que somos parte'".

Para la Coordinadora Departamental hay varios problemas al momento de implementar la estrategia pedagógica en el departamento. Por ejemplo, sería importante alinear a los departamentos para que algunos momentos

[95] En entrevista con David Robles. Asesor de la Línea Sociedad y Cultura.

pedagógicos se desarrollaran al mismo tiempo (principalmente la convocatoria) para que la gente tenga dinámicas de trabajo parecidas. Otro aspecto que sobresale es que hay asesores que tienen entre veinte a treinta proyectos por línea de investigación, lo cual se contradice con lo que dice el Manual Operativo; "Ahí dice que cada asesor se puede ganar 500 mil pesos asesorando quince proyectos, me parece mejor lo que ellos se están ganando ahora. La diferencia es poderles pagar mejor". En este momento en el departamento se tienen veintidós asesores, los cuáles se reúnen una vez al mes y debaten aspectos pedagógicos y administrativos de los proyectos. El contacto puede ser presencial o virtual, una vez por semana. En relación con ello se propone que "debe haber reuniones, capacitaciones en relación con el tema de las metodologías de la investigación para saber cómo debe llegar esto a los niños. Se debe tener claro cómo se debe trabajar y qué se debe hacer, ya que muchas veces los tutores no tienen claro que es un problema de investigación; esto dificulta el trabajo con los niños y jóvenes. Colciencias debe "formar" los asesores del Programa ya que incluso los investigadores de la universidad no tienen claro como formular un proyecto –poner en común una metodología para los tutores y hacerla flexible".

En cuanto al presupuesto, considera que está organizado por segmentos, lo que permite y facilita el seguimiento. "Nosotros quisiéramos ir a un encuentro nacional y traernos cosas nuevas... tener un espacio de socialización para los departamentos". Además de "lograr que los maestros de Ondas tengan por lo menos un reconocimiento por parte de COLCIENCIAS".

4.3.4. La producción de materiales

Los materiales que se han desarrollado dentro del departamento de La Guajira principalmente cumplen dos propósitos: ser documentos de sistematización de las investigaciones de los niños y servir como elementos de apoyo para presentar los momentos pedagógicos del programa.

En los primeros se encuentran:

1. Había una vez una Iguana. Experiencias en apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de La Guajira. Del 2002.
2. Principio motor de vida. Experiencias en apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de La Guajira. Del 2003.
3. A mi manera. Experiencias en apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de La Guajira. Del 2004.
4. En mi andar. Experiencias en apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de La Guajira. Del 2005.
5. Estar tejiendo: Experiencias en apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de La Guajira. Del 2006.

En los segundos tenemos presentaciones, desarrolladas en Power Point, donde se identifica la ruta pedagógica de la investigación: recoge aspectos relacionados con los momentos del proceso de investigación descritos en la Guía de la Investigación: Xua, Teo y sus amigos.

Sobre los materiales que son elaborados a nivel nacional en Ondas La Guajira, por parte de la Coordinadora Departamental existe una percepción en la cual manifiesta que las Guías y Manuales deben ser más didácticos y lúdicos, en cuanto al lenguaje usado y al contenido. En Xua y Teo se "intentó tener todo el proceso de investigación, pero se le agregó los aspectos administrativos que a los niños no les interesa. Tendríamos que hacer dos cosas: un manual operativo y uno pedagógico para que todos los grupos puedan conocer y manejar".

4.3.5. El lugar para la sistematización, el seguimiento y la evaluación

En Ondas La Guajira hay preocupaciones sobre el desarrollando del seguimiento y monitoreo a nivel nacional, el seguimiento de las actividades a nivel local, la evaluación de los proyectos de investigación que los grupos presentan.

Sobre el seguimiento que se realiza a nivel nacional, la Coordinación Departamental percibe que hasta el momento "no existe la asesoría del nivel central". "[…] Por eso cada departamento se inventa sus formatos para ver cómo hace". Considera que: "existen formatos pero no hay un sistema que se pueda conocer, validar, aprobar o rechazar". Se piensa ese aspecto de mucha relevancia ya que deben existir instrumentos para medir impactos que ayudan a justificar el programa frente a los distintos actores y para la consecución de recursos. "Tenemos muchas debilidades, a nosotros los financiadores nos piden mucha información pero no tenemos el sistema que alcance a medir eso. En una reunión con el Gobernador ¿cómo justificamos el programa, por el número de niños? […] ¿Qué representa políticamente eso?"

En el departamento se lleva a cabo un seguimiento de las actividades de acompañamiento de los asesores y de los maestros. Los primeros deben diligenciar formatos, propuestos por la coordinación departamental, que contienen la siguiente información: cartas de compromiso para las visitas, datos de los niños que conforman los grupos de investigación, información sobre los procesos de conformación de los grupos, entre otros. Para los segundos, el uso de formatos ha generado algunas dificultades y quejas. Para remediarlas el comité decidió pedir la información y que los maestros la entreguen de acuerdo con el criterio que consideren pertinente. También se ha pensando implementar las bitácoras para tener información sobre los procesos que se generan en cada encuentro y los momentos pedagógicos de la estrategia.

Sobre la evaluación de proyectos que los grupos presentan, para la representante de la Universidad de La Guajira es muy complicado "someter los proyectos a un único formato de evaluación sin tener en cuenta que los grupos los conforman niños desde 4 hasta 17 años". Considera que "para los grupos no es justo evaluarlos bajo la misma metodología, ya que los tipos de pregunta son distintos". Para ella, "la impresión que se tiene como evaluadores, se relaciona con las debilidades en la formulación de la pregunta, de la hipótesis y de lo que se quiere investigar". Considera que "se necesita un mayora apoyo y una asesoría para la formulación de preguntas – conocer lo que los niños quieren investigar". Frente a esta situación, la Universidad de La Guajira y la Coordinación Departamental han pensado en reestructurar el formato de evaluación de los proyectos por fase, ya que eso

daría más información sobre la continuidad y procesos de las investigaciones y sobre todo del programa.

Recomendaciones de los actores para la evaluación de Ondas

Para la construcción del sistema de evaluación permanente por lo regular se considera en el departamento que éste debe mirar todos los actores que hacen parte del programa, a los procesos, los materiales y a la cobertura.

Para la Coordinación Departamental es importante que además de indicadores para definir la cantidad, se deban definir indicadores que establezcan la calidad del proceso: "Debe haber algo que permita evaluar o identificar al niño antes de entrar a Ondas e ir haciendo su historial en el programa para tener información sobre su mejoramiento. Ello permitiría retroalimentación en los procesos e identificar qué tanto impactó en la formación de su ser, ya que muchas veces nos quedamos en el impacto de su educación en cuanto a resultados en ICFES pero no en su formación como ciudadano".

Por su parte, para la Directora de Planeación Educativa, una evaluación debería comprender: la medición del impacto a través de información suministrada por los niños: "que ellos digan que sirve o no de Ondas"; el seguimiento a lo que se hace; y analizar la cobertura como planeación. Para ella, los indicadores deben ser cuantificables, deben dar cuenta de la efectividad del programa, la cual puede medirse mediante la calidad, la cobertura y la pertinencia. Afirma que Ondas se ha desempeñado bien en el

departamento, pero que se debe mejorar en aspectos como la calidad y trabajo con docentes, la cobertura, por medio de la obtención de más recursos para llegar a más lejos, y la pertinencia, aumentando el sentido de apropiación que hasta ahora se ha construido. Considera que Ondas La Guajira tiene un alto grado de madurez, y propone, en relación con los elementos a evaluar en los maestros los siguientes: "¿cuál es la actitud del maestro que se inicia en Ondas?, o ¿cuáles son las características de un maestro durante su participación? También se deben identificar las dificultades que tienen algunos maestros y asesores en cuanto a la metodología del programa".

Para el Secretario de Educación se debe plantear una evaluación que contenga indicadores sobre los establecimientos educativos que han incorporado Ondas a los PEI. Para él se deben conseguir unos indicadores que permitan medir cómo se expresa en la práctica pedagógica el tema de la investigación y otros sobre qué tanto los colectivos de aprendizaje han logrado procesos investigativos que transformen el tema de calidad. En el caso de los niños los indicadores de seguimiento que permitan comparar cómo iniciaron y qué competencias se han generado en ellos. Sobre ese aspecto, el maestro Alfaro Camargo manifiesta que a través de la Ondas se pueden entrelazar áreas de conocimiento, ya que los niños durante el proceso de investigación y formulación de preguntas desarrollan capacidades comunicativas (área de lenguaje), conoce su cultura e interactúa con ella (ciencias sociales), realiza observaciones astronómicas (física)", y que por ello "una evaluación debe ser transversal a todas las áreas, es decir, que independientemente del área involucrada en el proyecto, las demás deberían reconocer los logros de los

niños (como competencias comunicativas, intereses por conocer su región, su cultura, etc.). Allí es donde debemos ser estratégicos para que el proceso educativo se dé como debe ser porque todos no tienen los mismos intereses''.

Llama la atención una de las propuestas de Francisco Justo Pérez al plantear que se deben formular indicadores que den cuenta de "la convivencia en la diversidad, como por ejemplo: poner en evidencia las diferentes visiones del mundo y construcciones del conocimiento de tipo cultural y lingüístico y aspectos estructurales de las culturas, sus organizaciones sociales y sus intereses''. "Ondas debe definir indicadores en términos de un conocimiento de las culturas más allá de la cosa folclorista, de prensa, etc., y permitir que los niños se hagan una idea de la identidad cultural y de la diversidad cultural''.

Esteban Rodríguez, perteneciente a uno de los grupos de investigación de la Institución Educativa Cristo Rey del Municipio de Fonseca, plantea tres aspectos que considera debería evaluar el Programa: "Primero, todo el cambio y todo ese impacto que se ha tenido primero que todo en los estudiantes. El cambio que se ha visto antes de realizar toda esa investigación y después todas esas habilidades desarrolladas. Segundo que todo, la institución, todas esas cosas benéficas que se han presentado en la institución, y tercero que todo, la comunidad, en la localidad donde se está realizado el proyecto. Estos serían los tres ámbitos que se deberían evaluar para asegurar los avances de la investigación, y que beneficios y qué tan buena fue la investigación que se desarrolló, si fue satisfactoria, y te dio resultados y soluciones rápidas para solucionar los problemas''.

Actores en la Onda de la investigación

"Los objetivos principales eran reconocer la importancia de un manglar dentro del ecosistema [..], reconocer los tipos de mangle que hay en Riohacha y los animales que hay en los manglares. Yo investigué que las dos terceras partes de los animales del mundo, viven en los manglares. En el mangle rojo, que tiene como unos zancos que lo elevan y sirven de refugio para muchos peces y así evitar que se los coman. Es un hábitat. Ésa es la importancia que tienen en los ecosistemas. (Esteban Rodríguez, Investigador del grupo "Geniecitos Corronchitos". Investigación: "La importancia de un manglar en el ecosistema rioachero").

"En este proyecto, ellos han sido los dueños. Yo he sido su colaboradora, les ayudo con los padres para que firmen la salida. Ha sido una ventana que se les ha abierto a los niños y a nosotros los docentes porque nos da pie para que investiguemos. Yo ni idea de mangle, no me gustan las ciencias naturales pero les tengo que colaborar a mis jóvenes. Así me voy metiendo en el cuento, me enseñan. Es una experiencia positiva." (Constanza Pedroza, Maestra co-investigadora del grupo "Geniecitos Corronchitos". Investigación: "La importancia de un manglar en el ecosistema rioachero").

"Orfelina (la asesora), nos está yendo bien con ella. Nos ha ayudado mucho, nos hizo una guía de campo con las que hicimos unas tablas para diferencias y escribimos allí lo que observábamos. Por ejemplo: árbol= mangle, tipo de tallo, color de las hojas, animales que se encuentran allí. También nos dijo

que el mangle blanco se reconoce porque debajo de sus hojas hay unas glándulas lado a lado y por que antes de sus hojas es rojo''. (Freddy Sanabria, Investigador del grupo ''Geniecitos Corronchitos''. Investigación: ''La importancia de un manglar en el ecosistema rioachero'').

''Conocida la problemática cuando interactuaron con los niños de esas comunidades, tenían problemas respiratorios o en la piel, decidimos convocar al Municipio al primer Foro Ambiental. Se le pasaron carta todos los organismos pertinentes tanto departamental como municipal. Logramos que la Universidad de La Guajira se vinculara y nos envió un docente para que nos diera una charla sobre el manejo de las lagunas de oxidación y cómo era que se debería hacer el proceso. Eso fue extraordinario porque era la primera vez que escuelas de cuatro paredes se proyectaban a la comunidad. Dijimos que no podíamos quedarnos quietos y debíamos hacer algo por estas comunidades. Fue algo muy gratificante.

La interacción con los niños, los mismos muchachos de Alianza Oxígeno comenzaron a llevarles mercados a los niños, recogíamos entre nosotros, medicina y cosas así. La interacción fue extraordinaria''. (Carlos Alfaro, Maestro co-investigador en varios grupos. Institución Educativa No. 1 y Liceo Moderno Madre Laura).

''En mi caso particular, las escuelas han empezado con un solo grupo, una pregunta de investigación y con un objetivo inicial que es el entorno de la escuela solamente. A través de esos resultados que se vienen dando, vemos que en las convocatorias se están inscribiendo más grupos de este mismo colegio. Un caso particular es el Colegio Villa Inés en el cual, la temática era cómo

cambia el esquema de estudio que se tiene a través de la matemática y cómo se puede fundamentar para que los niños estén más abiertos a ellas. Con las estadísticas que se han dado no sólo de ese cursos, sino de otros de ese mismo colegio, se han dado cuenta de que ha sido una experiencia muy satisfactoria y que los niveles de las matemáticas han subido. Ahora mismo se están creando semilleros a través de lo que se vino dando con ese grupo y así se extenderá a las diferentes sedes de ese colegio''. (Eugenio Pimienta, Asesor en varios grupos de investigación. Institución Educativa Villa Inés).

4.4. Departamento de Risaralda

El Departamento de Risaralda se vincula al Programa Ondas en el año 2004, a partir de una intensa gestión de la Secretaría de Educación. La entidad coordinadora es la Universidad Tecnológica de Pereira, desde la Facultad de Ciencias de la Educación y la secretaría forma parte del Comité Departamental.

El departamento, desde la Secretaría de Educación participó en los proyectos Cuclí-Cuclí y Pléyade. Igualmente, Ha trabajado en proyectos con varias instituciones de índole nacional, como la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC), y ha creado escenarios para trabajar el tema de la apropiación social de la ciencia y tecnología tales como: museos, campamentos, festivales científicos y tecnológicos. "Ondas –afirma Ilduara Ospina, subsecretaria de calidad de la secretaría de educación– debería tener ocho años en Risaralda, pero en 2001 no se pudo implantar en el departamento''.

Actualmente el programa se desarrolla en todos los municipios del departamento gracias a una estrategia coordinada entre las universidades.

En el año 2009 se aprobaron 110 proyectos de investigación, se tiene presencia en todos los municipios del departamento y se ha cubierto el 68% de las instituciones con Ondas, algunos vinculando la estrategia a los PEI.

4.4.1. Objetivos y estrategias

Para Martha Cecilia Gutiérrez, coordinadora departamental de Programa Ondas en Risaralda, el propósito del programa es la "formación del espíritu científico en los niños, niñas y jóvenes", pero considera que en los documentos de los lineamientos del programa más recientes 'esto desapareció' y se está centrando en la formación de una cultura ciudadana en ciencia, tecnología e innovación.

Por su parte, Ilduara Ospina, de la Secretaría de Educación, plantea que el Programa está articulado con uno de los deseos de la Secretaría de Educación de Risaralda que es el "formar un espíritu investigativo en los niños y jóvenes, [se trata de que] los niños, jóvenes y docentes se den cuenta que la investigación forma parte de la práctica pedagógica, y que ésta puede ser transversal al currículo". También, señala, está el potenciar el asombro en los niños y jóvenes: "El niño aprende haciendo".

El objetivo del programa se asume como algo que si bien se mantiene en su formulación general, la forma en que se interpreta puede ser dinámica: María Antonia López de la Fundación Universitaria Andina y miembro del Comité Departamental, señala que el objetivo de Ondas Risaralda es fomentar la 'cultura investigativa en los niños, niñas, jóvenes y docentes de las

instituciones educativas'. Considera que básicamente el objetivo se ha mantenido, lo que se ha modificado es la interpretación de ese objetivo, dentro de esa interpretación están la conceptualización de la investigación, las metodologías y los procedimientos. Año tras año el Comité Académico se da cuenta sobre lo que debe cambiar de la interpretación del objetivo.

Para la coordinación departamental uno de los elementos importantes en la implementación del programa es el proceso de apropiación a partir de las particularidades regionales. A nivel departamental se reconocen los lineamientos de los Comités Nacionales y la propuesta pedagógica nacional, y se la apropia, pero las pone en discusión y reflexiona con los miembros del equipo en el departamento, fundamentalmente con el Comité Académico, para construir una visión que responde a las dinámicas y a los procesos que se adelantan.

4.4.2. La articulación y construcción de alianzas

Según la coordinadora del programa, la estrategia desarrollada por Ondas de favorecer la articulación y construcción de alianzas institucionales en función del desarrollo de programa en el departamento, se expresa en la construcción de políticas al menos en tres niveles:

- A nivel de las instituciones educativas, con la incorporación del programa en los PEI y en el trabajo con los directivos y los coordinadores académicos sobre la importancia que Ondas tiene en el cambio de la educación; en los procesos de apropiación de la estrategia por parte del maestro, en la participación voluntaria en el Programa.

- A nivel de la Secretaría de Educación cuando incluye al programa en sus planes de desarrollo.
- A nivel de la Universidad cuando se respeta el presupuesto del programa y se abre espacios para su articulación con las funciones de la universidad.

Durante las entrevistas con los miembros del Comité Departamental, se pone en evidencia cómo el Programa Ondas permite a las distintas instituciones que lo conforman, fortalecer sus propios objetivos institucionales:

Para las Universidades, en general, facilita el cumplimiento de sus objetivos misionales en torno a la docencia, la investigación y las labores de extensión:

- La Universidad Tecnológica de Pereira, entidad coordinadora para el departamento, ubica el programa en la Facultad de Ciencias de la Educación y es reconocido por la Dirección de Investigaciones de la Universidad como una apuesta para la formación en investigación. Según la coordinadora, desde el programa se responde a las tres funciones que tiene la universidad: la docencia, la investigación y la extensión: "La Universidad no puede esperar a que lleguen las nuevas generaciones en formación en Ciencia, Tecnología e Innovación sino que ella misma tiene que empezar a hacer el trabajo allá, en un espacio que se llama Extensión". Por otra parte, dado que hay un grupo importante de estudiantes, profesores e investigadores que se ha incorporado al Programa Ondas, esto ha repercutido en las actividades que se desarrollan dentro de la formación académica de la universidad y enriquece el trabajo en la educación básica primaria.

- La Fundación Universitaria del Área Andina, ha incluido Ondas en los objetivos institucionales y planes y tiene un presupuesto asignado para el desarrollo del Programa. En la institución, el programa depende de la vicerrectoría académica. Según María Antonia López, a través del Programa Ondas la Fundación gana no sólo en reconocimiento sino que también fortalece los objetivos institucionales de proyección social, extensión e investigación. En cuanto a proyección social: todo lo que hagan dentro del programa se refleja en el cumplimiento de las metas y objetivos de la política de la institución. En extensión se encuentra que los grupos de investigación y empresariales puedan extender sus conocimientos y productos a comunidades externas. En cuanto a la investigación, el beneficio se refleja en los productos de los grupos de semilleros de investigación de la universidad. También considera que existe un beneficio al crecer la parte conceptual, metodológica y estratégica. Los estudiantes que pertenecen a los semilleros de investigación de la universidad y que son asesores de los grupos de investigación del Programa, al estar en contacto con docentes, niños, niñas, jóvenes, aprenden de la formulación de propuestas, de preguntas de investigación, de metodologías y se fortalecen las competencias investigativas. Al estar el Programa Ondas en Colciencias se hace visible la Fundación a nivel nacional.
- La Universidad Católica Popular de Risaralda define como pilares de la institución la docencia, la investigación y la proyección social. El Programa Ondas está dentro de su proyección social y se ubica

operativamente en el Centro de Investigación de la universidad. En la misma línea de Ondas, y desde hace ocho años, la universidad desarrolla el Programa "La escuela formación de semillitas" si bien este programa y Ondas funcionan de manera independiente. La Universidad ha estado en todos los momentos del Programa y forma parte del Comité Académico y asesora la línea Bienestar social.

Para la Secretaría de Educación del departamento, el Programa se convierte en una estrategia importante para apoyar el mejoramiento de la calidad educativa. A partir de ese reconocimiento, se ha apoyado el programa financieramente, promoviendo su incorporación en el Plan de Desarrollo y realizando algunas estrategias educativa en determinadas zonas del departamento. Igualmente se participa en las actividades del Comité Técnico, el Comité Académico, el lanzamiento de la convocatoria y la organización de talleres para docentes y niños. Para Ilduara Ospina, uno de los problemas que se presenta es la fragilidad del programa frente a los cambios administrativos. Cuando se plantean nuevas políticas educativas por cambios en la administración (gobernadores, secretarios de educación), la labor es muy compleja, porque peligran los recursos que desde la secretaría se aportan al programa. Esto implica la realización de "un trabajo de lobby" con la nueva administración, para convencer de la importancia del programa. Por ello, considera que es importante el empoderamiento del programa dentro de la localidad. "[se debe] hacer más visible al Programa Ondas para defenderlo y que se involucre en los planes de desarrollo local. Ondas debe ser parte de la política de estado".

Para la Corporación Autónoma Regional de Risaralda [96] (CARDER)[97], el Programa Ondas se convierte en el medio a través del cual atiende su propia estrategia de educación a la protección y conservación de los recursos ambientales en el departamento. La CARDER tiene un plan de acción trianual cuyo propósito contempla el fortalecimiento al SINA (Sistema Nacional Ambiental), conformado por varias instituciones que actúan para desarrollar actividades de apoyo y asesoría a la educación formal y acompañamiento para el mejoramiento del talento humano (educación no formal). Para el representante de CARDER, con Ondas se gana en el factor interinstitucional porque se genera una relación entre la universidad, gobernación, secretarías de educación y organizaciones; ello sirve para mejorar la calidad de vida en el departamento y la oferta ambiental.

En la línea de lo planteado por Ilduara Ospina de la Secretaría de Educación, la coordinadora departamental del programa, plantea que uno de los riesgos de Ondas en las regiones es la dependencia de que el coordinador sea un buen gestor de procesos, ante esto plantea que se debe generar conciencia regional y local en cuanto a las políticas nacionales y locales. "Aquí el programa aparentemente es muy fuerte pero depende del gestor, entonces uno se da cuenta de que no es tan fuerte, de que no depende de políticas porque cuando la política nacional llega a lo departamental y en lo local tiene gestores, que sean conscientes de eso. Es un programa fuerte pero

[96] Olimpo García. Representante de la Corporación autónoma Regional de Risaralda en el comité departamental del programa.
[97] Olimpo García. Representante de la Corporación autónoma Regional de Risaralda en el comité departamental del programa.

también es débil porque la cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país está por construirse, no hay políticas públicas, esto más es de pequeñas comunidades que estamos interesadas en el cuento y sabemos de la importancia que esto tiene y que estamos construyendo, pero aún es muy débil''.

4.4.3. La investigación como estrategia

Uno de los elementos más interesantes de la forma en que se ha abordado el tema de la investigación en Ondas-Risaralda, tiene que ver con la construcción en el departamento de una forma distinta de asumir la puesta en marcha de esta estrategia, con respecto a los lineamientos nacionales.

En Risaralda se han realizado una serie de giros conceptuales de los lineamientos del programa. Se ha dado una reflexión, liderada por su coordinadora departamental, que ha tenido entre sus resultados, los siguientes:

- *La problematización de la IEP. ¿La investigación como estrategia pedagógica o una pedagogía de la investigación escolar?:* Para la coordinadora departamental, es necesario abrir una discusión en el país sobre si la apuesta de Ondas es promover la investigación como estrategia pedagógica o promover, más bien, una pedagogía de la investigación. Señala que el riesgo de la IEP está en que se cae en el facilismo de una metodología y se pierde la esencia de lo que realmente se pretende alcanzar con ella. A su modo de ver, no podrá ser una estrategia cuando se sigue puntualmente y se repite el modelo de una cartilla.

"Creo [que] un equívoco muy grande que tenemos es que el niño hace preguntas y que ya son de investigación. [...] Una cosa es preguntarse por el mundo cotidiano y otra por el mundo científico y las ideas de investigación que tiene todo pensador, para volverlas en problemas de investigación tiene que reflexionarlas, porque no se constituyen desde el saber cotidiano sino desde su relación con el saber científico, porque yo le tengo que preguntar es a la ciencia. Yo no formulo un problema de investigación. Cuando paso del problema cotidiano al del conocimiento, cuando eso que me pregunto en la realidad, tengo la posibilidad de que el niño lo reflexione y que ahí se vaya acercando a un problema de conocimiento".

- *El Programa Ondas en la escuela, pero no curricularizado:* "Nosotros lo tenemos enfocado en la escuela pero no lo tenemos curricularizado porque la concepción de currículo que tiene nuestra escuela es de plan de estudio de áreas, planes de estudios tradicionales. La escuela no ha hecho la reflexión de currículos contemporáneos pensados ya no desde compartimientos estancos sino desde lo que se surge en procesos como Ondas. Los problemas surgen desde un carácter interdisciplinario y acercamiento a lo transdisciplinario, en cambio la escuela piensa es en la repuesta, los saberes y los saberes acumulados. Ondas lo que hace es recoger las preguntas y las inquietudes de niños y maestros... pero esto no lo podemos curricularizar".

Esta postura, sin embargo, no choca con el interés del departamento para que el programa se mantenga en la escuela y que se vincule al proyecto educativo institucional PEI. El esfuerzo de incluir el programa en los PEI, responde a la

necesidad de que el maestro cuente con "la garantía de que la escuela lo respalda con todo lo que pueda: tener los espacios, los niños, las instalaciones, el recibir los recursos, pero no para sentarse a trabajar en la investigación sino en la escuela. Son estímulos vitales, es cambiar la cultura, por eso digo que estamos construyendo una cultura en ciencia, tecnología e innovación, que el maestro piense que fuera del aula está la vida y hay que pensar". Por ello en Risaralda se implementa el programa en jornada extraescolar, con esto se evita la obligatoriedad en la participación tanto de maestros(as), como de los niños, niñas y jóvenes, "no queremos ni un sólo profesor y ni un sólo niño obligado, porque la ciencia no es por decreto. Entonces esas jornadas de sensibilización son seduciendo, cambiando la escuela desde una cosa voluntaria".

Para la Secretaría de Educación es importante resaltar que aunque las actividades de Ondas son extraescolares, se ha logrado que los docentes y niños cambien su forma de trabajo y lo que se considera más importante, es ver a los estudiantes apropiados de su proyecto.

- *Ciclos de indagación:* son el resultado de la revisión, estudio y análisis que hizo el equipo en cabeza de la coordinadora departamental sobre la propuesta de los diez momentos pedagógicos de Ondas, el manejo de metáfora y la manera como se integran estos momentos. Esta revisión, aunada a su formación como investigadora, llevó a la coordinadora departamental a la conclusión de que era necesario modificar los momentos de manera que se estructurara como un ciclo.

El departamento hizo un primer pilotaje en 2007 en Santa Rosa de Cabal tratando de pensar la estrategia como un ciclo. Esta experiencia arrojó que de los diez momentos pedagógicos propuestos a nivel nacional, se podían resumir en tres fases –la problematización de la Onda, la planeación de las trayectorias y el desarrollo– que constituyen un gran ciclo de indagación.

Un ciclo de indagación lo define de la siguiente forma: "es un proceso de comunicación interdependiente, profesores y estudiantes donde a partir de las necesidades, intereses y potencialidades de cada uno se van preguntando y cuestionando hasta que son capaces de llegar a un problema de investigación. Una vez construido empiezan a buscarle alternativas de solución desde una posición heurística y no algorítmica".

En el desarrollo del ciclo se realizan en el año, tres encuentros departamentales, cuatro visitas de acompañamiento presenciales, además del apoyo virtual. No hacen talleres sino encuentros y no se hacen visitas de acompañamiento sino asesorías porque es construcción colectiva de conocimiento, si no, estaríamos dejando la esencia de la propuesta.

La interpretación que hace la coordinadora sobre esta mirada el programa como un ciclo, lo sustenta en que considera que es una propuesta "más holística, más reflexiva respetando las diferencias, respetando las lógicas epistemológicas de construcción de conocimiento, más interdisciplinar, más desde las realidades". Esta construcción se ha hecho sobre la base de un proceso que denomina "de acción–reflexión–acción porque el programa nunca se deja de pensar, el programa lo pienso día a día y aprovecho lo que

pueda sacar de los otros y vamos construyendo. Lo que hago es servir de facilitadora''.

Los maestros y la investigación

Una de los temas que se hace evidente al revisar los proyectos de investigación presentados por los equipos, es encontrar que muchos de ellos están planteados más desde la óptica de los maestros, que desde inquietudes de los niños o jóvenes.

Esto no es nuevo en Ondas, como señala la coordinadora, este es un tema que se enunció ya en la evaluación del programa realizada por el Externado: los maestros, a pesar de llevar varios años en Ondas, tienen mucha dificultad para pensar las preguntas de investigación desde el lugar de los niños, fundamentalmente porque están enseñando a investigar, pero ellos mismos no lo saben hacer, y porque quieren hacer las investigaciones y terminan influyendo en la formulación de los proyectos de investigación de los niños. Sugiere, que teniendo en cuenta el sentido del programa, es necesario analizar de manera detenida sobre si la investigación dentro del programa es para los niños o debería también tener un componente fuerte para los maestros. Frente a este asunto considera que el Programa Ondas debería desarrollar estrategias igualmente fuertes para ambos actores.

Respondiendo a esta reflexión Risaralda ha propuesto trabajar la fase de problematización con niños y maestros. ''En este proceso muchas veces el maestro termina dominando, por eso la clave está en la construcción de comunidades de indagación dialógica donde el maestro es un par más''.

En el departamento Ondas Maestro se asume como una estrategia de formación en investigación para los maestros y una experiencia para sistematizar los procesos que se llevan a cabo. Se ha definido una coordinadora-asesora[98] para el desarrollo de este proceso. Dentro de las actividades que desarrolla están las de acompañar los procesos de formación en investigación de los profesores, visitar los 14 municipios donde están los docentes para realizar talleres, mesas de trabajo y llevar a cabo procesos de formación. Los profesores relatan sus propuestas de investigación, su forma de trabajo y se les brinda orientación para que los niños desarrollen adecuadamente sus preguntas de investigación. Desde la coordinación de la *Línea currículo y pedagogía* se plantea que este elemento del Programa Ondas tiene el propósito de generar propuestas pedagógicas que posibiliten los procesos de transformación de enseñanza y aprendizaje. A través de este objetivo es posible inferir que está direccionado a procesos de investigación y proyectos propuestos por maestros(as). Actualmente se cuentan con seis proyectos en esta línea: *Proyecto lógica matemática y Proyecto el Quijote*, en Belén de Umbría; *Implementación de las Tics en los procesos de aprendizaje* (zona rural en Santa Rosa de Cabal); *Proyecto aprendiendo con papá y mamá* en Santa Rosa de Cabal (zona urbana); *Las Matemáticas como un Resultado Delicioso* (elaboración de galletas) y el *Proyecto radio ciencia* (Santa Rosa de Cabal).

Detrás de la realización de esos proyectos, desde Ondas Maestro se orienta hacia la generación de conocimientos transversales a todas las materias y la

[98] Lina Marcela Cardona Gonzalez. Coordinadora – asesora de la estrategia Ondas maestros Risaralda.

premisa de un trabajo conjunto y participativo entre maestro – estudiantes y a la generación de comunidades de indagación en las que los maestros(as) estén reflexionando.

Sobre la posición de la formación de maestros y su relación con el espíritu investigativo del niño(a) desde la coordinación departamental se parte de una tesis: "si no hay espíritu investigativo en el maestro, no puede haber ese mismo espíritu en el niño" y esto implica que se deben cambiar las estrategias de formación de los maestros. "En la medida que vamos generando un docente con espíritu investigativo e innovador esto va garantizando que la escuela cambie".

Mientras en la Universidad Tecnológica de Pereira, el énfasis está dado en la formación de maestros, en otras universidades se encuentran otras tendencias. La Fundación Universitaria del Área Andina, por ejemplo, en la asesoría a los proyectos de la Línea Agroindustria y Seguridad Agroalimentaria, se enfatiza más en la creación de opciones que les permita resolver problemas locales: "La mayoría de las instituciones educativas tienen población de bajos recursos y [los estudiantes] pasan hambre a pesar de tener los recursos para poder generar alimentos. A partir de las investigaciones se generó la idea de negocio empresarial, así la producción puede modificar la alimentación de los niños en la misma institución educativa". En cuanto a la dinámica de las asesorías y la orientación de los asesores, la Universidad ha tenido cambios importantes:[99] cuando se inició Ondas, los que eran asesores y coordinadores

[99] María Antonia López. Representa a la Fundación Universitaria del Área Andina en el comité departamental de Risaralda.

de línea del programa también eran coordinadores de grupos de investigación en la universidad. Así que lo que se intentaba era llevar el rigor científico universitario a las instituciones educativas. Sin embargo, actualmente se ha migrado del rigor científico del nivel universitario a la flexibilidad para generar preguntas propias de los contextos.

Finalmente, se está realizando investigación sobre el tema de la investigación en el programa. La coordinadora departamental desarrolla actualmente una investigación posdoctoral sobre "Las prácticas educativas de enseñanza y aprendizaje del pensamiento científico", con el cual se pretende comprender lo que pasa con esas prácticas investigativas que estamos haciendo en Ondas orientadas en el pensamiento científico.

4.4.4. La producción de materiales

Durante la Fase III se produjeron los siguientes materiales:

- Documento de sistematización de proyectos de investigación: "La Investigación infantil, juvenil y docente del programa Ondas de Colciencias en el departamento de Risaralda". Este documento recoge: un primer capítulo con la historia y desarrollo del Programa Ondas en el Departamento (contexto nacional, contexto regional y estrategias). Un segundo capítulo con los resúmenes de todos los proyectos realizados por los grupos de investigación en el período 2004 – 2006 para cada línea de investigación (Línea en Sociedad y Cultura, Línea Agroindustria y Seguridad Agroalimentaria, Línea Desarrollo Ambiental, Línea Desarrollo Empresarial, Línea Ciencias Naturales, Línea Pedagogía y Currículo, Línea Nacional y Departamental en Bienestar Infantil). Un

tercer capítulo con la estrategia Ondas Maestros en el departamento; y un cuarto capítulo en el que plantean la perspectiva del programa en Risaralda.

- Está en proceso de organización el documento de los proyectos de investigación realizados durante el 2007 – 2009. El departamento realiza un video cada año en el que recopila experiencias significativas de los grupos de investigación.

Durante la Fase IV se han realizado:

- Folleto plegable para la convocatoria y para la presentación de propuestas de problemas de investigación para el 2010. Este material se distribuye en la gobernación, Secretaría de Educación, Encuentros municipales y departamentales.
- Documento: "Proyectos Ondas de Colciencias 2009. La investigación como estrategia pedagógica". Alcaldía Municipal Santa Rosa de Cabal. Recopila los proyectos de investigación de los niños, niñas y jóvenes.
- Revista "Ondas Santa Rosa de Cabal. Todos los niños, niñas y jóvenes a la escuela en condiciones de igualdad y dignidad", 2007. En la que hay publicados artículos y reseñas de las experiencias en el proyecto desde el punto de vista de los diferentes actores del programa.
- Video de la experiencia de los grupos de investigación en el programa durante el 2009.

4.4.5. El lugar del la sistematización, el seguimiento y la evaluación

En Risaralda, el programa desarrolla una serie de acciones dirigidas a realizar el seguimiento y a recoger información sobre el desarrollo de la estrategia. Estas acciones incluyen, además de las reuniones periódicas entre los distintos actores, los informes, el seguimiento virtual, el diligenciamiento de formatos.

Los informes

- Los informes de los grupos de investigación. Cada grupo de investigación entrega a su asesor un impreso y tres CDS con el Informe científico, financiero, el RAE, la presentación en power point y los anexos. El asesor entrega al coordinador de línea de investigación estos informes y una carta de aval. El informe científico debe estar organizado con los siguientes requerimientos: portada, contraportada, tabla de contenido, lista de cuadros, lista de gráficos, lista de figuras, resumen, introducción, planteamiento del problema de investigación, delimitación, objetivo general y específicos, justificación, marco referencial, diseño metodológico, presentación y análisis de la información recogida, conclusiones, recomendaciones, recursos bibliográficos, anexos. La ficha RAE, tiene como propósito medir, a partir de lo que allí se registra, "el impacto del proyecto" y se realiza una vez que éste ha finalizado. Los datos que contiene son: municipio, institución educativa, título, autores, línea de investigación, pregunta de Investigación, metodología de investigación, resultados, conclusiones,

bibliografía, alianzas estratégicas, maestro(a) tutor(a), asesor(a) del proyecto.

- *Informe de Resultados consolidado por línea de investigación:* la información descrita anteriormente sobre el informe final y los resultados del proceso de indagación, después de ser recopilados por el coordinador de línea, quien entrega dichos soportes a la asistente académica y administrativa del programa, quien tiene la responsabilidad de consolidar la siguiente información: municipio, institución, nombre del proyecto, Vo. Bo. Asesor, informe financiero completo, RAE, CD, informe técnico, evaluación (sustentación, Foro, Stand), promedio.
- Igualmente, el departamento ha diseñado un instrumento que tiene como objetivo conocer la infraestructura real en computadores, Internet y redes, con que se cuenta en cada proyecto e institución educativa participante en el Programa Ondas para los procesos investigativos. Con ello se espera hacer un reconocimiento de la situación de las instituciones en cuanto a disponibilidad de virtualidad real en el proceso del Programa.

Los encuentros

Los tres encuentros organizados por el programa se constituyen en una de las acciones de seguimiento del programa: *Primer encuentro sobre la pregunta de investigación, Segundo encuentro: la reflexión y propagación de la onda,* ambos departamentales y el *Tercer encuentro de socialización* (municipal). A

estos encuentros, asisten los coordinadores y asesores de línea de investigación, docentes y estudiantes de las instituciones educativas.

La plataforma virtual

Desde 2009 se ha puesto en funcionamiento la Herramienta Virtual Moodle, orientada al seguimiento de lo que sucede con los proyectos de investigación. Este es un espacio académico del departamento de Risaralda en línea. Aunque sigue una estructura de cursos, por medio de esta herramienta interactúan niños, maestros y asesores. Allí comparten informes, visitas de campo, fotos y participan en foros. El espacio fue creado en Moodle, que es un software de distribución gratuita para organizar y gestionar cursos en línea. Para el caso del espacio que se encuentra en la Universidad Tecnológica de Pereira (http://moodle.utp.edu.co), los asesores son los responsables de colocar los materiales y establecer la comunicación con los profesores. Los cursos existentes, configurados como diagrama de temas, fueron establecidos tomando en cuenta las líneas de investigación que se han creado en el Programa Ondas Risaralda, se presenta a continuación una lista de ellos, involucrando el estado que presenta cada uno:

Tabla No. 5. Cursos configurados en la herramienta virtual Moodle Departamento Risaralda

Espacio	Estado
Omacha y bufeo	Información en el foro de novedades
Sociedad y cultura	Información, muy poca, solamente en el foro de novedades
Salud	Hay información en los temas y éstos tienen varias actividades

Nacho y luna	Información en el foro novedades y en conversación colaborativa
Lenguaje y literatura	Información solamente en el foro novedades y el primer tema que contiene un anuncio y el foro sobre el encuentro departamental
Pedagogía y currículo	Información solamente los foros novedades y proceso
Desarrollo empresarial	No existe información
Ciencias naturales y exactas	Información solamente en el foro novedades
Desarrollo ambiental	Información en los foros novedades, desarrollo ambiental y un texto con el balance del mismo
Agroindustria y seguridad alimentaria	No hay información en el foro novedades, pero hay algunas actividades en los temas

Dentro de la plataforma están creados otros espacios, los cuales sirven para mantener algunos proyectos de investigación del grupo de académicos que están vinculados con Ondas:

- Ondas maestros Risaralda
- Ondas Risaralda
- Prácticas Ondas (Martha Cecilia Gutiérrez)

Dentro de las dificultades se encuentra para la implementación de la estrategia virtual, es que no existe acceso a Internet en algunos municipios. No es fácil establecer la forma de trabajo. Sin embargo, se espera que a partir de la sistematización se planteen nuevas cosas y es un proceso a largo plazo. Actualmente ya han llegado a algunas conclusiones sobre la forma en la que

los maestros realizan varios procesos en las fases en las que está estructurado el Programa Ondas. Han elaborado un árbol de categorías sobre la fase de "Problematización". Ese trabajo se puede consultar en la plataforma informática.

Los formatos de seguimiento y evaluación

De igual manera el departamento cuenta con una serie de formatos para evaluar el desarrollo del programa. A continuación se describen los utilizados a partir de 2007:

- *Ficha para la evaluación de problemas de investigación:* esta ficha es utilizada como instrumento para evaluar y seleccionar los proyectos de investigación presentados por los grupos de investigación de niños, niñas y jóvenes y maestros, y a partir de sus resultados el Comité Departamental toma decisiones sobre los proyectos que serán financiados por el Programa Ondas. El formato corresponde a la ficha para la evaluación de proyectos de investigación planteada en el 2002 por la Coordinación Nacional del Programa Ondas en la "Guía para el diseño y la presentación de proyectos de investigación".
- *Criterios de valoración del trabajo de asesoría y coordinación de la investigación:* esta valoración es realizada por los niños, niñas y jóvenes, y docentes al asesor coordinador de la línea a quien se evalúa teniendo en cuenta criterios como: Acompañamiento en el proceso y la obtención de resultados de la investigación durante el año: lenguaje apropiado a los niños, jóvenes y docentes participantes, visitas periódicas de asesoría y comunicación virtual o por otros medios,

Asesoría en la apropiación y profundidad en la temática y su competente investigativo: apoyo en la formulación del problema de investigación y su coherencia con los objetivos y la metodología, apoyo en la reflexión teórica del grupo con bibliografía adecuada, asesoría en el diseño metodológico, retroalimentación de los resultados y aportes para mejorar los productos escritos, retroalimentación para la presentación de las socializaciones). Impacto: asesoría en la visión de sostenibilidad del proceso de investigación y su contribución en: la línea de investigación, comunidad, institución educativa, familia.

- Formato criterios de valoración de los informes finales de investigación: recoge una valoración del informe técnico final producto del grupo de investigación realizada por el asesor de investigación y el coordinador de línea de investigación. Los criterios tomados en cuenta son: Contenido: pregunta de investigación clara, precisa y bien formulada, objetivos claros y coherentes con la pregunta, teoría clara y pertinente, metodología, procedimientos, técnicas y demás actividades de recolección, análisis e interpretación de información adecuada, resultados de la investigación claros, conclusiones claras y bien elaboradas. Impacto: determinar la visión de sostenibilidad del proyecto de investigación y su contribución en: línea de investigación, comunidad, institución educativa y además incluye un tema para la valoración (si o no) el proyecto cumple con los criterios para ser presentado en eventos nacionales. En cuanto a la valoración del

informe financiero se determina si se cuenta o no con soportes de la ejecución y si es correcto el informe.

- *Evaluación del encuentro departamental:* este formato evalúa las instalaciones físicas del evento, la disposición de los organizadores a resolver inquietudes y recibir sugerencias, aplicabilidad de los conocimientos adquiridos, dominio conceptual del tema, uso de ejemplos y experiencias, metodología utilizada, ayudas audiovisuales utilizadas, cumplimiento de los temas programados, tiempo asignado a los temas, y cumplimiento de expectativas frente al tema. Las variables de calificación son: muy satisfactorio, satisfactorio o insuficiente. Recoge además las razones por las cuales considera que el encuentro fue insatisfactorio y sugerencias.

- *Criterios de valoración de socialización departamental:* esta es una valoración realizada por el coordinador de línea a partir de su observación en la presentación de los grupos de investigación en los foros y eventos departamentales. Se recopilan los siguientes criterios de valoración: *Exposición:* capacidad para dar cuenta del planteamiento, proceso y resultados de la investigación por parte de cualquier estudiante del grupo investigador, claridad en la presentación oral, apropiación y profundidad temática, creatividad e impacto en la presentación, captura de atención y motivación del público asistente. *Contenido:* elementos o pasos fundamentales de la investigación, problema de investigación y su coherencia con los objetivos, reflexión teórica, diseño metodológico y resultados. *Impacto:* determinar la visión

de sostenibilidad del proyecto de investigación y su contribución en: línea de investigación, comunidad, institución educativa y familia. Se incluyen sugerencias y observaciones y califica (si o no) el proyecto cumple con los criterios requeridos para ser presentado en eventos nacionales.

Aunque el departamento cuenta con esta información, es importante plantear que la información recolectada, durante estos años, no ha tenido un proceso de sistematización, análisis y evaluación. La información recolectada ha servido de insumo para la construcción de informes departamentales, requeridos por la Coordinación Nacional, en donde se recogen fundamentalmente aspectos de carácter cuantitativo.

Cabe anotar que la Coordinación Departamental manifiesta claramente que si bien, se tiene un interés importante por la sistematización, existe una dificultad en cuanto a la priorización de actividades para el desarrollo del programa y el tiempo de dedicación que requiere un proceso como tal. Actualmente se tiene proyectado que dentro de coordinación de la estrategia "Ondas Maestros" se realice una sistematización de lo que ha sido esta experiencia y que se recoja además información recopilada a partir de los formatos y actas.

La asistente de la coordinadora de Ondas Risaralda plantea que el balance general del programa se hace con informes y con información que se levanta durante todo el año. Esta información pasa antes por el Comité Departamental. Existen algunas dificultades que hace que el trabajo de entrega de informes a Colciencias implique un doble trabajo, sobre todo el

tema presupuestal: "sería bueno si la parte presupuestal estuviese por fuera: hay cosas que son imposibles de cuantificar por fases". Menciona que los indicadores aparecen por fases (por ejemplo: estrategia pedagógica, profundización en el sistema educativo, ampliación de cobertura). Comenta que se deberían tener formatos únicos de diligenciamiento de información a nivel nacional y no estar pidiendo información adicional en momentos distintos del año, con fines de no repetir información. "Es posible que para fines académicos sea funcional pero en lo administrativo y financiero no es práctico".

La percepción sobre los procesos de evaluación del programa que tiene el Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación y Director del Departamento de Psicopedagógica de la Universidad Tecnológica de Pereira, corresponde a "que mucho de lo que Ondas hace difícilmente se cuantifica, es importante que se identifique el impacto que tiene en la actitud de los niños, en la escuela, en la sociedad. La evaluación no consiste en medir cuántos niños han participado, cuántas horas se trabaja, sino en conocer cómo cambia la educación, cómo cambian los niños, cómo cambia la práctica educativa y cómo puede incidir eso en el país que podemos tener. Obtener ese indicador es una parte importante para conocer la transformación social". Considera que es un riesgo que solamente se tengan indicadores cuantitativos, "los impactos reales deben observarse en los niños, sobre cómo le ayuda a mejorar a hacer las cosas mejor. Tal vez ello se pueda hacer con variables secundarias: cómo están los niveles de deserción, la retención, el aumento en la matricula en la universidad, indicadores sobre la escuela. Es importante

hacerse la pregunta: ¿Qué genera y produce Ondas? La evaluación para la facultad se puede valorar en términos de: que el currículo se adecua y mejora con el contacto que tiene la universidad con la escuela y el programa Ondas ahí habría un indicador". Otro indicador que propone está identificado con la manera en la que se pueda medir que los profesores de la universidad empiecen a generar conocimiento con la vinculación del Programa Ondas. Es decir, revisar si el programa se convierte en un elemento para que los profesores y estudiantes se vinculen porque ven un interés y una capacidad para enriquecerse.

La percepción que se tiene en el departamento de Risaralda sobre los procesos de seguimiento y sistematización es que todavía no se han generado adecuadamente. Por ejemplo, la representante de la Secretaría de Educación considera que falta el seguimiento para mirar los resultados sobre la investigación en prácticas pedagógicas, el impacto en el aula y la incorporación a los Proyectos Educativos Institucionales. "Los profesores han investigado, se les ha invitado a congresos para que presenten sus proyectos, pero falta más acompañamiento después de esas actividades. Un problema que se encuentra es que no existen más espacios para que continúen trabajando". Las evidencias que existen son las presentaciones de los proyectos de los niños en los foros que se organizan a nivel municipal y departamental. Sin embargo, todavía no se tiene el seguimiento de algunas investigaciones sobre la práctica pedagógica de los profesores.

Al pensar el programa como una estrategia dirigida a mejorar la calidad de la educación, la funcionaria de la Secretaría de Educación considera que

todavía no se cuenta con indicadores claros de la contribución directa del Programa Ondas en este mejoramiento, si bien es posible identificar algunas rutas para evidenciar los aportes del Programa. Como ejemplo señala: "si se habla de la ruta de mejoramiento cuando estamos hablando de estándares, ahí contribuye Ondas adquiriendo competencias científicas y ciudadanas. También está la incorporación del currículo, la evaluación del alumno, la argumentación. En la cuestión de los estándares todavía no se ha trabajado, pero [esto] ni siquiera se ha logrado en otros programas de la Secretaría de Educación".

Por su parte, la representante de la Fundación Universitaria Andina plantea que no existe un sistema de seguimiento ni evaluación. Un elemento importante es la presentación de las experiencias en los foros. María Antonia López considera que "se debe empezar a documentar los procesos de las investigaciones". Lo que se ha hecho es evaluación de los proyectos de investigación; tabulando las evaluaciones: trabajo escrito, sustentación en foros, sustentación en las presentaciones y en informe. Se tienen algunas escalas, las evaluaciones (calificaciones) se devuelven al asesor para que éste pueda superar sus dificultades". Sostiene que se debe hacer visible el trabajo de los niños en los informes.

SUGERENCIAS RESPECTO A LA EVALUACION

Sobre el planteamiento del sistema de evaluación la Coordinadora Departamental menciona que su sugerencia fundamental es que "hay que respetar la diferencia". Piensa que este respeto por las diferencias debe estar enmarcado con lineamientos comunes que estén muy claros desde el orden

nacional para que sean principios orientadores. "Que si yo voy a llegar a coordinar el programa en Risaralda que tenga unos criterios para escoger. Uno ve que Ondas en los que ellos llaman territorios nacionales.... He visto una cantidad de personas con todas las ideas y siento que volvemos a empezar y volvemos a empezar. La gente entra y sale con mucha facilidad por un lado y con todos los tipos de formación por otro lado". Plantea que desde el ámbito nacional deben existir claridades construidas en relación a lo qué es Ondas. Así con esos lineamientos comunes, se puede "entrar a generar unas apuestas, mostrarle al país durante estos 8 años se ha avanzado en popularización de la ciencia, apropiación de la ciencia... porqué son cosas distintas o cultura ciudadana. Eso lo tenemos que entregar al país con claridad, no podemos seguir sosteniéndole al país que es un programa bonito. Entonces yo digo que uno tenga con qué responderle al país." Desde esta perspectiva propone dos cosas que tendría que tener en cuenta este sistema de evaluación: 1. Debe responder a la diversidad, pero responder a una serie de lineamientos claros para dejar que cada uno de los departamentos pueda asumir una serie de caminos sobre cómo asumirlos. 2. Una de las formas de poder entender el programa es evaluar qué ha hecho en estos ocho años y cuáles son los desarrollos.

A la *Subsecretaría de Calidad* le gustaría que la información del Sistema de Evaluación Permanente midiera cómo está incorporado el Programa en los Proyectos Educativos Institucionales (PEI). Además de establecer comparaciones sobre el logro académico entre los niños que están en Ondas y los que lo han estado. Otro elemento que considera importante es "conocer qué

pasa con los niños que estuvieron en Ondas y lo que hacen ahora, saber si probablemente están en la universidad''. Algunas inquietudes que tiene Ildaura Ospina sobre el Programa Ondas son: ¿cómo hacer para que Ondas permanezca en los departamentos y no depende de la voluntad política de algunos actores?, ¿Cómo hacer para que Ondas forme parte de la escuela?

El decano de la Facultad de ciencias de la educación propone como recomendación poder sistematizar toda la experiencia de Ondas para replicarla en los procesos investigativos en la universidad. ''La investigación de aula es un proceso que retroalimenta la información''. Adicionalmente plantea la necesidad de contar con indicadores para conocer que lo que se hace repercute en el salón de clases y en el entorno próximo, la escuela o la ciudad. Considera que esos indicadores deben formar, pero también conocer cómo está mejorando la gente. ¿Cómo se construye ciudadanía y una mejor calidad de vida?

Para el representante de la CARDER la evaluación debe contemplar tres elementos: Un primer elemento debe ser material, físico, práctico: recoger todos los informes existentes en la coordinación del programa y conocer los indicadores que de ellos se puedan extraer. El segundo elemento consiste en conocer el cambio de comportamiento en las personas, niños, jóvenes, profesores; ésta debe ser una evaluación a mediano y largo plazo. El tercer elemento se puede hacer desde el aporte a la formación en cada una de las personas beneficiadas. Convivencia e integración interinstitucional.

Para la Fundación Universitaria Andina, un sistema de evaluación es importante porque a través de él se pueden ver distintas realidades. Considera

que: "el sistema que tiene Colciencias está descontextualizado, se debe revisar el contexto en el que están las instituciones educativas, ya que por ejemplo, no hay conexiones a Internet. Muchos de los ítems que Ondas pide, para documentar la investigación parten de la concepción de que los profesores tienen un nivel de formación científico estandarizado. Los estándares que exige Ondas están por encima de la realidad; se han encontrado con el problema de que creen que los profesores tiene claro cómo redactar, sustentar, presentar proyectos y no sucede así". La recomendación para la creación del Sistema de Evaluación Permanente es que si se quiere crear una cultura investigativa, debe existir una retroalimentación entre pares. Es decir, que se conozcan y discutan los otros proyectos en diversas regiones. Eso serviría a hacer alianzas y sacar adelante propuestas.

ACTORES EN LA ONDA DE LA INVESTIGACIÓN

"Entré a este grupo porque la profesora entró al salón, nos comentó del proyecto que ella estaba haciendo y nos interesamos. Me interesé porque vi que puedo tener más posibilidades de otras cosas, porque aprendo y puedo tener más experiencia. Al trabajar en este proyecto aprendo dos cosas: a cocer y a trabajar los bolsos y los artículos que estamos viendo en este momento. (Elena Velasco, 5º grado. Instituto Educativo Alto Cauca. Investigadora del grupo "Tetrapack").

"Fuimos construyendo con los estudiantes, que conocieran la caja de leche, de qué estaba compuesta, cómo hacer para reutilizarla. Ha sido un proceso muy largo pero enriquecedor. Me ha hecho crecer mucho. Yo empecé haciendo sombreros, luego vi que si se forraban, duraban más. Luego vi que se podía

con tela, luego vi que se podían hacer correas y zapatos. Ahora estoy en el proceso de investigación de cómo hacer que las cajas duren más. Las estoy forrando''. (María Martínez, Instituto Educativo Alto Cauca. Maestra co-investigadora del grupo ''Tetrapack'').

''El año pasado era sólo de lectura, ¿cómo a través de la lectura el niño viajaba por todo el mundo? Así implementamos media hora de lectura diaria y nos dio buenos resultados. Pero este año dijimos: la vamos a complementar con la escritura. [...] Siempre hemos pensado que la una es inherente de la otra. Como la compañera y yo tenemos los grados más pequeños nos iniciamos desde allá para que los niños tengan las bases de una buena lectura. ¿Qué fue lo que más nos motivó cuando nos propusimos hacer este proyecto? La mala ortografía de los niños. Les daba dificultad la redacción, son muy temerosos y pensamos que éste era el espacio para que salieran adelante. (Otilia Chaparro, docente de la Escuela San Bernardino. Co-investigadora del grupo ''Pequeños lectores''. Investigación: ''Leyendo, leyendo, todos vamos aprendiendo''.)

''(Los proyectos) Van surgiendo en los municipios, de acuerdo con lo que busca la institución para que desarrollen según los proyectos del aula. Muchos de los proyectos que estoy asesorando son agropecuarios y en ellos se busca motivar el cultivo de plantas que no han sido tan estudiadas, mirar cómo se pueden utilizar esos cultivos, desarrollar nuevos productos, poner a los niños en las mismas clases a investigar. Una de las cosas que se dio este año y que no se había presentado, es la conformación del grupo de investigación. Cada colegio tiene ya un grupo de investigación, le tienen

nombre y logo. Están desarrollando dentro de los mismos colegios unos espacios donde se reúnen y tienen bitácoras que las manejan los mismos niños''. (Fernando Cardona, asesor de la Línea Agroindustria y Seguridad Alimentaria).

"Somos madres de familia la mayoría, hay pocos padres. Se evalúan los derechos de uno como mujer, los derechos de ellos como esposos, los derechos de los hijos porque igual, no quiero que mis hijas pasen por lo que yo pasé. Quiero que ellas estudien y salgan adelante. El proyecto fue con los profesores, los padres de familia y otras instituciones como Guayabal, El Tigre, La Tesorera y Santa Emilia. Todas son sedes de ésta última. (Lucía Dávila, Madre de familia.)

"El problema de investigación era cómo propiciar los espacios para que los niños a través de la lectura infantil mejoraran las cuatro habilidades comunicativas, eso es lo que siempre hemos querido. Hemos logrado muchas cosas, eran demasiado tímidos. En las izadas de bandera ellos siempre quieren participar. La investigación la empezamos muy sencillita, de cosas muy elementales''. (Maestra Otilia Chaparro. Escuela San Bernardino. Co-investigadora del grupo "Pequeños lectores''. Investigación: "Leyendo, leyendo, todos vamos aprendiendo''.)

4.5. Conclusiones de las visitas a los departamentos seleccionados

A pesar de que la selección de los departamentos intentó recoger distintos niveles de desarrollo en la apropiación del Programa, en los cuatro casos analizados nos encontramos con experiencias en donde los coordinadores departamentales y las entidades encargadas de su coordinación, se han

mantenido a cargo del programa desde su inicio en la región. Esto hace que, a pesar de las diferencias que se puedan encontrar entre los departamentos, todas comparten como característica el que son experiencias con un alto grado de apropiación e institucionalidad, una característica que no es necesariamente compartida en todos los departamentos del país. Durante la ejecución de la caracterización y en reuniones de coordinadores departamentales a las que el equipo investigador tuvo la oportunidad de asistir, se hizo evidente que existen departamentos donde los procesos no se hayan tan institucionalizados y donde existe una alta rotación de entidades coordinadoras y/o de coordinadores y esto redunda en la apropiación del programa. Es desde esta salvedad donde deben ser entendidos los resultados que se presentan a continuación.

4.5.1. Una mirada general al Programa Ondas en las regiones: ¿Cómo se ve a Ondas?

Dentro de los departamentos visitados, el Programa Ondas es apreciado como una propuesta que puede provocar impactos a varios niveles, principalmente en los niños, niñas y jóvenes, en los maestros, en las instituciones educativas y en las localidades. El resultado del trabajo a lo largo de estos años ha permitido que el programa se haya creado una imagen propia y logrado un posicionamiento en las regiones, lo que le ha permitido crear alianzas, obtener recursos y articularse rápidamente con algunas instituciones. Además, desde sus inicios, fue considerado como una experiencia que puede contribuir al mejoramiento y calidad de la educación, y a la promoción de la ciencia y la tecnología en el público al que va dirigido.

Asimismo, la percepción fue que dentro de los departamentos se reconocen los lineamientos del Comité Nacional y la propuesta pedagógica, pero existe una apropiación de éstos a nivel departamental en la que se ponen a discusión y análisis –principalmente entre los miembros de los equipos técnicos y pedagógicos– para construir una visión que responda a las dinámicas y a los procesos específicos. De esa manera, se encontró que actualmente existe una diversidad de formas de llevar e interpretar los objetivos y propósitos del programa, de trabajar con los materiales producidos a nivel nacional e implementar las estrategias.

La importancia que se le da a Ondas dentro de los departamentos reside en que, principalmente, se considera que crea un cambio de actitudes en los niños y en los maestros, y una transformación en las escuelas. Así, se piensa que con Ondas los niños generan habilidades cognitivas y comunicativas, y aprenden a ser participativos y críticos. En algunos departamentos se considera que todo ello les permite apropiarse del conocimiento y darse cuenta de que Ondas es una alternativa educativa distinta, donde se pueden relacionar de otra manera con los maestros. Para estos últimos, se piensa que la principal transformación tiene que ver con el cambio en su práctica pedagógica.

El cambio en las instituciones educativas se percibe en la modificación de algunas dinámicas al interior de la escuela, como son el involucrar a los maestros, padres de familia y directivos para que participen en algunos momentos pedagógicos, como el lanzamiento de la convocatoria, la creación de las preguntas de investigación, el proceso investigativo o la socialización de

los trabajos de los niños, además de darle más importancia a la investigación dentro de sus Proyectos Educativos Institucionales (PEI). Se considera que se pueden originar transformaciones en las localidades porque hay proyectos, tanto del sector rural y urbano, que proponen algunas soluciones, principalmente desde el punto de vista ambiental, o que surgen de problemáticas sociales. Sin embargo, aunque estos aspectos son reconocidos por los departamentos, cuando se hace una revisión del tipo de investigaciones desarrolladas y encontradas durante las visitas, se puede preciar que no en todos los casos las preguntas que guían las investigaciones o la metodología seguida en el proceso son producidas por los niños, niñas o jóvenes. En algunos casos, las investigaciones son claramente de interés de los maestros e incluso de las universidades que acompañan su desarrollo.

4.5.2. Objetivos y estrategias

Los objetivos en los departamentos han sido comprendidos de diversas maneras. En ellos, se pueden detectar unas tendencias en las cuales se encuentran algunos elementos constitutivos de la llamada *cultura ciudadana en Ciencia, Tecnología e Innovación* propuestos en los materiales del programa para la *Reconstrucción Colectiva*, pero también se manifestaron otros elementos de fases anteriores. Así, se puedo ver que:

Una las tendencias es la planteada en el departamento de Arauca en el que se establece que los objetivos del programa están centrados en la formación de una "cultura ciudadana en ciencia y tecnología", pero que éstos se desarrollan en tres ámbitos: la educación-formación, la investigación y la relación maestro-niño. Se sugiere que el primer ámbito debe estar orientado

más a lo social para formar en valores y educar con sentido, y no sólo en la elaboración y transmisión de conocimientos, en él se debe formar un ambiente donde el niño experimente, manipule, pueda descubrir conocimiento y argumente, además de que sea disciplinado, perseverante, constante y estudioso.

Con el segundo ámbito se plantea que Ondas también debe propiciar en los niños el interés por la investigación para que en toda su vida puedan dar respuestas a sus interrogantes e inquietudes, a sus dudas y resolver sus expectativas.

El tercer ámbito está más orientado al maestro en el sentido de que con el programa no solamente se le apoya en el acompañamiento académico o disciplinar, sino en la implementación de metodologías distintas para que el niño encuentre un gusto al momento de plantearse sus preguntas de investigación.

En Boyacá la tendencia es pensar a Ondas como una estrategia para promover una "cultura de la investigación (o cultura investigativa) en los niños, jóvenes y maestros" con el propósito de construir sociedades más justas, ya que se está formando ciudadanos desde una visión más democrática donde participa el intercambio de saberes entre los diversos actores. Asimismo, también se aprecia un aspecto formativo en el sentido de que la visión que se propone es formar a sujetos críticos y democráticos a través de la investigación, pero no entendida ésta como en los ámbitos universitarios o centros de investigación (no es formar científicos), sino como un ejercicio pedagógico que ayude a

originar una inquietud por el trabajo de la investigación para desarrollar muchos valores, conocimientos y habilidades fuera de los salones de clase.

Para el departamento de La Guajira se encontró que el objetivo de Ondas se debe centrar en ser un instrumento para incentivar el "espíritu investigativo en la población infantil", como un medio para generar una conciencia ciudadana. Dentro de los estímulos que debe generar están el de motivar y generar la investigación como forma de resolver preguntas y el de acercar a la cotidianidad la investigación para desmitificar la visión que se tiene sobre el científico y para que los niños se apropien de conocimientos. También se considera que Ondas contempla un objetivo para el maestro en el que se genera una nueva forma de ejercer la docencia modificando su ejercicio pedagógico dentro y fuera del aula.

En el departamento de Risaralda se pudieron identificar varias nociones: se hace referencia a que el objetivo del programa debe enfocarse en la formación del "espíritu científico", del "espíritu investigativo" o a una "cultura investigativa" en los niños, niñas y jóvenes. Para la primera se plantea que se debe generar un pensamiento reflexivo, crítico para construir una cultura de la investigación en la educación de la ciencia y la tecnología. En la segunda se considera que se debe tratar que los niños, jóvenes y docentes se asombren con el conocimiento, que aprendan haciendo y que se de cuanta de que la investigación forma parte de la práctica pedagógica. Y en la tercera que se bebe propiciar el interés por el público infantil por la investigación para incentivar su estudio.

4.5.3. La articulación y construcción de alianzas

La constitución de alianzas y la articulación del Programa Ondas con diversas instituciones dentro de los departamentos se dan porque existen ciertos intereses en común y beneficios que son aprovechados por cada participante. No obstante, se apreció que estas alianzas no se generaron al llegar el programa a los departamentos, sino que se pudo implementar porque ya existían ciertas dinámicas que permitieron llevarlo a acabo. En todas las visitas se pudo detectar a diversos actores que estuvieron vinculados, desde hace más de diez años, en una variedad de actividades que tenían como propósitos promover las actividades en ciencia y tecnología, la apropiación social de la ciencia y la tecnología o la investigación en el sector educativo; tales como Cuclí-Cuclí, Pléyade, Cuclí-Pléyade, el Programa de Investigación Educativa y Social (PIES) y las acciones de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC) para organizar campamentos o festivales científicos y tecnológicos.

Al mirar la manera en la que se han establecido las alianzas se pone en evidencia que en la actualidad el Programa Ondas permite a las distintas instituciones, que conforman los diversos comités ya sean departamentales, técnicos o pedagógicos, a fortalecer sus propios objetivos institucionales, ya que ven la opción, no solamente de apoyar al programa sino la de contribuir al cumplimiento de sus planes misionales, ya sean hacia la formación de niños y jóvenes o a la promoción de la ciencia y la tecnología, y construir relaciones con COLCIENCIAS.

Las fundaciones y cajas de compensación se han vinculado a Ondas para fortalecer sus planes sociales y las actividades sobre capacitación en determinados tópicos. Para las corporaciones ha sido importante involucrarse, ya que el programa se ha convertido en un medio a través del cual atiende su propia estrategia de educación a la protección y conservación de los recursos ambientales en los departamentos. Se percibió que para ellas hay una ganancia institucional muy significativa porque generan una visibilidad social y relaciones con las universidades, gobernación, secretarías de educación y organizaciones no gubernamentales.

Para las universidades, en general, se facilita el cumplimiento de sus objetivos misionales en torno a la docencia, la investigación y las labores de extensión, además de fortalecer su proyección social. En cuanto a la investigación, el beneficio se refleja en suponer que ayuda a formar a los niños que llegarán a la universidad con una visión distinta de lo que es la investigación y se puedan incorporar rápidamente a los grupos de semilleros de investigación de la universidad. Dentro de la docencia se considera que existe un beneficio al trabajarse en la institución la parte conceptual, metodológica y estratégica. Por ejemplo, algunos estudiantes que pertenecen a los semilleros de investigación ya son parte de Ondas y forman parte de una línea de investigación. En cuanto a la extensión y proyección social se considera que lo que se haga en el programa refleja el cumplimiento de las metas y objetivos de la política de la institución, y se piensa que se pueden vincular los grupos de investigación y empresariales para extender sus conocimientos y productos a las comunidades.

No obstante un punto importante de mencionar es que la relación con las universidades ha creado dinámicas distintas en los departamentos, principalmente para trabajar y contratar asesores, crear líneas de investigación y, por lo tanto, para implementar la estrategia pedagógica. Para el caso de Risaralda y Boyacá, el Programa Ondas está dentro de los planes de la universidad, que es la responsable de la coordinación, y tiene un presupuesto asignado para su desarrollo. Las universidades que se articulan para crear alianzas participan en la coordinación de las líneas temáticas o de investigación y la mayor parte de los asesores provienen de esos espacios. En el caso de Arauca y La Guajira han desarrollado procesos de convocatoria pública y contratación directa para los asesores y las relaciones con las universidades no se han podido establecer de manera que apoyen los procesos de asesoría a los procesos investigativos de los niños y jóvenes.

Las dos dinámicas anteriores han creado dos tendencias en cuanto a la creación de las líneas temáticas o de investigación. Por un lado, se distingue que algunas líneas han sido creadas para atender al perfil y preferencias de universidades, propiciando que se imponga una visión sobre lo que se debe entender por investigación y sobre cómo se deben trabajar los temas y proyectos escogidos por los niños. Es decir, se percibió que algunas investigaciones de los grupos de investigación han sido ajustadas para pertenecer a una línea temática y así ser coordinados y asesorados, pero no han surgido de las preguntas de los niños, niñas y jóvenes. Esta tendencia se presentó principalmente con el departamento de Risaralda en donde fue notoria la intervención de la universidad o de la relación asesor-maestro

para propiciar la investigación en un tema específico. Sin embargo, cabe resaltar que en Boyacá, a pesar de estar coordinada y articulada con varias universidades, el problema no se detectó, debido posiblemente, a que en ese departamento se le da más importancia a la formación de los asesores y al buen cumplimiento de los momentos pedagógicos.

En la segunda tendencia, la definición de las líneas de investigación ha surgido a partir de las preguntas y problemas que presentan los niños durante la convocatoria o por la valoración que se hace en los departamentos de las investigaciones presentadas en años anteriores. El trabajo de reconocer con cuáles líneas se va trabajar la realizan, principalmente, los equipos pedagógicos o departamentales.

Sin duda alguna, las Secretarías de Educación son otras de las instituciones que más sobresalen en los departamentos, ya que es ahí donde se desarrolla la articulación con las gobernaciones. Se puede decir que sin ellas, sería muy difícil llevar a cabo el programa, ya que además de dar parte de los recursos económicos, han realizado las gestiones necesarias para que en algunos departamentos Ondas esté en los planes de desarrollo (Arauca y La Guajira). Para estas instituciones, el programa se ha convertido en una estrategia para lograr los objetivos del mejoramiento de la calidad educativa. Este punto es de mucha importancia, ya que de acuerdo con los percibido en las visitas, se ha convertido en un elemento clave para establecer alianzas y articularse con ellas.

4.5.4. La investigación como estrategia

En los departamentos hay un reconocimiento a los beneficios de implementar la investigación como estrategia pedagógica e incluso, en algunos de ellos (principalmente Boyacá y La Guajira), se mencionó que mediante ella se le ha dado un poco más de claridad al programa al mostrar una metodología consolidada y la manera de llevarla a cabo. No obstante, se percibieron diferencias de implementación, que radican fundamentalmente en la importancia que se le da en el departamento a cada uno los actores que participan en ella (a los niños, niñas y jóvenes o maestros co-investigadores o asesores) y a algunas maneras de reinterpretar la metodología misma.

Respecto a este último punto, vale la pena revisar el proceso desarrollado en Risaralda. En el departamento (junto en el departamento de Caldas) se está trabajando en consolidar una propuesta que reelabora los lineamientos nacionales. El planteamiento básico es cuestionar si la apuesta del programa es promover la investigación como estrategia pedagógica o si es más bien, promover una pedagogía de la investigación. Se considera que la propuesta planteada a nivel nacional corre el riesgo de caer en el facilismo metodológico. Para evitar esto, a través de la revisión, estudio y análisis que se ha hecho en el equipo sobre los momentos pedagógicos de la IEP, la metáfora utilizada y la manera como se integran estos aspectos, se llegó a la conclusión de que los diez momentos propuestos a nivel nacional, se podían resumir en tres fases -la problematización de la Onda, la planeación de las trayectorias y el desarrollo- que constituyen, en sí mismos, un gran ciclo de indagación. Este elemento puede considerarse como un factor importante para

revisar la manera en la que los departamentos pueden apropiarse de la estrategia para generar propuestas innovadoras que responden además a sus aprendizajes y procesos.

Una de las problemáticas detectadas estuvo enfocada en las componentes de formación y autoformación de Ondas-Maestros, ya que se percibieron dificultades para poner en marcha la estrategia, principalmente porque se la considera insuficiente para responder a los objetivos que se propone.

Una sugerencia frecuente fue la de propender por calendarios nacionales para la ejecución del programa, de manera que coincidieran los departamentos para que algunos momentos pedagógicos se desarrollaran al mismo tiempo (principalmente la convocatoria) y asegurar dinámicas de trabajo parecidas y, sobre todo, se pudieran realizar un análisis y comparación entre las diversas estrategias utilizadas.

4.5.5. La producción de materiales

En los departamentos visitados se han producido varios materiales que son utilizados como complemento de los producidos a nivel nacional. La percepción fue que se necesito ajustar la metáfora de la Onda trabajada en la Guía Xua y Teo, ya que se considera contiene un lenguaje que no es fácil de entender para los niños. La función primordial que tienen lo materiales elaborados es volver más accesible a los niños y jóvenes la propuesta de Ondas y facilitar los procesos de sistematización y acompañamiento, considerando los momentos pedagógicos. Entre ellos se encuentran cartillas, diarios, presentaciones de power point o formatos.

Otro de los aspectos sobresalientes es la petición que hacen algunas universidades en el sentido de poder generar materiales didácticos que estén orientados a las escuelas en las líneas que están trabajando en la región, ya que el material que se crea obedece a una visión muy nacional. Este punto podría ser considerado muy en cuenta para establecer alianzas y otras maneras de articulación con las universidades de los departamentos y conseguir materiales más contextualizados a las necesidades de los niños, maestros y asesores.

4.5.6. El lugar de la sistematización, el seguimiento y la evaluación

Dentro de los departamentos se considera que no se han contado aún con estrategias de seguimiento y de evaluación, y que los procesos de sistematización son aún incipientes. La percepción es que existe mucha información recabada, que no se analiza, la cual solamente ha servido de insumo para la construcción de informes departamentales –requeridos por la Coordinación Nacional– en donde se recogen principalmente aspectos cuantitativos. Por ejemplo, en todos los departamentos se encontraron materiales donde se recopilan las investigaciones de los niños, niñas y jóvenes, pero en ninguno de ellos se encontró un análisis sistemático y continuado sobre las experiencias y la importancia de ese trabajo para el departamento.

Lo anterior, también está ligado a dos factores que se percibieron en las visitas. El primero es que en los departamentos existen dificultades en cuanto a la priorización de actividades para el desarrollo del programa y el tiempo de dedicación que requiere un proceso como tal; se pudo constatar que los

coordinadores departamentales invierten mucho tiempo en actividades de gestión y administración por lo que las labores de sistematización son una tarea secundaria. Además, no existe una asesoría ni orientaciones a nivel central para hacer los formatos y analizar y categorizar la información recogida. Por ello, se estableció que es indispensable resolver ese problema con formatos únicos de seguimiento y asesorías a nivel local, donde se cuente con equipos de apoyo para realizar las tareas de sistematización. El segundo, es que actualmente existe una gran diversidad de formatos que se están utilizando para hacer seguimiento y acompañamiento de las actividades. Algunos de ellos han sido adaptados de las *Guías* y *Manuales* propuestos a nivel nacional, ya que se consideró que eran muy complicados para los niños, maestros y asesores, y otros han sido generados a través de las discusiones e intereses de los equipos técnicos y departamentales.

Actualmente, ante la falta de implementación de la componente virtual a nivel nacional para facilitar los procesos de sistematización, en tres departamentos (Arauca, Boyacá y Risaralda) se está avanzando en la construcción de un sistema de información en internet, a través del cual se pretende tener información básica sobre las investigaciones de los grupos de investigación. En Boyacá y Risaralda se está usando la plataforma Moodle y en Arauca se está diseñando un sistema que intentará tomar en cuenta los procesos y estrategias ideadas por los equipos técnicos y pedagógicos. Sin embargo, vale la pena resaltar que, en los dos primeros departamentos, no se ha avanzado en los procesos de sistematización, ya que de la misma manera que sucede con la información recolectada en papel, no se han consolidado y

construido los criterios para analizar ni categorizar, por lo que solamente se están convirtiendo en repositorios de datos. No obstante, se puede considerar que es una experiencia que se debe rescatar y conocer por la Coordinación Nacional del programa para comprender y reconocer el tipo de apropiación tecnológica que se está llevando a cabo, en esos departamentos, de un sistema y plataformas informáticas.

Sobre la evaluación se puede comentar que se piensa que ésta aún no se ha generado porque no se cuenta con formatos diseñados específicamente para realizarlo y que como ente evaluador de los procesos se considera a los Comités Departamentales, que son las comunidades responsable de revisar los informes de los asesores, de los niños y de los maestros en el proceso de acompañamiento.

Dentro de las características que se le asignan a la evaluación se encuentran que debe trascender a la recopilación de indicadores cuantitativos, no medir solamente resultados, sino la calidad los procesos, y permitir a la sociedad en general pueda reconocer cuáles son los procesos de transformación social y personal que viven los niños, niñas y jóvenes que ingresan al programa. También se considera que debe mirar a todos los actores y a la gestión departamental y el desarrollo del trabajo pedagógico en las regiones. Los aspectos más mencionados son los siguientes:

- Tomar como elemento importante, que la evaluación debe dar información sobre la continuidad de los niños en el Programa Ondas, en donde se muestren las trayectorias y experiencia de los grupos que han permanecido durante varios años, así como la su consolidación.

Hacer el seguimiento a los grupos destacados, ya que hasta el momento no hay información sobre las investigaciones que se financian por más de dos años.

- Visitar las instituciones educativas para tener información sobre cómo se participa y abren los espacios dentro de las instituciones educativas para desarrollar los proyectos. En ellas se debe revisar el trabajo de todos los miembros de los grupos de investigación y de los miembros de la comunidad que participan. Además se debe ofrecer información sobre los establecimientos educativos que han incorporado Ondas a los PEI y el tipo de dinámicas que se establecen una vez que está insertado.
- Para los maestros se debe comprender cómo se expresa en la práctica pedagógica el tema de la investigación y, sobre todo, qué tanto los grupos de investigación han logrado procesos que se ven en el mejoramiento de la calidad educativa de los departamentos.
- Conocer si cuando se participa en alguna actividad del programa (en cada momento pedagógico) se identifican los cambios en actitudes y aptitudes en los niños, maestros y asesores. Tener información sobre las temáticas que los niños investigan para conocer sus intereses, identificar las dificultades que tienen algunos maestros y asesores en cuanto a la metodología del programa y conocer los cambios de estilos de vida de los niños, niñas y jóvenes. Así como identificar al niño durante los procesos y hacer su historial en el programa para tener información sobre su mejoramiento y el tipo de competencias está desarrollando.

- Hacer seguimiento a las entidades coordinadoras para ver cómo operan y cómo llevan a cabo los procesos. En él se debe reconocer la mirada que cada departamento ha construido a sus propias estrategias, para propiciar reflexiones en torno a las posibilidades que tiene cada departamento para implementar lo planeado a nivel nacional.

5. Conclusiones

Conclusiones

5.1. Generales

I.

Si bien en el país a lo largo de muchos años se careció de una política explícita sobre la comunicación pública y la apropiación social de la ciencia y la tecnología, a partir de 2005, con la formulación de la Política Nacional de la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, y más recientemente en 2010, de la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, se avizora un cambio fundamental en esa tendencia. Para COLCIENCIAS –y para el país- es un avance importante, en tanto incluirá explícitamente entre sus líneas de acción, la democratización de la ciencia y la tecnología y el fomento a la participación ciudadana, trascendiendo los enfoques netamente divulgativos.

La concreción en políticas explícitas de la democratización de la ciencia, es el reflejo, por una parte, de tendencias internacionales, pero sobre todo, de una política implícita que ha construido el país en el tema desde hace casi dos décadas: la Misión Ciencia, Educación y Desarrollo en 1994, puso en el tapete el tema de la necesidad de desarrollar una apropiación social de la ciencia y la tecnología como uno de los objetivos claves de la política científico tecnológica y educativa del país y desde esta perspectiva, se han ido consolidando programas y proyectos que promueven visiones más complejas en las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. El Programa

Ondas y sus antecedentes, Cuclí-Cuclí, Nautilus, Pléyade y Cuclí-Pléyade, han sido parte fundamental de este proceso al posicionar para el país la necesidad de construir una política basada en el desarrollo de una cultura de la ciencia y la tecnología desde la infancia.

La formulación de la Estrategia Nacional de ASCTeI en 2010, va a consolidar dentro de COLCIENCIAS la apuesta por los procesos de democratización del conocimiento y la participación ciudadana. Sin embargo, llama la atención la exclusión dentro del documento, con respecto a la Política de 2005, de la línea de acción dirigida al *fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología*. Una de las implicaciones de esta decisión es que desaparece también, del ámbito de influencia de la *estrategia de apropiación*, el Programa Ondas. Igualmente desaparecerán como actores de la estrategia los niños, los jóvenes y los educadores de básica. El programa Ondas y con él, su objetivo del fomento de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en la población infantil y juvenil, va a constituir el mismo una estrategia específica, dentro de la política de formación de recurso humano para la CTeI. Esta decisión, que puede obedecer a temas netamente administrativos, presenta, sin embargo, al menos dos riesgos: por un lado, el de desligar desde la reflexión política, conceptual y de las prácticas mismas, el tema de la apropiación social y el desarrollo de una cultura ciudadana en CTeI; por el otro, el asumir una ruptura entre el tema de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación y los procesos educativos en estas áreas.

Este hecho, puede obedecer a una "auto-exclusión" por parte de Ondas de la estrategia de apropiación social. Los documentos fruto de la Reconstrucción colectiva van a enfatizar la necesidad de que Ondas deje de ser un programa de "popularización" de la ciencia y fortalezca su condición de programa educativo y esto se va a concretar en la definición de lo que se considera uno de sus giros programáticos: "el programa transcendió su énfasis de apropiación social de la CT+I y fortaleció su condición de ser una propuesta educativa; de esta comprensión, la investigación se constituye en su estrategia pedagógica" (COLCIENCIAS, 2009). Esto, que puede ser un ejercicio a través del cual se intenta posicionar y construir un nuevo lugar frente a fases precedentes, también puede reflejar los problemas conceptuales y de concepción sobre las prácticas, que han permeado la discusión sobre apropiación social del conocimiento en el país y en COLCIENCIAS.

El análisis de los objetivos, estrategias y principios rectores del Programa Ondas durante el desarrollo en esta caracterización, muestra que, justamente surge desde un paradigma comunicativo diferente al utilizado por la popularización de la ciencia en sus modelos deficitarios, y va a plantear en su centro, discusiones propias de modelos democráticos para la comunicación (en donde se sitúa la apropiación social) y que están caracterizados porque el público es reconocido como poseedor de conocimientos, experticias, valores e intereses que son útiles en la reflexión sobre la aplicación de la ciencia en contextos sociales específicos, y en donde se promueven procesos de

comunicación de doble vía entre la ciencia y el público[100], lo que no excluye la interrelación con los procesos educativos.

Dentro del marco de la recientemente formulada Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, para el Programa Ondas se definen dos grandes espacios para su accionar: por un lado el *Fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación* y por otro, el *Promover la apropiación social del conocimiento*. La gran tarea, es establecer los puentes entre estos dos objetivos a nivel institucional dentro de COLCIENCIAS y poder generar una reflexión que incluya el tema de la educación en ciencia y tecnología en una visión amplia y abarcadora de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Este es un camino por el que parece empezar a transitar el programa actualmente. A raíz del proceso de construir el SEP, se ha planteado por parte de la Coordinación Nacional, la necesidad de repensar Ondas como un programa de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, integrando dentro de esta noción el componente de educación y formación. Se publicó a final de 2010 el documento *Las Ferias Infantiles y Juveniles de Ciencia, Tecnología e Innovación como Espacios de Formación y Apropiación Social*, en donde se discute la noción de apropiación desde esta óptica. Es importante, sin embargo, que este nuevo posicionamiento, atraviese los documentos y los lineamientos conceptuales y metodológicos y la adscripción del programa dentro de COLCIENCIAS y la política nacional.

[100] Para la discusión sobre modelos, ver Lozano, M. (2005):62-71.

II.

Desde su creación en 2001 el Programa Ondas se ha consolidado como la estrategia de la política nacional para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Esto se debe, por una parte, al apoyo decidido que ha recibido desde COLCIENCIAS, lo que lo ha posicionado como un política de gobierno y por otro, al desarrollo de una estrategia para su operación, basada en la construcción de alianzas de orden nacional y regional, lo que ha favorecido su sostenibilidad.

En menos de 10 años de operación, el programa ha logrado llegar a todo el territorio nacional, ha establecido convenios de cooperación con entidades nacionales y regionales, y ha servido como un dinamizador del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Por otra parte, a pesar de que no se ha logrado establecer una alianza institucional con el Ministerio de Educación Nacional para el desarrollo del programa, un análisis desde la política implícita, en términos de las relaciones entre los actores, el sistema de valores que guían su acción y las visiones compartidas, nos muestra que es fundamentalmente el sector educativo (de básica, media y superior) donde de hecho, se encuentra el principal aliado para el programa.

La importancia de las alianzas y de las estrategias de articulación y trabajo conjunto entre distintas entidades, pudieron evidenciarse en las visitas realizadas a cuatro departamentos, en las que se percibió que estas se establecen porque existen intereses en común y beneficios que son aprovechados por cada participante y porque se construyen dinámicas

institucionales que permiten el trabajo articulado. Igualmente se evidenció que subsisten redes y alianzas construidas desde proyectos como Pléyade, Cuclí-Pléyade, pero también las generadas por otro tipo de proyectos como los adelantados por ACAC o las constituidas con el Movimiento Pedagógico Nacional (el caso del PIES, en Boyacá).

III.

Por otra parte, se está consolidando como una política la promoción de la investigación como una estrategia para el fomento de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en la población infantil y juvenil del país.

El promover investigaciones en niños, niñas y jóvenes es algo que no es nuevo en el país. Desde la década de los 70, la ACAC propuso el desarrollo de actividades científicas infantiles y juveniles y la creación de clubes de ciencia que promocionaban el desarrollo de investigaciones en este grupo etario. Lo que si es novedoso, es su emergencia en la política: Programas como Pléyade y Cuclí-Pléyade, creados a finales de la década de los 90 mostraron un camino para institucionalizar el tema y El Programa Ondas, ha contribuido para ponerlo como centro de la discusión en la política educativa de las regiones, lo que se ha fortalecido en sus últimas fases con la formulación de la Investigación como Estrategia Pedagógica.

En el MEN la incorporación de la estrategia es más reciente. A pesar de que impulsó Pléyade a finales de los 90 es hasta 2008 cuando desarrolla estrategias específicas para impulsar el tema y lo hace poniendo en marcha dos proyectos Historia Hoy y Expediciones Botánicas, que tienen como núcleo

el desarrollo de investigaciones generadas por grupos de estudiantes. La segunda fase de *Historia Hoy* se desarrolló en alianza con el Programa Ondas.

En 2009, el CONPES va a incluir la "metodología de la indagación" como una estrategia para asegurar el desarrollo de competencias científicas, entendidas como la base de la investigación y la innovación.

IV.

El fomento de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil del país, forma parte de una estrategia de casi dos décadas al interior de Colciencias, construida a través de diferentes programas y proyectos que se han nutrido de los aprendizajes de los proyectos precedentes. Cuclí-Cuclí, Nautilus, Pléyade, Cuclí-Pléyade, son los antecedentes directos de Ondas desde Colciencias. Podemos señalar como los aprendizajes de estas apuestas, los siguientes: a) Una visión renovada de la ciencia. b) La investigación como estrategia. c) La producción de materiales. d) La movilización social y el establecimiento de alianzas. e) La descentralización y la autonomía. Es, sobre estos aprendizajes, que se pondrá en funcionamiento el Programa Ondas.

V.

La revisión de los propósitos, objetivos y estrategias de Ondas a lo largo de sus casi diez años de actividad ponen en evidencia que, en la configuración actual del programa, permanecen los núcleos fundamentales sobre los que éste se creó en 2001, pero a la vez, también se identifican profundas transformaciones producto del aprendizaje institucional y colectivo y de un

ejercicio de transformación permanente, que ha llevado a reflexionar sobre las apuestas y a tratar de consolidar un modelo pedagógico para el programa.

Los núcleos del Programa, que permanecen:

1. La apuesta por el desarrollo de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes del país.
2. La construcción del programa sobre la base de una movilización social, que involucra la articulación de actores de distinta naturaleza unidos bajo un objetivo común.
3. La apuesta por la investigación infantil y juvenil como estrategia para el desarrollo de la cultura científica y tecnológica.
4. La comprensión del programa como una estrategia que contribuye a la formación de recurso humano en investigación y a la vez a la apropiación social del conocimiento.
5. La producción de materiales y el ejercicio de sistematizar los aprendizajes del programa.

Lo que se transforma:

1. La comprensión del lugar de las instancias nacionales –y de COLCIENCIAS- en la definición de los lineamientos conceptuales y metodológicos del Programa y un nuevo lugar para las instancias regionales, quienes a través de los coordinadores departamentales, toman un papel activo como productores de conocimiento sobre el programa y en su redireccionamiento estratégico.

2. La visión estratégica del programa, que pasa de ser un programa dirigido a lograr la apropiación social del conocimiento, a un programa educativo.

3. Los objetivos. El objetivo general del programa en la fase I: Desarrollar mecanismos para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología, se transforma, durante la fase III, en: Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia. Los objetivos específicos, sin embargo, no logran consolidarse durante las fases de Reconstrucción Colectiva y de apropiación de los lineamientos del programa. Dependiendo del documento que se mire, tenemos 3, 8 o 18 objetivos y, en muchos de casos, su formulación sugiere más que objetivos, actividades o estrategias.

4. La investigación como objetivo. En la Fase I la promoción a la investigación infantil y juvenil, se entiende como una de las estrategias que desarrolla el programa en el desarrollo de objetivo de fomentar la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes; otras estrategias la constituyen la articulación y coordinación de los esfuerzos que existen el país en relación al fomento y la apropiación de CT de manera que se facilite el acceso de los niños y jóvenes a estas experiencias y el diseño de materiales diseño de materiales dirigidos a favorecer el desarrollo de CT desde la escuela básica. En la Fase II y siguientes, la promoción de la investigación va a aparecer como un

objetivo específico del programa y como el centro al que confluyen y se subordinan todas las demás actividades.

Este cambio estratégico de la investigación dentro de la comprensión del programa y sus objetivos, va a hacer que gran parte de los esfuerzos se dirijan a consolidar un enfoque pedagógico que interprete, a través de un ejercicio participativo, las apuestas hechas por el programa, surgiendo de ello la propuesta de la *Investigación como Estrategia Pedagógica–IEP*. En el análisis de su operación, se puede concluir que el fomento de una cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación a través de la IEP se convierte, de hecho, en estos últimos años, en el objetivo central del programa.

5. *El lugar del maestro dentro del programa, que se va a expresar en el diseño de una estrategia pedagógica para su formación dentro del programa.*

6. *La importancia de la virtualización.* El tema de la virtualización se constituye en un tema importante y fundamental para el programa y un avance respecto a sus etapas iniciales. Implica el reto de pensar el Programa en un espacio virtual, con nuevos requerimientos, lenguajes y con nuevas formas de relación entre los actores.

7. *La organización de su estructura administrativa, jurídica y financiera.*

8. *La producción de nuevos materiales.* El desarrollo de la estrategia pedagógica para el programa, a la vez que el proceso de redefinir su estrategia operativa, va a implicar la construcción de nuevos materiales

para el programa que mostraran la apuesta realizada en torno a los nuevos lineamientos pedagógicos y conceptuales y manuales operativos para el programa.

Por otra parte, desaparece respecto a la fase I del programa, el interés de articular y promover distintos programas y proyectos relacionados con el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología, como parte de una oferta articulada para las regiones.

VI.

Plantear como énfasis del programa la formación de recurso humano para la investigación y la innovación va a plantear al programa nuevos retos, como son, el dar cuenta de cómo contribuye al fomento de competencias científicas, tecnológicas e innovativas en los niños y a un proceso de articulación explícita con las políticas educativas nacionales en el tema del mejoramiento de la calidad educativa, y la aparición, en el horizonte, de nuevos indicadores de resultado e impacto del programa como son la cantidad de niños, niñas y jóvenes que, a partir de su vinculación en Ondas, desarrollan vocaciones científicas, continúan en el sistema educativo superior y permanecen en la escalera de formación: semilleros, jóvenes investigadores, doctorandos.

VII.

Dentro de los departamentos visitados, el Programa Ondas se reconoce como una propuesta que puede provocar impactos a varios niveles, principalmente

en los niños, niñas y jóvenes, en los maestros, en las instituciones educativas y en las localidades y contribuir al mejoramiento y calidad de la educación.

Al mirar la manera en la que se han establecido las alianzas se pone en evidencia que en la actualidad el Programa Ondas permite a las distintas instituciones, que conforman los diversos comités ya sean departamentales, técnicos o pedagógicos, a fortalecer sus propios objetivos institucionales, ya que ven la opción, no solamente de apoyar al programa sino la de contribuir al cumplimiento de sus planes misionales, ya sean hacia la formación de niños y jóvenes o a la promoción de la ciencia y la tecnología, y construir relaciones con COLCIENCIAS.

Sin duda, las Secretarías de Educación son una de las instancias más importantes para la ejecución del programa: aportan parte importante de los recursos económicos, promueven su inclusión en los planes de desarrollo departamentales y municipales (por ejemplo, Arauca y La Guajira) y facilitan las condiciones para su implementación desde las instituciones educativas. Para las SE, el programa se ha convertido en una estrategia para lograr los objetivos nacionales del mejoramiento de la calidad educativa.

Respecto a la implementación de la propuesta pedagógica del Programa, en los departamentos visitados se reconocen los lineamientos nacionales, pero existe una apropiación de éstos a nivel departamental para construir una visión que responda a las dinámicas y a los procesos específicos. Actualmente existe una diversidad de formas de llevar e interpretar los objetivos y propósitos del programa, de trabajar con los materiales producidos a nivel nacional e implementar las estrategias. En algunos casos, (como en Risaralda),

se generan propuestas pedagógicas alternas que nutren la visión nacional y la problematizan.

Se encontraron que los núcleos problemáticos más grandes de la implementación de la IEP, es lograr generar procesos investigativos que respondan a los intereses de los niños, niñas y jóvenes y no a sus maestros; la puesta en marcha de la estrategia Ondas-Maestro(a)s y la realización de la sistematización de los resultados:

- Respecto a lograr generar procesos investigativos que respondan a los intereses de los niños, niñas y jóvenes y no a sus maestros. Esto no es nuevo para el Programa y ha sido una constante desde sus primeras fases[101], el tema, como lo señalaba Martha Cecilia Gutiérrez, coordinadora de Risaralda, pone en evidencia la necesidad de fortalecer la estrategia de formación de maestros en el programa y el interés de los maestros y maestras de tener espacios propios para el desarrollo de investigaciones sobre lo que acontece en el mundo escolar.

  En algunos casos se encontró que incluso, los problemas de investigación responden más a los intereses investigativos de las universidades acompañantes y a su visión sobre la ciencia y la tecnología. Algunos de los requerimientos que se solicitan a los grupos para la entrega de los informes de investigación, hacen pensar en la necesidad de que estos temas deben ser objetos de reflexión más amplia dentro del programa.

[101] Ver, por ejemplo, el análisis de los proyectos realizados en La Guajira entre 2001-2003, (Lozano, 2003: 28-35) y los resultados de la evaluación de impacto del Programa Ondas, Dimaté (s.f.).

- La estrategia de formación de los maestros se ve dificultada por el carácter auto-formativo que la nutre. Pareciera que es necesario generar espacios mucho más concretos y presenciales para el desarrollo de la propuesta.
- Gran parte de los problemas de la sistematización pueden deberse a que la plataforma virtual aún no está habilitada, sin embargo este debe ser un tema para analizar con mayor detenimiento de los procesos de evaluación del programa.

Por otro lado, en algunos de los departamentos visitados (Boyacá, Risaralda y La Guajira), se expresó la preocupación porque un aumento de cobertura del programa incidiera en disminuir la calidad en los procesos de acompañamiento. En los departamentos se considera que el número de proyectos a cargo de un asesor es muy alto (más de 15 proyectos por asesor, si bien en algunos casos puede llegar a 30).

5.2. Respecto seguimiento, la sistematización y la evaluación dentro del Programa

El proceso de seguimiento y acompañamiento al Programa se ha planteado en una estructura que involucraba a los actores directos del programa en la recolección de información sobre cómo se desarrollan los distintos procesos operativos. Los niños, niñas y jóvenes, en compañía de sus maestros y asesores, han tenido a su cargo la recolección de información acerca de cómo se desarrolla el proceso investigativo y los resultados que se obtienen; los equipos departamentales (coordinadores, comités departamentales), sobre cómo se ejecuta la estrategia en el departamento, recogiendo, además los informes y

resultados de los procesos investigativos desarrollados en el departamento por los grupos de investigación; el equipo técnico nacional, recogiendo y coordinando la información que debe ser recogida en todos los otros niveles.

La parte más exitosa del proceso se da en la recolección de la información sobre los procesos operativos del programa: Ondas tiene recogida la información de una serie de indicadores gruesos de su operación desde el primer momento que empezó gestión: número de departamentos, municipios, instituciones educativas, niños, niñas y jóvenes vinculados, proyectos presentados, aprobados y financiados, maestros y asesores vinculados, entidades que conforman los distintos comités, monto de aportes nacionales y departamentales, etc.

A partir de la Reconstrucción colectiva y cómo un producto del ejercicio de virtualización, se construyó el nuevo Manual operativo del programa dirigido a recoger información detallada de cada uno de los procesos de operación del programa, que cuenta con 27 registros para la sistematización de información y que representan 218 indicadores.

Los cuatro informes de gestión del programa, 2001-2002, 2001-2003, 2003-2006, 2006-2008, se convierten en una memoria de los distintos procesos vividos en el programa, sus apuestas y sus transformaciones.

Con todo, el tema de la sistematización en el programa es un tema sensible. A pesar del volumen de información recogida, a nivel departamental se tiene la percepción de que no existe un sistema consolidado para el análisis y la sistematización de la información. Se considera que existe mucha información recabada, que no se analiza, la cual solamente ha servido de

insumo para la construcción de informes departamentales –requeridos por la Coordinación Nacional– en donde se recogen principalmente aspectos cuantitativos. Por ejemplo, en todos los departamentos se encontraron materiales donde se recopilan las investigaciones de los niños, niñas y jóvenes, pero en ninguno de ellos se encontró un análisis sistemático y continuado sobre las experiencias y la importancia de ese trabajo para el departamento.

Lo anterior obedece a dos factores: El primero es que la ejecución del programa en los departamentos demanda una gran cantidad de tiempo en actividades de gestión y administración, de lo que depende la supervivencia del programa, por lo que las labores de sistematización son una tarea secundaria. Además el programa no contempla rubros específicos para este proceso. El segundo, es que actualmente existe una gran diversidad de formatos que se están utilizando para hacer seguimiento y acompañamiento de las actividades. Algunos de ellos han sido adaptados de las *Guías* y *Manuales* propuestos a nivel nacional, ya que se consideró que las versiones originales eran muy complicadas para los niños, maestros y asesores, y otros han sido generados a través de las discusiones e intereses de los equipos técnicos y departamentales.

Para los departamentos la construcción de un sistema de evaluación permanente del Programa se lo concibe como de vital importancia. Plantea que debe trascender a la recopilación de indicadores cuantitativos, no medir solamente resultados, sino la calidad los procesos, y permitir a la sociedad en general pueda reconocer cuáles son los procesos de transformación social y

personal que viven los niños, niñas y jóvenes que ingresan al programa. También se considera que debe mirar a todos los actores y a la gestión departamental y el desarrollo del trabajo pedagógico en las regiones. Igualmente debe permitir hacer seguimiento a las entidades coordinadoras para ver cómo operan y cómo llevan a cabo los procesos. En él se debe reconocer la mirada que cada departamento ha construido a sus propias estrategias, para propiciar reflexiones en torno a las posibilidades que tiene cada departamento para implementar lo planeado a nivel nacional.

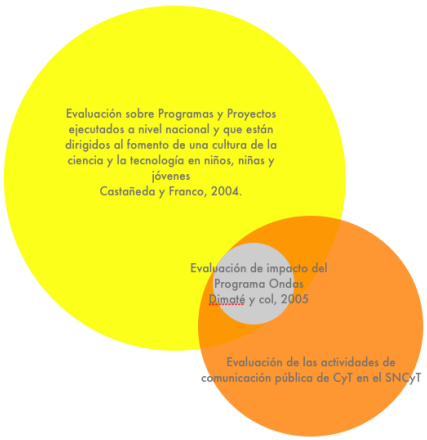
Finalmente, El Programa Ondas, desde sus inicios, ha tenido tres evaluaciones realizadas por entidades externas: La primera de ellas, realizada en 2003 y corresponde a un trabajo realizado con el apoyo de COLCIENCIAS y la UNESCO sobre Programas de Ciencia y Tecnología ejecutados en el país, entre los que está el Programa Ondas (Bernal y Franco, 2004). La segunda, corresponde a la evaluación de impacto realizada por la Universidad Externado de Colombia (Dimaté, s.f.). Y finalmente, la evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Colombiano realizada por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) (Daza et al, 2006). Todas ellas realizadas antes de que el programa empezara su proceso de Reconstrucción Colectiva.

De las tres evaluaciones, sólo la realizada por la Universidad Externado y a cargo de Cecilia Dimaté, se enfoca de manera prioritaria en el programa. Las otras dos analizan Ondas ya sea, en el contexto de los programas para el fomento de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil

desarrollados en Colombia, como es el caso de la evaluación de Elsa Castañeda Bernal y Lina Beatriz Franco (2004); o desde el contexto de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología desarrollados por COLCIENCIAS, como es el caso de la evaluación coordinada por Sandra Daza (2006).

La siguiente figura ejemplifica estos ámbitos de evaluación:

Figura No. 6. Ámbitos desde los cuáles se ha evaluado el Programa Ondas.



La investigación de Castañeda y Franco, cuyos resultados se recogen en el libro Generación C y T. Análisis de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia, (2004) constituye quizá, el primer documento en el país que recoge y analiza de manera comparativa algunas de las experiencias y propuestas colombianas encaminadas a incluir a la población infantil y juvenil en el tema de la ciencia y tecnología, desde los espacios de educación formal y no formal. La realización de este estudio, promovido por el Programa Ondas y realizado con el apoyo de COLCIENCIAS y UNESCO, debe ser entendido en el contexto de las búsquedas que hace el Programa Ondas en su primera Fase, por constituirse

en una instancia que articula y promueve los distintos programas y proyectos dirigidos al fomento de la ciencia y la tecnología en el público infantil y juvenil y que intenta aportar a la construcción de una política coordinada en el tema.

En el caso de la evaluación realizada por la Universidad Externado de Colombia, ésta surgió de la intención de COLCIENCIAS y en particular del Programa Ondas, por interrogarse por el impacto que puede estar generando la presencia del programa en el territorio nacional.

Por su parte, la *Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología*, realizada por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2006), tuvo como propósito principal evaluar los resultados de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) para el periodo 1990-2004, en particular las acciones realizadas, apoyadas y financiadas, por la Secretaría Técnica del SNCyT, COLCIENCIAS, a través de su División de Ciencia, Comunicación y Cultura. Esta evaluación se realiza en el contexto de una reorganización administrativa de COLCIENCIAS, dirigida a consolidar una política en el tema de la apropiación social de la ciencia.

Tanto la investigación de Bernal y Franco (2004), como la de Daza y colaboradores (2006) van a mostrar al Programa Ondas como una estrategia exitosa.

- Para el caso de Bernal y Franco, en cuanto que (1) Genera condiciones de aprendizaje que promueven actividades de investigación que estimulan la participación activa de los niños y jóvenes en la

identificación de problemas concretos susceptibles de ser abordados mediante métodos propios del pensamiento científico. (2) No se limita sólo a fomentar en los niños y jóvenes la apropiación del conocimiento científico y tecnológico, sino también de los métodos científicos para hacer ciencia y tecnología. (3) Promueve el reconocimiento público al trabajo investigativo de los niños y jóvenes.

- Para el caso de Daza y colaboradores se señala a la estrategia de educación no formal para niños, niñas y jóvenes adelantada por COLCIENCIAS, como una estrategia exitosa. Como programas se incluye a Cuclí-Cuclí, Cuclí-Pléyade y Ondas. Como factores que han influido en el éxito señalan: (1) La coherencia entre los objetivos propuestos en la política y su realización. (2) Ha contado con recursos de COLCIENCIAS y ha logrado apalancar otros importantes recursos lo que le han asegurado su continuidad y consolidación. (3) El aprovechamiento de la infraestructura y el recurso humano presente en colegios y escuelas. (4) Ha articulado, relacionado y movilizado diversos actores de la sociedad, contando con el compromiso político, financiero e institucional por parte de éstos. (4) Es una estrategia desarrollada pensado en los niños y jóvenes buscando formas de comunicación que respondan a sus intereses y los vincula de una manera activa en el desarrollo del proceso. (5) Ha logrado articularse y relacionarse con otra series de estrategias en medios masivos de comunicación, que impacta en la alta recordación que tienen los programas en al ámbito regional. (6) El aprendizaje ganado hasta el momento, se puede atribuir además

a los procesos de constante autorreflexión que se ha planteado la estrategia en cada etapa, en este sentido se reconocen evaluaciones de resultados, logros y de impacto. (7) Su articulación a la política de formación de recurso humano para la ciencia y la tecnología.

La evaluación de Dimaté y colaboradores, señalará, como fortalezas del programa (1) La percepción de cambio en la concepción de ciencia y de investigación, (2) El interés de los niños, niñas y jóvenes por la actividad científica, (3) La incorporación del Programa en el orden departamental y (4) La estrategia de socialización. Igualmente, se identificaron problemáticas centrales en aspectos referidos a: la relación entre ciencia e investigación, la articulación de las Instituciones Educativas con el Programa Ondas, la situación de los maestros acompañantes y la operatividad del programa. La evaluación arrojará como uno de sus productos, una conjunto de indicadores de medición de impacto del programa, que sirviera de base para posteriores evaluaciones.

Es en este contexto donde se plantea la construcción de un sistema de evaluación permanente para el programa, que permita, entre otros, dar cuenta de los resultados del proceso de la reconstrucción colectiva, en la construcción de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.

Bibliografía

Cajiao, F. (1999a), *El largo y sorprendente viaje de las Pléyades*, Cali: Centro de Publicaciones de las Fundaciones FES y Restrepo Barco.

Cajiao, F. (1999b), *Selene: la segunda expedición de Pléyade*, Cali: Centro de Publicaciones de las Fundaciones FES y Restrepo Barco.

Cajiao, F. (1999c), *Apis: Tercera expedición de Pléyade*, Cali: Centro de Publicaciones de las Fundaciones FES y Restrepo Barco.

Cajiao, F. y M. L. Parodi (1997), *Proyecto Nautilus. El espíritu científico en la escuela*, Cali: Centro de Publicaciones Fundaciones FES y Restrepo Barco.

Castañeda, E. y Franco, L. (2004). *Generación C y T. Análisis de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia.* Bogotá: COLCIENCIAS – UNESCO.

CINDE, (1996), *Evaluación del Programa de Actividades Juveniles e Infantiles.* (Informe de Investigación), Bogotá: CINDE.

COLCIENCIAS, (s.f. a). *Manual operativo del Programa Ondas.* Bogotá: COLCIENCIAS. (Publicado en 2001).

COLCIENCIAS, (s.f. b). *Ondas en Expansión. Informe 2001- 2002.* Bogotá: COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS, (s.f. c). *Informe de gestión y resultados 2001- 2003.* Bogotá: COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS, (s.f. d). *Ondas, una experiencia significativa. Informe de gestión y resultados 2003-2006.* Bogotá: COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS (s.f. e), *Niños, Niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas.* Bogotá: COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS, (2001), *Guía de presentación para los Proyectos de Investigación del Programa Ondas.* Bogotá: COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS, (2005), *Política de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación,* (Documento 06 del 1 de abril de 2005), Bogotá: COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS (2007a), *Xua, Teo y sus amigos en la Onda de la investigación. Guía de la investigación y de la innovación del Programa Ondas.* Bogotá: COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS (2007b), *Lineamientos de la estrategia de formación de maestros y maestras del Programa Ondas. No:2.* Bogotá: COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS, (2007c). *Caja de herramientas para maestro(a)s Ondas. Cuaderno 1: El lugar de maestros y maestras en Ondas.* Bogotá : COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS, (2007d). *Caja de herramientas para maestro(a)s Ondas. Cuaderno 2: La pregunta como punto de partida y estrategia metodológica.* Bogotá: COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS, (2007e). *Caja de herramientas para maestro(a)s Ondas. Cuaderno 3: La investigación como estrategia pedagógica.* Bogotá : COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS, (2007f). *Caja de herramientas para maestro(a)s Ondas. Cuaderno 4. Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas. Sistematización.* Bogotá : COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS (2008) *Manual para la ejecución del Programa Ondas 2008.*

COLCIENCIAS, (2009). *Ondas. Informe de la Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Búsquedas de la investigación como estrategia pedagógica. Período 2006-2008.* Bogotá: COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS, (2010), *Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación* (Documento del Grupo de Apropiación Social del Conocimiento), Bogotá: COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS, *Manual para la ejecución del Programa Ondas 2008. YO LO HAGO, ACA TENGO EL DOC*

DNP, (2009). Documento CONPES 3582 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Bogotá, 27 de abril de 2009.

Daza, S., Arboleda, T., Rivera, A., Bucheli, V. y Alzate, J.F. (2006), *Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el sistema nacional de ciencia y tecnología colombiano 1990 – 2004* (Informe de evaluación), Bogotá: OCYT.

Dimaté, C., (s.f.), *La ciencia, la tecnología y la innovación en las culturas infantiles y juveniles de Colombia. Evaluación de impacto del Programa Ondas*, Bogotá: COLCIENCIAS.

DNP, (2006), *Visión Colombia II Centenario: Fundamentar el crecimiento económico y el desarrollo social en la ciencia, la tecnología y la innovación. Propuesta para discusión*, Bogotá: DNP-COLCIENCIAS.

Fundación FES y Ministerio de Educación Nacional, (1999). *La movilización de la esperanza. Proyecto Pléyade: Informe Final 1997-1998.* 2ª ed. Bogotá: Centro de Publicaciones FES-Restrepo Barco.

Lozano, M. (2002): Programa Ondas. En: *Cuadernos de Pedagogía*, No: 309, Barcelona, enero de 2002, p:p 35-38.

Lozano, M., (2003). *La investigación como estrategia para la apropiación social de la ciencia y la tecnología.* En: Lozano, M. (coord.). *Había una vez una iguana. Experiencias de apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de la Guajira.* Riohacha: Gobernación de La Guajira y Comfamiliar La Guajira.

Lozano, M., (2003). *Los ojos de los niños.* En: Lozano, M. (coord.). *Había una vez una iguana. Experiencias de apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de la Guajira.* Riohacha: Gobernación de La Guajira y Comfamiliar La Guajira.

Lozano, M., (2005). *Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello.* Bogotá: CAB.

Parodi, M. L., (2002): *La escuela investiga. La experiencia del programa Cuclí – Pléyade*, COLCIENCIAS: Bogotá.

Parodi, M. L., (2002). *La escuela investiga. La experiencia del Programa Cuclí-Pléyade.* Bogotá: COLCIENCIAS.

Parra, R. (1995): *Proyecto Atlántida: Todo lo que nos gusta se evapora,* Bogotá: Fundación FES.

Anexos

Índice de anexos

ANEXO 1. DOCUMENTOS REVISADOS EN LA CARACTERIZACIÓN 167
ANEXO 2. VARIABLES, INDICADORES Y ASPECTOS A EVALUAR, DIMATÉ ET AL 2005. 175
ANEXO 3. LISTADO DE ACTORES ENTREVISTADOS DURANTE LAS VISITAS 177
ANEXO 4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN UTILIZADOS DURANTE LAS VISITAS A LOS DEPARTAMENTOS 182

OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Proyecto Sistema de Evaluación Permanente Programa Ondas Fase 1

DOCUMENTO 4

Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas

AUTOR:

MÓNICA LOZANO

Equipo Investigador:

Mónica Lozano Hincapié (Coordinadora)

María Fernanda Delgado Portela (co-investigadora)

Mario Mendoza Toraya (co-investigador)

John Reyes (asistente de investigación)

Bogotá, Diciembre de 2010

Índice

ÍNDICE DE FIGURAS **6**

ÍNDICE DE CUADROS **6**

ÍNDICE DE TABLAS **7**

ABREVIATURAS **9**

INTRODUCCIÓN **10**

1. MARCO CONTEXTUAL DE LOS LINEAMIENTOS DEL SEP **20**

1.1. ONDAS: UN PROGRAMA INNOVADOR EN SU ESTRATEGIA PARA APROXIMAR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA A LOS NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES 23

El desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en niños, niñas y jóvenes *23*

1.1.1. La estructura organizativa para el desarrollo del Programa *27*

1.1.2. El enfoque para la aproximación de los niños, niñas y jóvenes a la ciencia y tecnología *34*

1.1.3. La construcción colectiva del saber y el conocimiento *44*

1.2. EL PUNTO DE PARTIDA PARA LA ORGANIZACIÓN DEL SEP: ¿OBJETIVOS, DIMENSIONES? 47

1.2.1. Los objetivos del programa *47*

1.2.2. Dimensiones para la evaluación *52*

1.3. Resultados e impactos para cada una de las dimensiones del Programa, desde la perspectiva de sus actores *56*

2. EL MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE DEL PROGRAMA ONDAS 62

2.1. LA EVALUACIÓN: APROXIMACIONES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS 62

2.1.1. Los tipos de evaluación 64

2.1.2. Monitoreo, sistematización, evaluación e investigación: relaciones, similitudes y diferencias 75

2.1.3. La perspectiva de sistema de evaluación 77

2.2. LA EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DIRIGIDOS A ACERCAR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES. ALGUNOS CASOS 78

2.2.1. El primer camino, la evaluación del logro de los estudiantes 78

2.2.2. El segundo camino: la evaluación de los programas y proyectos y sus estrategias 84

2.3. EL PROGRAMA ONDAS Y EL RETO PARA LA EVALUACIÓN: LA INCORPORACIÓN DEL ENFOQUE DEMOCRÁTICO 101

Las implicaciones para la evaluación, de asumir el modelo democrático para la comunicación de la ciencia, para el Programa ONDAS 106

3. EL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE DEL PROGRAMA ONDAS 110

3.1. ¿QUÉ ES EL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE DEL PROGRAMA ONDAS? 110

3.2. OBJETIVOS DEL SEP 112

3.2.1. Brindar información que permita identificar y emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre cómo funciona y se desarrolla el Programa ONDAS en su operación nacional como regional 112

3.2.2. Brindar información permanente que permita la toma de decisiones en las distintas instancias de operación del Programa 113

3.2.3. Arrojar información que permita el aprendizaje permanente y apoye los procesos de planificación estratégica del Programa 114

3.2.4. Brindar información pertinente que contribuya a la construcción de conocimiento sobre el Programa 114

3.2.5. Responder a la rendición de cuentas que permita justificar los recursos invertidos en el desarrollo del Programa a los aportantes y a la sociedad en general 115

3.3. PRINCIPIOS QUE GUÍAN LA PUESTA EN MARCHA DEL SEP 115

3.4. DIMENSIONES Y VARIABLES DEL SEP 116

3.4.1. Dimensión de Movilización Social 119

3.4.2. Dimensión de la Investigación como Estrategia Pedagógica *120*
3.4.3. Dimensión de la Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento *122*

4. COMPONENTES DEL SEP 124

4.1. LÍNEA DE BASE DE INDICADORES 129
4.1.1. ¿Qué es la línea de base de indicadores? *129*
4.1.2. ¿Para qué una línea de base? *130*
4.1.3. Roles y responsabilidades en la construcción de la línea de base *131*
4.1.4. La construcción de la Línea de base de indicadores *131*
4.2. COMPONENTE DE MONITOREO 134
4.2.1. ¿Cómo se entiende el monitoreo en el SEP? *134*
4.2.2. ¿Para qué monitorear el Programa? *135*
4.2.3. Roles y responsabilidades en el monitoreo *135*
4.2.4. La puesta en marcha del componente de monitoreo en el SEP *139*
4.3. EL COMPONENTE DE SISTEMATIZACIÓN 148
4.3.1. ¿Cómo se entiende la sistematización en el SEP? *150*
4.3.2. ¿Para qué sistematizar las experiencias del Programa? *151*
4.3.3. Roles y responsabilidades en la sistematización *151*
4.3.4. La puesta en marcha del componente de sistematización en el SEP *154*
4.4. EL COMPONENTE DE EVALUACIÓN 165
4.4.1. ¿Cómo se entiende la evaluación en el SEP? *165*
4.4.2 ¿Para qué evaluar el Programa? *166*
4.4.3. Roles y responsabilidades en la evaluación *168*
4.4.4. La puesta en marcha del componente de evaluación en el SEP *170*
4.5. EL COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN 180
4.5.1. ¿Cómo se entiende la investigación en el SEP? *181*
4.5.2 ¿Para qué investigar el Programa? *181*
4.5.3. Roles y responsabilidades en la investigación *182*
4.5.4. La puesta en marcha del componente de investigación en el SEP *184*
4.6. EL COMPONENTE DE COMUNICACIÓN Y APROPIACIÓN SOCIAL 186
4.6.1. ¿Cómo se entiende el componente de comunicación y apropiación del SEP? *186*
4.6.2 ¿Para qué desarrollar mecanismos que permitan que se comuniquen y apropien los procesos y resultados que arroja el SEP del Programa? *189*

4.6.3. Roles y responsabilidades en la comunicación y apropiación..... 190
4.6.4. La puesta en marcha del componente de comunicación y apropiación en el SEP..... 192
BIBLIOGRAFÍA 196

Índice de Figuras

FIGURA NO. 1. ESQUEMA DE LA METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL DESARROLLO DE LOS LINEAMIENTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS 12

FIGURA NO. 2. ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA EN RED DEL PROGRAMA ONDAS 30

FIGURA NO. 3. DIAGRAMA DE LAS DECISIONES EN LA EVALUACIÓN EX POST DE PROYECTOS EN CURSO (DE EFICIENCIA OPERACIONAL O DE IMPACTO) 66

FIGURA NO. 4. COMPONENTES DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE 124

FIGURA NO. 5. RELACIÓN ENTRE DIMENSIONES Y COMPONENTES DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN 127

FIGURA NO. 6. PROCESOS DEL COMPONENTE DE MONITOREO 139

FIGURA NO. 7. PROCESOS DEL COMPONENTE SISTEMATIZACIÓN 155

FIGURA NO. 8. PROCESOS DEL COMPONENTE DE EVALUACIÓN 172

FIGURA NO. 9. USOS PREVISTOS Y USOS INADECUADOS DE LOS HALLAZGOS DE LA EVALUACIÓN 188

FIGURA NO. 10. PROCESOS DEL COMPONENTE DE COMUNICACIÓN Y APROPIACIÓN 192

Índice de cuadros

CUADRO NO. 1. PROPÓSITOS Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA ONDAS EN SU FASE IV 48

CUADRO NO. 2. PROPÓSITO Y DIMENSIONES DEL PROGRAMA ONDAS PARA EL SEP 53

CUADRO NO. 3. TEMÁTICAS PARA LA SISTEMATIZACIÓN DENTRO DEL PROGRAMA ONDAS 157

CUADRO NO. 4. CATEGORIZACIÓN DE LAS EVALUACIONES POR SU OPORTUNIDAD 170

Índice de Tablas

TABLA NO. 1. NÚMERO DE DEPARTAMENTOS, ENTIDADES Y MONTO DE LOS APORTES PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA ONDAS EN EL PERÍODO 2001 – 2008 31

TABLA NO. 2. DIFERENCIAS ENTRE METODOLOGÍA BASADAS EN DESCUBRIMIENTO Y EL PROGRAMA ONDAS 40

TABLA NO. 3. RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES, LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA Y LAS LÍNEAS DE ACCIÓN Y SUS OBJETIVOS 53

TABLA NO. 4. RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN Y LOS RESULTADOS E IMPACTOS PLANTEADOS. 59

TABLA NO. 5. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS EN COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA EN RELACIÓN CON LOS MODELOS DE DÉFICIT Y DEMOCRÁTICO DE LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 104

TABLA NO. 6. DIMENSIONES SUSTANTIVAS DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN Y MACROVARIABLES DEL SEP DEL PROGRAMA ONDAS 117

TABLA NO. 7. ETAPAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE DE INDICADORES 131

TABLA NO. 8. ROLES Y RESPONSABILIDADES EN EL MONITOREO 136

TABLA NO. 9. ACTORES Y ROLES EN LA SISTEMATIZACIÓN 151

TABLA NO. 10. SÍNTESIS DEL PROCESO DE SISTEMATIZACIÓN EN ONDAS 154

TABLA NO. 11. CRITERIOS E INDICADORES PARA SELECCIONAR EXPERIENCIAS A SISTEMATIZAR 160

TABLA NO. 12. ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA EVALUACIÓN 169

TABLA NO. 13. COMPONENTE DE EVALUACIÓN. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS 172

TABLA NO. 14. ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA INVESTIGACIÓN 183

TABLA NO. 15. COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS 185

TABLA NO. 16. ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA COMUNICACIÓN Y APROPIACIÓN 190

Abreviaturas

LAMAP	La main à la pâte
ICFES	Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior
IES	Instituciones de educación superior
MEN	Ministerio de Educación Nacional
SE	Secretaría de Educación
ET	Entidades Territoriales

Introducción

La Ley 1286 de 2009, confiere a COLCIENCIAS, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, las funciones de ser el órgano rector del sector y del Sistema de Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), encargado de "formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política de Estado en la materia en concordancia con los planes y programas de desarrollo" (Artículo 5º). Igualmente, la Ley define como objetivo de la entidad, entre otros, el siguiente:

- Crear una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanentes. (Artículo 6º numeral 1).

Como parte de las bases para la consolidación de una política de Estado en ciencia, tecnología e innovación, la Ley plantea que las políticas de estímulo y fomento de la ciencia, la tecnología y la Innovación estará orientada por, entre otros, el siguiente propósito:

- Promover la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y el desarrollo de nuevas generaciones de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores. (Artículo 3º numeral 6).

Dentro de este contexto normativo, se ubica el Programa ONDAS, que es la estrategia desarrollada por la entidad para Fomentar la construcción de una

cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.

El Programa, creado en 2001, ha pasado por distintas fases que han llevado a consolidar su propuesta actual:

Fase I: Creación del Programa ONDAS (2001 – 2003)

Fase II: Expansión del Programa ONDAS (2003 – 2005)

Fase III: Reconstrucción Colectiva del Programa ONDAS (2005 – 2008)

Fase IV: La apropiación de los nuevos Lineamientos Pedagógicos y de los nuevos materiales del Programa (2008 – actualmente)

En 2009, COLCIENCIAS solicita al Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología la construcción de los lineamientos conceptuales y metodológicos para un Sistema de Evaluación Permanente (SEP), que permita articular los esfuerzos de evaluación y redefinición del Programa realizados hasta el momento. Se pide que, a partir de la construcción de una línea de base y de aplicar un enfoque integral y participativo, se pueda dar cuenta de los resultados en términos de procesos, logros e impactos, de acuerdo con el propósito inicial. Igualmente, se espera que este SEP, genere los mecanismos que permitan identificar la manera como se ha desarrollado Ondas en cada región y la formas como este impacta al sistema de educación formal y a la calidad de vida de los diferentes actores. Se entiende como un proceso participativo y permanente que genera los mecanismos para que los protagonistas del proceso: maestros, niños, padres de familia, directivos docentes,

actores sociales e institucionales y la comunidad en general, evalúen el programa en una perspectiva de construcción permanente, cuyo proceso metodológico permite a cada departamento, municipio, institución educativa, explicitar sus desarrollos y su visión prospectiva, dentro de una dinámica de revisión constante.

En julio de ese año, se inició la tarea de construir los lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente (SEP) del Programa, para ello, se diseñó una propuesta metodológica que incluía un trabajo organizado en tres etapas, las dos primeras realizadas de manera simultánea: la primera etapa consistió en la realización de un Estado del Arte sobre programas y proyectos ejecutados a nivel mundial que estuvieran dirigidos al fomento de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes; la segunda etapa, se dirigió a la realización de una caracterización del Programa ONDAS, a partir de una revisión documental y visitas *in situ* a algunos departamentos y por último, la tercera etapa, consistió en la elaboración de la propuesta de Lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa a partir de los resultados arrojados por las dos etapas anteriores, un trabajo de talleres con actores del programa y una definición conceptual para la evaluación. En el gráfico siguiente se esquematiza el proceso seguido para el desarrollo de los Lineamientos:

Figura No. 1: Esquema de la metodología seguida en el desarrollo de los lineamientos conceptuales y metodológicos

Etapa 1: La realización de un Estado del Arte sobre Programas y Proyectos similares a ONDAS.

En esta etapa se indagó sobre programas y proyectos ejecutados a nivel mundial y permitió identificar programas con características similares, tanto en objetivos de política como en estrategias, y cuáles son las propuestas metodológicas que se utilizan para la evaluación de programas de este tipo[1].

La metodología consistió en un estudio exploratorio utilizando como metodología desk review (con información de fácil acceso, en corto tiempo y sin visitas a los países). Se definieron los siguientes criterios para la recolección de la información:

1. Documentar: (a) Proyectos o Programas Nacionales a nivel mundial para el fomento de la ciencia y la tecnología en la escuela básica y

[1] Ver: Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, MF y Reyes, J. (2010), *Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes*, Bogotá. Documento.

media. (b) Proyectos o Programas Nacionales a nivel mundial para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes desde la educación informal y (c) Estrategias de evaluación del logro educativo en ciencias a nivel mundial.

2. La información se recolectó a partir de fuentes documentales de fácil acceso (páginas web).
3. Los programas o proyectos deben estar vigentes a 2009.

De los 241 países del mundo, se seleccionaron para el mapeo 71 países a partir de los siguientes criterios: (a) Países que participaron en PISA 2006 – Competencias científicas para el mundo del mañana; (b) Países de América Latina y el Caribe (fundamentalmente aquellos que tiene experiencias reportadas en redes internacionales como Red Pop); (c) Organizaciones internacionales que desarrollan programas en el tema: UNESCO, Academias y Asociaciones Científicas, ICSU (International Council for Science). La inclusión del criterio de países latinoamericanos y del Caribe, obedece al direccionamiento estratégico que ONDAS ha dado a estos países en la línea de internacionalización Programa. Igualmente, por el interés que despiertan sus programas y por la necesidad de buscar más información para los continentes, se incluyeron algunos países adicionales (Egipto, Marruecos, Túnez, Israel e India).

El mapeo permitió identificar un total de 163 programas y proyectos, y como criterios para seleccionar del universo, aquellos más afines al programa ONDAS, se definieron los siguientes:

Que los programas y proyectos:

a. tuvieran un ámbito nacional de aplicación;

b. tuvieran como énfasis la promoción de la investigación en el público infantil y juvenil;

c. incluyeran entre sus estrategias la formación de maestros y la producción de materiales de apoyo;

d. vincularan a distintos estamentos en el desarrollo de su propuesta.

La definición de los criterios anteriormente descritos, permitió la selección de 27 programas y proyectos para la búsqueda de información a profundidad.

Para el tema de la evaluación, se documentaron dos tipos de evaluaciones: las realizadas por los sistemas educativos nacionales e internacionales y que miden el logro de los estudiantes, y las evaluaciones de los programas y los proyectos.

De las evaluaciones para medir el logro en ciencias de los niños, niñas y jóvenes en educación básica y media, se seleccionaron:

1. Las pruebas internacionales en las que ha participado Colombia (PISA, TIMSS, LLECE, SERCE).

2. Las pruebas nacionales de Colombia (Pruebas SABER).

Para el caso de las evaluaciones de los programas y los proyectos, se organizaron cinco estudios de caso que muestran distintas aproximaciones a la evaluación, tanto en sus objetivos como en sus métodos.

Como resultado de esta etapa se produjeron los siguientes documentos:

- **Documento 1.** Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes.
- **Documento 2.** Catálogo de programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes.

Etapa 2: La realización de una caracterización del Programa ONDAS

Por su parte, la caracterización del Programa ONDAS[2], se dirigió a tener una mirada comprensiva del programa y que respondiera a los siguientes objetivos:

a. Identificar los cambios en los objetivos, estrategias y enfoques del programa en las distintas fases de desarrollo del programa.
b. Identificar las necesidades de seguimiento y evaluación en las distintas fases y las estrategias desarrolladas para suplir estas necesidades.
c. Identificar las formas en que el programa es apropiado por las instancias de operación departamental y cuáles son las percepciones de los actores locales de las necesidades de seguimiento y evaluación.

Para responder a estas preguntas la metodología utilizada incluyó: la realización de una revisión documental sobre el programa, en donde se

[2] Ver: Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, MF y Reyes, J. (2010), *Programa Ondas: una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa, Bogotá. Documento.*

analizaron publicaciones, actas, informes y distintos tipos de documentos producidos por el programa desde su creación en 2001, y por otro lado, visitas *in situ* a algunos de los departamentos, seleccionados de manera conjunta con el Equipo Técnico Nacional del Programa ONDAS, de manera que se tuviera una muestra representativa en cuanto a diferentes procesos de consolidación del Programa: Arauca, Boyacá, La Guajira y Risaralda.

En los departamentos se realizaron grupos focales con miembros del Comité Departamental y en algunos departamentos, con grupos de investigación y de asesores; se realizaron entrevistas con los coordinadores departamentales, miembros de los comités, maestros, asesores, representantes de las CAR y de las secretarías, entre otros. Igualmente, se recogió información documental sobre el programa en el departamento.

Como resultado de esta etapa se produjo el siguiente documento:

- ***Documento 3.*** *Programa Ondas una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa.*

<u>*Etapa 3: la construcción de los lineamientos del Sistema*</u>

Finalmente, para la última etapa del proyecto, se tomaron en cuenta los resultados tanto del Estado del Arte y de la Caracterización del Programa, para la definición de los aspectos conceptuales y metodológicos que guían la puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente. La realización de talleres con el Equipo Técnico Nacional del Programa ONDAS, los Coordinadores Departamentales y representantes de los distintos actores,

permitió así mismo, definir y ampliar en un enfoque participativo, las respuestas a las preguntas base del Sistema de Evaluación: ¿Para qué evaluar?, ¿qué evaluar? y ¿cómo hacerlo?, y la toma de decisiones sobre los puntos de partida de ese proceso.

Como resultado de esta etapa se produjeron los siguientes documentos:

- ***Documento 4.*** *Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS.*
- ***Documento 5.*** *Manual de Orientaciones para la Construcción de la Línea de Base de Indicadores y el Levantamiento de Información Primaria.*

El presente documento, Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS, se constituye en el documento guía para la puesta en marcha del SEP durante la fase II de implementación. Por su parte el Manual, constituye la guía para la construcción de la línea de base de indicadores, una parte fundamental pero que de ningún modo agota el Sistema de Evaluación Permanente.

El documento de Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS está organizado en cuatro partes: en la primera, tomando como punto de partida los resultados más importantes de la caracterización del Programa ONDAS y el Estado del Arte, se presenta el marco contextual de los lineamientos. En la segunda, se presenta el marco conceptual del Sistema, que sustenta las decisiones conceptuales y metodológicas. En la tercera y cuarta parte, se presentan los

lineamientos propiamente dichos: qué es el sistema de evaluación permanente, cuáles son sus objetivos, cuáles sus componentes y cuáles las estrategias metodológicas que utiliza.

Por último, pero no por ello menos importante, queremos agradecer y resaltar la colaboración brindada al desarrollo de este proceso a la Coordinación Nacional del Programa Ondas, especialmente a María Elena Manjarrés y a Marco Raúl Mejía, con quienes discutimos muchos de los temas tratados en este documento en sus distintas aproximaciones. A los Coordinadoras Departamentales del Programa ONDAS quienes participaron de manera activa en los talleres donde salieron muchas de las ideas aquí plasmadas, y en especial a Gloria Carmenza Alzate, Elidruth Pinto, Fanny Lulú Ortíz, Sandra Nieto Parra y Josué Libardo Sarmiento, quienes asistieron como invitados al segundo taller y nos dieron su tiempo, su entusiasmo y sus ideas. Y a Sandra Daza del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología por la lectura y recomendaciones al documento. A todos gracias.

1. Marco contextual de los lineamientos del SEP

Construir un SEP para el Programa ONDAS, significó como primer paso, definir unos puntos de acuerdo básicos alrededor de cómo entender el programa y sus grandes líneas estratégicas y cómo en este contexto, entender y planificar la evaluación.

ONDAS, al igual que muchos programas y proyectos que han apostado a metodologías de planificación participativa, se encuentra en un proceso de reconstrucción, en donde los actores involucrados en la gestión y ejecución reinterpretan y reconstruyen de manera permanente los objetivos y estrategias, en procesos de negociación cultural. El análisis de los documentos, de las entrevistas, de los resultados de los instrumentos aplicados a los actores del programa, muestran que el programa ha sufrido unas importantes transformaciones desde que inició en 2001, hasta este momento: se ha redefinido su objetivo general, se ha profundizado en algunas de sus estrategias a la vez que han desaparecido otras, se ha avanzado en la conceptualización de la investigación como estrategia pedagógica, se ha fortalecido el proceso de participación de los coordinadores departamentales en el redireccionamiento que el programa ha tenido a nivel nacional y regional, entre otros aspectos. Sin embargo, algunos de los aspectos centrales del Programa, aún están en proceso de discusión, consolidación y definición: a pesar de las transformaciones del programa, aún subsisten los objetivos específicos que se definieron en 2003 y, en algunos casos, los que se

definieron en 2001[3]. Se presentan perspectivas diversas en torno a la comprensión del lugar de la investigación dentro del programa (al respecto ver COLCIENCIAS, 2009: 124-125), en relación a si debe ser considerado un programa de "apropiación" o un programa "formativo" o de "educación", o respecto a la capacidad de contribuir al desarrollo de competencias en los niños, niñas y jóvenes.

Frente a este panorama, se optó por organizar el SEP del Programa ONDAS, sobre la base de lo que efectivamente el programa está haciendo actualmente tanto a nivel nacional y departamental, y la relación de estas acciones con sus objetivos. De esta manera se puede desarrollar un SEP que responda a lo que el programa ejecuta y a sus necesidades de evaluación y que permita, a su vez, que Programa ONDAS continúe con el proceso de reconstrucción colectiva, afinando objetivos, estrategias y materiales.

Este proceso permitió identificar tres grandes líneas estratégicas del Programa, alrededor de las cuales se organizan sus objetivos específicos y sus líneas de acción: la movilización social, la investigación como estrategia pedagógica y la construcción de comunidades de saber y conocimiento. Estas líneas de acción, o dimensiones, se constituyen en el norte alrededor del cual se estructura el Sistema de Evaluación Permanente del Programa, pero a su vez caracterizan a ONDAS como un programa innovador en el objetivo de

---

[3] Ver *Informe de la Reconstrucción colectiva del programa ONDAS. "Búsquedas de la investigación como estrategia pedagógica. Período 2006 – 2008.* Pág. 19 y *Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa ONDAS. 2006* pág. 127.

construir una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes.

El presente capítulo se organiza en tres partes: en la primera se presentan las líneas estratégicas y se sustenta su carácter innovador; en la segunda se justifica por qué utilizarlas como base para la definición de las dimensiones de evaluación del SEP y se establecen relaciones entre ellas y los objetivos y las líneas de acción del programa; y en la tercera se señalan algunos de los resultados e impactos que, desde la perspectiva de los actores, se consiguen con éstas líneas.

1.1. ONDAS: un programa innovador en su estrategia para aproximar la ciencia y la tecnología a los niños, niñas y jóvenes

El desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en niños, niñas y jóvenes

A partir de la última década del siglo XX los temas relacionados con la apropiación social de la ciencia y la tecnología se han convertido en uno de los imperativos estratégicos de las políticas educativas y de ciencia y tecnología en el mundo. Esta situación está directamente relacionada con el reconocimiento del papel cada vez más importante de la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico y social de los países y de la importancia que tiene en ese contexto brindar a la población en general, y a la población infantil y juvenil en particular, capacidades, competencias, conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores útiles para la vida en contextos cada vez más determinados por la ciencia, la tecnología y la innovación.

Este direccionamiento se ha visto reflejado en el impulso por parte de agencias gubernamentales, no gubernamentales y universidades, a programas dirigidos a la apropiación de la ciencia y la tecnología en los contextos de educación formal y no formal. Igualmente, se refleja en el interés en evaluar los resultados y el impacto de estos programas.

Adicionalmente, las reformas a los sistemas educativos promovidas en América Latina durante la década de los 90, han producido importantes transformaciones en los currículos en ciencias. Igualmente a nivel mundial se

han fortalecido los programas y proyectos dirigidos a apoyar la formación de maestros, la incorporación de nuevas tecnologías y el desarrollo de metodologías activas en la enseñanza de la ciencia. Ejemplos de estos últimos, son programas como *Full Option Science Sistem (FOSS)*, desarrollado por *Lawrence Hall of Science* con el apoyo de la *National Science Foundation* en Estados Unidos; *La main à la pâte*, promovido por el Premio Nobel Georges Charpak, la *Académie des Sciences* y la Dirección Escuelas del Ministerio de Educación, la Juventud y los Deportes en Francia y su versión colombiana *Pequeños científicos*, impulsada por la Universidad de los Andes y que recibe el apoyo de diversas instituciones nacionales y regionales.

Por otra parte en el terreno de los programas de apropiación social de la ciencia dirigida a la población infantil y juvenil, en Iberoamérica se han puesto en marcha varios programas nacionales: en Chile, el *Programa Explora* (1995); en Colombia el *Programa Ondas* (2001); en Ecuador, el *Programa en Divulgación y Popularización de la Ciencia* (2000); en España, el *Programa Nacional de Fomento de la Cultura Científico Tecnológica* (2003); en Panamá, el *Programa Destellos* (1999-2004). Varias de estas experiencias se dirigen de manera prioritaria a la atención de la población infantil y juvenil o desarrollan proyectos específicos para esta población, y una de sus características es su cada vez mayor cercanía con la institución educativa.

A pesar de las muchas coincidencias en los propósitos generales que persiguen este tipo de programas, se encuentran diferencias en aspectos como las

políticas que los inspiran, las entidades encargadas de ponerlos en funcionamiento, los objetivos que persiguen, las estrategias que utilizan y los procesos de evaluación que desarrollan[4].

En el caso de Colombia, el Programa ONDAS surge como resultado de una serie de búsquedas dirigidas a consolidar una cultura de la ciencia, la tecnología en la población infantil y juvenil. Con el paso de los años, este objetivo se amplía a: consolidar una cultura ciudadana en ciencia, tecnología e innovación, entendida como el proceso de "incorporar a la cultura de la época, y como componente de la sociedad actual, procesos que no existen sin historia, sin contexto y sin intereses. Lo que marca una clara ruta, en la que estos aspectos deben ser pensados para la construcción de una democracia más plena y justa" (COLCIENCIAS, 2009:18). El programa define una serie de elementos constitutivos de la cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación:

- Desmitificación de la ciencia, sus actividades y productos, para que sean usados en la vida cotidiana y en la solución de problemas.
- Democratización del conocimiento y el saber, garantizando su apropiación, producción, uso, reconversión, sistemas de almacenamiento y transferencia, en todos los sectores de la sociedad.

---

[4] Ver Lozano et al., 2010. *Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes,*

.Documento (19 – 32)

- Capacidad de juicio crítico sobre sus lógicas, usos y consecuencias.
- Capacidades y habilidades derivadas de estas nuevas realidades (cognoscitivas, sociales, valorativas, comunicativas, propositivas).
- Habilidades, capacidades y conocimientos para la investigación.
- Aprendizajes colaborativos, y la capacidad de relacionarse en los sistemas de organización de comunidades prácticas de saber y conocimientos, redes y líneas de investigación.
- Incorporación en los procesos pedagógicos e investigativos de las TIC.
- Capacidad de preguntarse, plantearse problemas y darles soluciones creativas a través de procesos de indagación.
- Desarrollo de la creatividad, mediante acciones que deriven en innovaciones.
- Capacidad de cambiar en medio del cambio.

El Programa ha avanzado en el proceso de fundamentarse conceptualmente, sin embargo aún no es clara la definición de cultura ciudadana de CTeI o de espíritu científico, manejado desde el inicio del programa y las relaciones entre estos conceptos.

Por otra parte, uno de los resultados del proyecto de construcción del SEP, fue el evidenciar que el Programa ONDAS desarrolla un enfoque innovador a nivel mundial en la aproximación de los niños, niñas y jóvenes a la ciencia y la tecnología. Éste se da en tres aspectos: (1) La estructura organizativa para el desarrollo del programa, (2) El enfoque para la aproximación de los niños,

las niñas y los jóvenes a la ciencia y la tecnología, (3) La construcción colectiva de conocimiento.

A continuación se presentará de manera sucinta en qué consiste cada uno de ellos.

1.1.1. La estructura organizativa para el desarrollo del Programa

Uno de los aspectos más interesantes del Programa ONDAS y sobre el cual bien vale la pena realizar un estudio detallado, tiene que ver con la estrategia a través de la cual se implementa a nivel nacional y regional. El programa pone en marcha una estructura operativa que permite por una parte, generar una gran apropiación del programa en las regiones y por otra, realizar un acompañamiento personalizado a los grupos de investigación de los niños, niñas y jóvenes.

La metodología de implementación y acompañamiento, se crea en 1997 para el desarrollo del proyecto Pléyade y se perfecciona en Cuclí – Pléyade, dos de los antecedentes del Programa ONDAS y consiste, fundamentalmente, en una estructura de red organizada a través de nodos. Actualmente la estructura funciona de la siguiente manera: (1) un Nodo central de coordinación nacional del programa en donde se definen y acuerdan los lineamientos conceptuales, metodológicos y operativos del programa; (2) Nodos departamentales y regionales encargados del desarrollo del programa en las entidades territoriales; (3) apropiación por parte de estos nodos de los lineamientos conceptuales y pedagógicos del programa través de materiales y acompañamiento nacional y su participación en la definición de los

lineamientos del programa; (4) transferencia de parte de los recursos financieros necesarios para el desarrollo del programa e incentivar la consecución de recursos departamentales y (5) acompañamiento nacional a los nodos, para la ejecución de la estrategia.

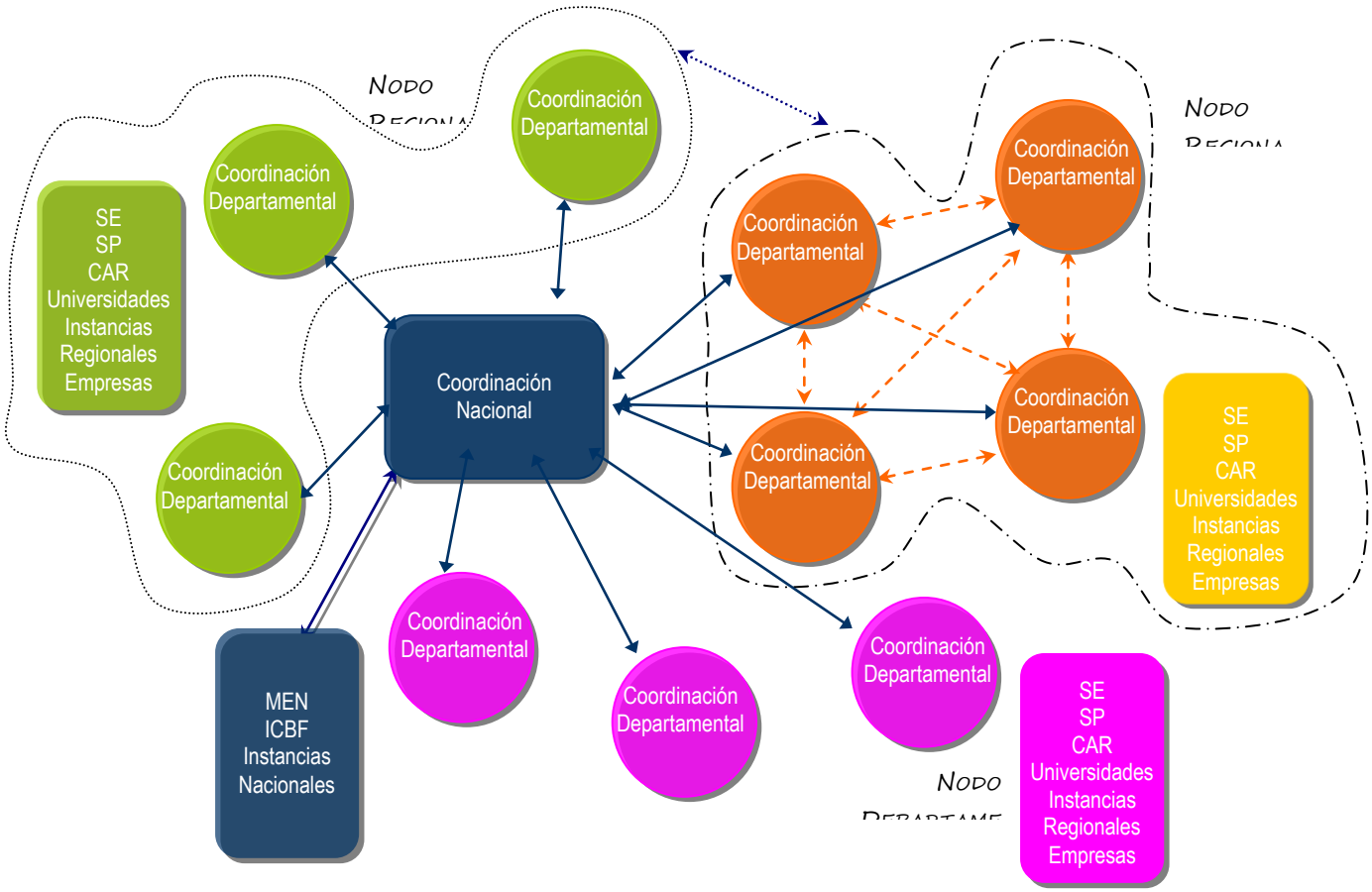
El **nodo central** de la red, la Coordinación Nacional del programa, es liderado por COLCIENCIAS, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación a través del Comité de Dirección y el Equipo Técnico Nacional del Programa. Desde el papel central de la red, establece relación con entes nacionales que pueden apoyar el desarrollo de la propuesta (por ejemplo el ICBF o el MEN) y facilita su incorporación en las políticas nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación. Desde 2005, en la definición de los lineamientos conceptuales y pedagógicos del programa participan de manera activa representantes de los nodos departamentales, quienes constituyen el Comité Académico del programa. Igualmente participan de la coordinación nacional los Comités Técnicos Nacionales.

Los **nodos departamentales** funcionan a través de tres instancias: La Coordinación Departamental, el Comité Departamental del Programa ONDAS y los Equipos Pedagógicos Departamentales. La Coordinación Departamental se encarga de administrar y ejecutar el programa en el departamento e implementar cada una de sus estrategias y líneas de acción con la participación activa del Comité Departamental. En general, esta Coordinación es asumida por Universidades, Cajas de Compensación o Fundaciones. El Comité Departamental se constituye en una instancia encargada de apoyar y

asesorar la puesta en marcha del departamento, contextualizando los lineamientos nacionales a los requerimientos y condiciones locales; está constituido por distintas entidades relacionadas con los temas de ciencia, tecnología y educación básica y media de la región. En los Comités Departamentales, se encuentra la participación de Universidades, Corporaciones Autónomas Regionales, Secretarías de Educación y Planeación, etc. Desde los nodos departamentales, se trabaja para la incorporación del Programa ONDAS en las políticas departamentales de ciencia y tecnología y educación. Los Equipos Pedagógicos Departamentales están constituídos por los coordinadores departamentales y los asesores de líneas temáticas y tienen como función la cualificación del acompañamiento a los grupos de investigaciones infantiles y juveniles y la implementación de los componentes de la estrategia pedagógica.

Los **nodos regionales**, se han constituido como instancias de apoyo entre los departamentos de una misma región para el desarrollo del Programa, sobre la base que la cercanía de los departamentos, y en algunos casos, las posibles similitudes culturales, permiten una reflexión conjunta sobre necesidades, problemáticas y enfoques que pueden ayudar a repensar el programa a nivel departamental, regional y nacional. Se constituyen a través de las Coordinaciones Departamentales y sus equipos pedagógicos. Igualmente, los distintos nodos regionales se comunican entre sí a través de instancias de coordinación regional. Esta estructura en red, podría esquematizarse de la siguiente manera:

Figura No. 2. Esquema de la estructura en red del Programa Ondas



Fuente: Elaboración propia

Un elemento fundamental de la operación de ONDAS es el gran nivel de autonomía que tienen los nodos departamentales (Comités y Coordinación) para la implementación del Programa, a partir del reconocimiento de las características propias de la región, los recursos con los que cuentan y la naturaleza de las instituciones que los conforman.

Esta autonomía tiene efectos importantes en la **apropiación** del programa en los departamentos y en las instituciones vinculadas a su implementación. En los departamentos visitados durante el desarrollo del proceso de **Caracterización del Programa** (ver documento), se encuentra un gran nivel de compromiso para su implementación, no sólo por parte de la entidad coordinadora sino también en las instituciones que conforman el Comité Departamental, que se refleja en aspectos como los procesos de institucionalización del programa al interior de las entidades que lo coordinan, el aporte de recursos económicos o en trabajo, la gestión para la consecución de recursos para el cumplimiento de objetivos del programa o para la inclusión de ONDAS dentro de las políticas regionales.

Algunos ejemplos concretos de indicadores que dan cuenta del proceso de apropiación del programa en los departamentos, lo constituyen (1) el número de entidades vinculadas al desarrollo del programa, (2) la cuantía de los aportes económicos, que las Coordinaciones Departamentales y los Comités que consiguen apalancar para su implementación en la región y (3) la incorporación del Programa en los Planes de Desarrollo y Educativo y de Ciencia y Tecnología regionales, entre otros. El Programa ONDAS surgió con este esquema organizativo basado en construcción de alianzas, la co-financiación y la generación de políticas, que a través de los años se ha mostrado exitoso. A continuación se da un ejemplo de cómo han evolucionado algunos de estos indicadores desde 2001.

Tabla No. 1. Número de departamentos, entidades y monto de los aportes para el desarrollo del Programa ONDAS en el período 2001 – 2008

Año	Número de Departamentos	Número de entidades vinculadas	Aportes en recursos para el programa, según fuente (en millones de pesos)			
			Total	COLCIENCIAS	Otras nacionales	Deptos.
2001	6	S/D	305	255	50	-
2002	13	≈80	1.649	500	821	328
2003	16	213	1.210	800	200	210
2004	24	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
2005	27	337	S/D	S/D	S/D	S/D
2006	33*	313	2.906	1.033	-	1.873
2007	31	343	4.181	1.181	-	3.000
2008	32	336	4.488	1.415	-	3.073
			14.739	**5.184**	**1.071**	**8.484**

FUENTE: Elaboración propia a partir de los informes de gestión 2001/2003 y 2006/2008.
NOTA: El informe de gestión 2003-2006 no incluye datos desagregados por año, de allí que no se cuenten con datos para 2004 y 2005.

Otro de los indicadores que da cuenta del proceso de apropiación del Programa en los departamentos, lo constituye el reconocimiento que se tiene del mismo por parte de las entidades y el público que están directamente vinculados con su operación: las universidades, las secretarías de educación y de planeación, las instituciones educativas, los maestros y los niños y jóvenes participantes. Este proceso de apropiación y arraigo de ONDAS en los departamentos ha tenido un impacto, al principio no esperado ni considerado dentro de sus objetivos y estrategias, y tiene que ver con la capacidad que tiene de ser reconocido en todo el país por una gran cantidad

de público y de promover la imagen de COLCIENCIAS en las regiones, como ente rector de la política de ciencia y tecnología.

La evaluación realizada por Dimaté y colaboradores (s.f.:79) muestra como uno de los resultados de la investigación el reconocimiento que tiene la totalidad de los beneficiarios del Programa (directivos docentes, maestros, estudiantes) de COLCIENCIAS y su rol como promotor de la iniciativa.

Finalmente, otra de las situaciones que da como consecuencia de la forma organizativa del Programa y los niveles de autonomía para la ejecución de sus estrategias, tiene que ver con la forma en que se interpretan los lineamientos conceptuales y metodológicos en cada departamento. Durante el desarrollo del primer taller con los coordinadores departamentales, para el desarrollo del Sistema de Evaluación Permanente (SEP), la frase: "tenemos 33 ONDAS", parecía describir las preocupaciones de muchos coordinadores sobre cómo se implementa el mismo en las regiones.

Durante la realización de las visitas a los cuatro departamentos focalizados para el diagnóstico, se encontró, que si bien existen unos lineamientos generales dados por la Coordinación Nacional del Programa, existen reinterpretaciones de los objetivos y las estrategias. Muchas decisiones puntuales que son tomadas a nivel departamental, inciden en la forma en que el programa se implementa en la región: la operación de las convocatorias, el proceso de selección de los asesores de los equipos, el seguimiento al desarrollo de los procesos investigativos, y finalmente, qué tipo de líneas temáticas de investigación se apoyan en el departamento, pueden

variar dependiendo de qué tipo de entidad es la encargada de realizar la coordinación departamental del programa, qué entidades constituyen el Comité Departamental, cuál es el papel que éstas entidades asumen en el acompañamiento al programa y cuál es la percepción que tienen de las necesidades del Programa para su región.

1.1.2. El enfoque para la aproximación de los niños, niñas y jóvenes a la ciencia y tecnología

Otro de los aspectos en los que se muestra a ONDAS como un programa innovador en su tipo, es la forma en que se asume el proceso de aproximación a la ciencia y a la tecnología a través de la investigación.

La utilización de la investigación como estrategia para la apropiación de la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes ha sido utilizada desde los contextos de educación formal y no formal.

En los ámbitos de la comunicación de la ciencia, estrategias como las Ferias Científicas Infantiles y Juveniles y los clubes de ciencia, han utilizado desde hace mucho tiempo esta promoción de la realización de investigaciones por parte del público infantil y juvenil, si bien en pocos casos existe una preocupación por el proceso que desarrollan los estudiantes al realizarlas o por brindar apoyo metodológico para su desarrollo.

Por otra parte, desde el sector de la educación formal, desde la década de los 80 han tomado mucho auge los programas y proyectos que desarrollan metodologías para utilizar la investigación, o mejor, la indagación, como forma de acercamiento de los niños, niñas y jóvenes a la ciencia y a la tecnología. **Si bien existen distintos enfoques**, en general se trata de programas

complejos que cuentan con un robusto cuerpo de investigación educativa que respalda las apuestas conceptuales y metodológicas que se implementan.

Estos programas apuntan de manera directa a mejorar las competencias de los niños, niñas y jóvenes en ciencias[5] a través de estrategias que incluyen la producción de materiales (libros de texto y kits de materiales para la investigación), la formación de los docentes, el acompañamiento al aula y la evaluación del logro de los estudiantes.

Aún con el riesgo de simplificar, podemos agrupar dentro de estos programas los desarrollados a través de metodologías Hands – On, los de enseñanza por descubrimiento y los actuales desarrollos de Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI). Las primeras aproximaciones de este enfoque surgen en Estados Unidos en la década de los 80 y posteriormente han sido adoptados en varios países. Desde 1996, Francia es uno de los más grandes impulsores de la estrategia, con su programa La main à la pâte, (LAMAP) y ha jugado un papel muy importante en la expansión y transferencia de su programa a otros países. Actualmente el programa se ha desarrollado en casi 30 países, como Suecia, China, Australia, Namibia. En América Latina ha sido adaptado en Colombia, Panamá, Chile, México, Venezuela, Brasil y Argentina.

El enfoque de ECBI, parte de la idea que la mejor forma de que los niños y jóvenes comprendan la ciencia es haciendo ciencia. A diferencia de otros

[5] Aunque en algunos casos se reconoce la incidencia del programa en otro tipo de competencias, como las ciudadanas y las comunicativas.

enfoques en donde se centran en la transmisión de los productos del quehacer científico (hechos, teorías), este enfoque parte de la idea que el proceso de enseñanza aprendizaje debe basarse en el desarrollo de experiencias que le permitan a los estudiantes utilizar la metodología científica para resolver problemas de base científica, permitiendo que se enfrenten a los mismos problemas y retos que tiene el científico cuando desarrolla sus investigaciones.

Siguiendo a Pozo y Crespo (2006: 273 - 280), los programas por descubrimiento (dentro de los que podemos ubicar la metodologías ECBI) parten del supuesto de que existe una compatibilidad básica entre la forma en que abordan las tareas los científicos y la forma en que la abordan los niños, o que al menos estos últimos, enfrentados a las mismas tareas y situaciones que los científicos, acabarán desarrollando las estrategias propias del método científico y accediendo a las mismas conclusiones y elaboraciones teóricas de los científicos. ''Todo lo que hay que hacer, que no es poco, es lograr que los alumnos vivan y actúen como pequeños científicos'' (p:274).

Además de este supuesto de compatibilidad, la enseñanza por descubrimiento, en su versión más tradicional, asume también que ese método científico, la aplicación rigurosa de unas determinadas estrategias de investigación conduce necesariamente al descubrimiento de la estructura de la realidad. Los productos de la ciencia –sus modelos y teorías- son una consecuencia directa y necesaria del diálogo entre el método y la naturaleza, en donde privilegia una concepción inductivista de la ciencia según la cuál lo que diferencia e identifica el conocimiento científico es únicamente el método o

la forma en que se accede a él (Wagensberg, 1993, citado por Pozo y Crespo 2006). Por tanto, si el alumno se enfrenta a la naturaleza, de la forma en que lo hacen los científicos, hará sus mismos descubrimientos, pero ese descubrimiento no tiene por qué ser necesariamente autónomo, sino que puede y debe ser guiado por el profesor a través de la planificación de las experiencias y actividades didácticas.

Una consecuencia de este enfoque se refleja en la forma en que se organizan y definen los contenidos y la forma en que estructuran la formación. Por una parte, los contenidos se definen desde las disciplinas (¿qué es lo importante que debe saber un niño para tener un conocimiento científico?), sin embargo, estos conocimientos no constituyen saberes estáticos y acabados, sino problemas a los que debe enfrentarse en la búsqueda de solución. El currículo entonces, se organiza en torno a preguntas más que en torno a respuestas. Igualmente, la forma en que se construye la ciencia, los métodos y procesos que desarrolla se convierten en parte fundamental de la organización curricular. Por otra parte, la ejecución de este enfoque implica un trabajo de formación a los docentes y de acompañamiento en clase, para dotarlos de las herramientas conceptuales y metodológicas que les permitan guiar a los estudiantes. Los materiales (textos y *kits* de experimentación) se convierten en una estrategia fundamental para lograr los objetivos. En general, en el proceso de expansión de las metodologías, se utilizan materiales estandarizados, desarrollados en países como Estados Unidos o Francia y que son traducidos y adaptados a otros países.

Por ejemplo, la metodología LAMAP consiste en que los niños, divididos en grupos pequeños (2 a 4 estudiantes), realizan actividades progresivas y secuenciales en las cuales intentan explicar fenómenos sencillos, accesibles a su entendimiento, por medio de sus experimentos, intercambiando sus interpretaciones, argumentando y comprobando sus hipótesis. Cada alumno cumple un rol al interior del grupo, el cual se va rotando, y mantiene un cuaderno de registro en el cual anota, con sus propias palabras, lo que hace, ve, opina, supone y considera. De esta forma, confronta su manera de pensar con lo que ha sido validado por el profesor o el resto de sus compañeros, conserva una huella de sus ideas, resultados y conclusiones y puede ver sus progresos, tanto en la práctica del lenguaje como en la calidad del raciocinio y los conocimientos científicos adquiridos (Moënne et al, 2008:7).

ONDAS comparte con este tipo de estrategias la importancia que se le da al papel de la investigación que desarrollan los niños, niñas y jóvenes y el reconocimiento de que ello/as, puestos en situación de hacer investigaciones, pueden producir conocimientos válidos e importantes, sin embargo, existen diferencias conceptuales y metodológicas importantes entre las dos aproximaciones y es en ellas donde estriba lo innovador de la propuesta del Programa.

Algunas de las diferencias fundamentales estriban en el lugar asignado a la investigación dentro del programa y la comprensión del método científico.

Para ONDAS la investigación, más que un fin en sí misma, se convierte en una forma en que los niños, niñas y jóvenes comprenden la ciencia y la

tecnología como una forma en que pueden entender y transformar el mundo en el que viven. Una de las implicaciones que tiene esta posición, es que las preguntas a partir de las cuales se desarrollan los procesos investigativos son generadas en la interrelación de los estudiantes con los maestros y responden a situaciones propias de su entorno social, cultural o afectivo. Por otra parte, se asume una posición que podríamos interpretar desde el enfoque del constructivismo social de la ciencia, al considerar que sus modelos y teorías, pero también sus métodos y valores, son producto de una construcción social, lo que permite que dentro del enfoque, dialoguen distintos tipos de conocimientos, no sólo los científicos. El programa entonces, no se focaliza en el desarrollo y aplicación de un método científico, sino que se asume un pluralismo y diversidad metodológica, al permitir que la forma en que se desarrollen los procesos de investigación incorporen distintas rutas y procesos para la indagación, en donde se ponen en diálogo diversos tipos de saberes y formas de construcción de conocimiento.

Una de las consecuencias del enfoque asumido por ONDAS es la forma en que se organizan los contenidos de trabajo de los procesos investigativos. Mientras en las metodologías de enseñanza por descubrimiento, los contenidos se definen a través de los contenidos disciplinares (¿qué es lo importante que debe saber un niño para tener un conocimiento científico?), en este enfoque, el conocimiento disciplinar se supedita al planteamiento de las problemas de investigación. El programa desarrolla toda una estrategia en la que se espera que, cualquiera que sea el problema de investigación, los niños, niñas, jóvenes y sus maestros cuenten con una asesoría que desde el campo específico

del conocimiento, permita que todos los integrantes constituidos en equipo (incluido al asesor y el maestro acompañante), desarrollen las investigaciones y no define, por tanto, contenidos disciplinares para ser abordados por el Programa.

El hecho de que ONDAS se estructure alrededor de las preguntas generadas por los niños, niñas y jóvenes, implica que se incluyan temáticas que tradicionalmente no están presentes en los programas de este tipo, por ejemplo, se consideran temáticas ligadas a las áreas del arte, la cultura, las ciencias sociales, los derechos humanos, etc.

Resumiendo, podemos concluir las diferencias en la siguiente tabla:

Tabla No. 2. Diferencias entre metodología basadas en descubrimiento y el Programa Ondas

	Programas basados en el descubrimiento	Programa ONDAS
Rol de la investigación	Lograr que los niños comprendan la naturaleza de la ciencia, sus conceptos y sus métodos	Lograr que los niños reconozcan la ciencia y la tecnología como una estrategia que les permite comprender y transformar el mundo en el que viven.
Visión de la ciencia	Inductivista	Constructivista
Visión de la investigación	La aplicación de un método científico.	La búsqueda de respuestas a problemáticas del contexto como forma de transformación del entorno social, cultural y personal.
Ejes	Aprendizaje progresivo de los	Acercamiento a la ciencia a través de

problematizadores	estudiantes, por medio de la exploración, la experimentación y la discusión, de los conceptos científicos, además de reforzar la expresión escrita y oral.	proponer la identificación de problemáticas reales del contexto social y cultural y la búsqueda de respuestas a través de la indagación, la confrontación y negociación con otros saberes y el aprendizaje colaborativo.
Función de los materiales utilizados	Materiales estandarizados que ayudan al maestro al desarrollo de los procesos de indagación guiada.	Guías generales que deben ser reinterpretadas dependiendo del tipo de proyecto investigativo.

FUENTE: Elaboración propia.

La diferencia entre las metodologías de enseñanza basada el descubrimiento y la desarrollada por el Programa ONDAS quizá puede explicarse por los orígenes distintos de ambos enfoques. Mientras las propuestas de la enseñanza de la ciencia por descubrimiento, tiene sus orígenes en discusiones pedagógicas de finales del siglo XX en donde se pone como centro la pregunta de cuáles son los procesos y estrategias que son necesarios para que los estudiantes se acerquen a la ciencia y a sus métodos; en el caso de ONDAS podríamos ubicar el surgimiento en el enfoque desarrollado por la Fundación FES en los 90 con proyectos como PIRCEB, Atlántida y posteriormente Nautilus[6], en donde recogen preguntas propias de la Investigación Acción Participativa, llevada al ámbito educativo, desde los trabajos de Rodrigo Parra Sandoval[7] y Francisco Cajiao.

[6] El surgimiento de ONDAS y cómo se nutre de estos programas en la configuración de sus estrategias pedagógicas y operativas es importante que sean estudiadas. Esta es una tarea pendiente que requiere de un proceso investigativo a profundidad.

[7] Rodrigo Parra Sandoval, quien ha sido considerado el padre de la sociología educativa en Colombia, inició su proceso de formación como sociólogo con Orlando Fals Borda. A partir de los 90, Parra inicia una serie de proyectos que toman algunos de los principios fundamentales de la IAP para su aplicación al contexto educativo.

El modelo desarrollado por la Fundación FES partía de un cuestionamiento a las formas tradicionales en las que se había desarrollado tradicionalmente la investigación pedagógica: desde teorías y modelos teóricos externos, realizada por expertos ubicados por fuera del espacio a ser investigado (psicólogos, sociólogos o pedagogos) y con muy poca capacidad de que los sujetos de la investigación (las instituciones educativas, los maestros o los estudiantes) comprendieran y transformaran su propio mundo a partir de los resultados de las investigaciones.

Los proyectos anteriormente citados se convirtieron en un intento de brindar a los distintos actores del sistema educativo: maestros, adolescentes y niños, las estrategias para desarrollar investigaciones que les permitiera entender y transformar el mundo escolar. El proyecto PIRCEB, realizado entre 1991 y 1992, ahondó sobre el papel que han desempeñado las escuelas a la hora de formar ciudadanos, examinando cómo afecta la presencia de la autoridad y el poder, tolerancia y discriminación, justicia y violencia la vida diaria de las escuelas primarias. El Proyecto Atlántida, que se ha constituido en el estudio más importante que se ha hecho sobre la cultura de los jóvenes en Colombia, vinculó durante sus dos años y medio grupos de adolescentes quienes junto a los coordinadores del proyecto e investigadores de las universidades regionales, produjeron la investigación. Posteriormente el proyecto Nautilus, sobre el desarrollo del espíritu científico de los niños, vinculó a maestros y niños en una investigación sobre las preguntas de los niños y qué sucede con ellas en las escuelas.

Posteriormente, el Proyecto Pléyade desarrollado por la Fundación FES y el Ministerio de Educación Nacional, creó una estructura de acompañamiento a los establecimientos educativos, que posteriormente se implementa desde COLCIENCIAS en el Proyecto Cuclí – Pléyade, fruto de la alianza FES-COLCIENCIAS, donde esta última entidad aporta los recursos económicos. Con Cuclí - Pléyade, se afinan las estrategias de financiar y acompañar procesos de investigación diseñados por los niños y niñas en compañía de sus maestros, estrategias que aún hoy son utilizadas por el Programa ONDAS.

El enfoque hacia la investigación del Programa ONDAS se profundiza y transforma en 2005. El equipo que había diseñado y puesto en marcha el Programa ONDAS -Francisco Cajiao, Martha Luz Parodi y Mónica Lozano- y que era parte del equipo de la División de Educación de la Fundación FES y que había trabajado en los proyectos que dieron el enfoque metodológico del programa, se retira de COLCIENCIAS en 2003 y para 2004, la Fundación FES deja su papel de co-ejecutor del programa para convertirse en una entidad que lo administra a nivel nacional y COLCIENCIAS asume un proceso dirigido a institucionalizarlo como parte de su agenda programática.

Los desarrollos del Programa Ondas desde 2004 van a ser fruto de una gestión colectiva de un equipo amplio bajo la coordinación de María Elena Manjarrés con la asesoría pedagógica de Marco Raúl Mejía quien se vincula al programa en 2005 y que venía de un amplio trabajo en el campo de la educación popular y se traen elementos de procesos de innovación desarrollados en el Movimiento Pedagógico, desde experiencias como el

Proyecto Candelaria (en la Costa Atlántica), la Escuela San José de Sipe (Huila), Filo de Hambre (Neiva), así como desarrollos encontrados en la Expedición Pedagógica Nacional[8]. Con la nueva coordinación se producen una serie de cambios y transformaciones en la forma de entender el programa, una de ellas el posicionamiento de la **investigación como estrategia pedagógica**[9] a través de la cual se intenta producir un modelo pedagógico con el cual los niños, niñas y jóvenes logren desarrollar sus investigaciones y otra, en la apertura a procesos de construcción colectiva en el direccionamiento de ONDAS a nivel nacional.

1.1.3. La construcción colectiva del saber y el conocimiento

Finalmente, el último de los aspectos que puede ser considerado como innovador en la propuesta ONDAS, lo constituye la apuesta por la producción social del conocimiento, la cual se organiza a través de la construcción de redes de saber y conocimiento.

La producción social de conocimiento podemos entenderla en tres niveles:

(1) la producción de saber y conocimiento que se genera de los procesos investigativos.

(2) la producción de saber y conocimiento sobre los procesos pedagógicos y de investigación educativa.

---

[8] Las referencias a las experiencias son tomadas de entrevista personal con Marco Raúl Mejía, asesor pedagógico del Programa Ondas.

[9] La investigación hasta el momento se había asumido más como una estrategia de apropiación social de la ciencia, ver Lozano, M. (2003): La investigación como estrategia para la apropiación social de la ciencia y la tecnología

(3) la producción de saber y conocimiento sobre los procesos y prácticas que desarrolla el programa.

La producción de saber y conocimiento que se genera de los procesos investigativos

Por un lado, y como se señaló en el punto anterior, la investigación es asumida en el programa como una estrategia que intenta llenar un vacío de conocimiento, "la búsqueda de la respuesta a una duda o inquietud sobre una situación, un objeto, un tema o un asunto determinado. Permite la construcción de conocimientos acerca de los fenómenos del mundo circundante, para describirlos, comprenderlos y/o explicarlos" (COLCIENCIAS, 2009: 127).

La investigación, desde este punto de vista, no tiene como objetivo final que los niños conozcan los hechos o los métodos a través de los cuales la ciencia y la tecnología se desarrollan. Busca, fundamentalmente generar nuevos conocimientos por parte de los actores vinculados a los procesos investigativos acerca de cómo la ciencia y la tecnología permiten comprender y transformar su mundo.

La producción de saber y conocimiento sobre los procesos pedagógicos y de investigación educativa

Otro de los aspectos clave sobre los que se ha centrado el proceso de construcción colectiva de conocimiento, es la reflexión sobre el sustento

conceptual que subyace la apuesta por la investigación como estrategia pedagógica en el programa.

Como fruto del proceso de Reconstrucción Colectiva del Programa (COLCIENCIAS, 2009), los miembros de la Coordinación Nacional y de las coordinaciones departamentales de ONDAS, han desarrollado y construido una propuesta conceptual que intenta fundamentar la estrategia de Investigación como Estrategia Pedagógica (COLCIENCIAS, 2009: 129 – 164). Como todo proceso de construcción colectiva, no ha estado exento de tensiones que nutren la discusión. Así por ejemplo, en el caso de la Universidad Autónoma de Manizales, entidad administradora del Programa para el Departamento de Caldas, se viene trabajando en acercamientos conceptuales distintos, que apuntan a reformular el enfoque hacia pedagogías de la investigación. La presencia de las universidades en las coordinaciones y los comités departamentales, favorecen estos procesos de construcción de conocimiento sobre los procesos pedagógicos y favorecerían el desarrollo de investigaciones para el programa.

La producción de saber y conocimiento sobre los procesos y prácticas que desarrolla el programa

En 2005, ONDAS inicia un proceso de Reconstrucción Colectiva, que se extendió hasta 2008 y cuyos resultados y apuestas pueden verse en el informe publicado por COLCIENCIAS en 2009. En ella participaron de manera activa los coordinadores departamentales y permite configurar para el Programa un

horizonte compartido de apuestas conceptuales y metodológicas, pero también de retos que deben alcanzarse con su implementación.

La estrategia básica que utiliza ONDAS para la producción colectiva de conocimiento, la constituye el proceso de sistematización que desarrolla el programa, que es entendida como "un tipo de investigación cualitativa que permite que la práctica de los protagonistas se convierta en fuente de saber, potencia 'su capacidad de interlocución con diversos tipos de comunidades científicas' y posibilita que se reconozcan como sujetos activos en la producción del conocimiento" (COLCIENCIAS, 2009: 166). Igualmente es asumida como una tarea que debe ser realizada en conjunto por todos los actores tanto regionales como nacionales. Para su desarrollo, se han diseñado una serie de instrumentos (Caja de herramientas) y se han propuesto una serie de procesos para llevarlo a cabo (ver COLCIENCIAS 2009: 166-171).

1.2. El punto de partida para la organización del SEP: ¿Objetivos, dimensiones?

1.2.1. Los objetivos del programa

A lo largo de las cuatro fases de desarrollo del Programa, **en la práctica** se han redefinido tanto los objetivos como sus estrategias. ONDAS, que nace con el objetivo general de desarrollar los mecanismos para el fomento de una cultura de la Ciencia y la Tecnología en los niños, niñas y jóvenes, se transforma en un programa cuyo propósito es: Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia. Sin embargo, a pesar de todas estas transformaciones y del redireccionamiento estratégico que ha sufrido el

programa, en los documentos que lo sustentan, tanto los objetivos específicos, como las estrategias continúan definiéndose como en las fases anteriores[10]:

En cuanto a los objetivos específicos, en el documento de *Lineamientos pedagógicos* (2006), se plantea que al finalizar la primera etapa del proceso de Reconstrucción Colectiva surgió la necesidad de "replantear los objetivos específicos" y a continuación se describen los objetivos definidos para la Fase II del programa. El *Manual para la ejecución del Programa* (2008), define 18 objetivos para el programa ONDAS en coherencia con sus cuatro líneas de acción y, posteriormente, en el *Informe de Reconstrucción Colectiva* (2009) se presentan como objetivos específicos, una formulación muy cercana a los planteados en la primera fase del Programa.

Cuadro No. 1. Propósitos y objetivos del Programa ONDAS en su Fase IV

OBJETIVOS DEL PROGRAMA ONDAS EN SU CUARTA FASE
Propósito:
Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.
Objetivos específicos (Lineamientos Pedagógicos 2006)[11]:
Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias de educación e investigación en la formación inicial, y su inclusión en los planes de desarrollo.
Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CT+I, en la población infantil y juvenil.

[10] En el documento: *Programa Ondas: una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa*, se incluye una detallada descripción de estos cambios y transformaciones.

[11] *Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa ONDAS. 2006* pág. 127.

Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CT+I, mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, los procesos de investigación en la población infantil y juvenil.

Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de proyectos de investigación diseñados por niños, niñas y jóvenes, en compañía de sus maestros.

Desarrollar y ejecutar proyectos de formación de maestros para que formen niños investigadores, mientras se forman a sí mismos en el arte de investigar.

Diseñar e implementar estrategias de comunicación y virtualización, dirigidas a impulsar el desarrollo de la CT+I desde la educación básica y media.

Transferir el modelo pedagógico del programa ONDAS, sus materiales y conocimientos a otros países.

Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en CT+I.

***Objetivos del programa ONDAS en coherencia con sus líneas de acción** (Manual para la ejecución del Programa ONDAS, 2008)[12]:*

Línea de acción política

Aunar esfuerzos técnicos, científicos, administrativos y financieros para el desarrollo y apropiación regional del Programa ONDAS de COLCIENCIAS, para crear y fortalecer una cultura científica y tecnológica con los niños, las niñas y los jóvenes del departamento, municipio y/o distrito.

Convocar, motivar y afianzar la articulación del Programa ONDAS con diferentes actores e instituciones del Sistema Nacional y departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación que tengan relación con el fomento de una cultura ciudadana de CT+I en la población infantil y juvenil de Colombia.

Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CT+I, en la población infantil y juvenil.

Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias para fomentar una cultura ciudadana de CT+I desde la infancia y su inclusión en los planes de desarrollo departamentales, municipales y/o distritales.

[12] COLCIENCIAS (2008), *Manual para la ejecución del Programa ONDAS*, páginas 2-4.

Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CT+I, mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, los procesos de investigación en la población infantil y juvenil.

Línea de acción pedagógica

Implantar la propuesta de la investigación como estrategia pedagógica a través de sus seis momentos[13] y seis componentes (formación, sistematización, organización, comunicación, acompañamiento y virtualización).

Producir saber y conocimiento sobre la investigación como estrategia pedagógica y los desarrollos del Programa.

Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de investigaciones abiertas y preestructuradas diseñadas por niños, niñas y jóvenes, en compañía de los adultos acompañantes, siguiendo las etapas de investigación propuestas por ONDAS.

Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en CT+I y el fomento de una cultura ciudadana en estos temas en la población infantil y juvenil del país.

Diseñar e implantar estrategias de comunicación y virtualización, dirigidas a impulsar el fomento de una cultura ciudadana de CT+I en las culturas infantiles y juveniles y en las instituciones educativas.

Desarrollar y ejecutar estrategias de formación dirigidas a los diferentes actores del Programa.

Implementar la estrategia de formación de maestros(as) ONDAS, apoyada en su Caja de Herramientas.

Conformar la comunidad de saber y conocimiento como espacios de aprendizaje y construcción colectiva.

Línea de acción de internacionalización

Divulgar internacionalmente el Programa ONDAS.

[13] 0. La planeación, 1°. Convocatoria y acompañamiento para la conformación del grupo, la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema. 2°. Definición de las líneas de investigación y del tipo de asesoría, 3°. Acompañamiento para el diseño y recorrido de la trayectoria 4°. Acompañamiento para la producción de saber y conocimiento y su divulgación. 5°. La conformación de comunidades de conocimiento y saber.

Establecer relaciones con los programas pares y con los organismos de ciencia y tecnología con el fin de transferir el modelo pedagógico del Programa ONDAS, sus materiales y conocimientos a otros países.

Utilizar la infraestructura de los organismos internacionales para trabajar conjuntamente líneas temáticas prioritarias para el país.

Línea de acción jurídico financiera

Consolidar la estructura organizativa y la gestión jurídica, administrativa y financiera del Programa ONDAS en el orden Nacional y departamental y hacer el seguimiento a las mismas a través del Sigeon.

Planear a corto y largo plazo el quehacer del Programa, así como su respectivo presupuesto correspondiente.

***Objetivos específicos** (Informe de Reconstrucción Colectiva del Programa ONDAS, 2009)[14]:*

Contribuir al diseño de políticas y estrategias de educación y comunicación, para fomentar la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes.

Promover y consolidar la participación de todos los sectores de la sociedad, en el estímulo de la ciencia y la tecnología, en la población infantil y juvenil, apoyando con recursos técnicos y financieros, la labor de las instituciones de carácter formal y no formal.

Generar procesos de movilización social y comunicación, para concientizar a cerca de la importancia de una educación para la ciencia y la tecnología y su incidencia en el desarrollo local, regional y nacional.

Para poder evaluar un programa o proyecto es necesario tener claros los objetivos que persigue y las estrategias que implementa para su consecución. Actualmente el programa tiene 3, 8 o 18 objetivos, dependiendo del documento que se utilice para identificarlos. Igualmente, se encuentra que en algunos casos, los objetivos están formulados más en función de actividades que de objetivos propiamente dichos. Es importante redefinir la enunciación

[14] *Informe de la Reconstrucción colectiva del programa ONDAS. "Búsquedas de la investigación como estrategia pedagógica. Período 2006 – 2008. Pág. 19.*

de los objetivos, esto quiere decir, que no se trata de redefinir los objetivos del Programa, sino más bien, de lograr una enunciación que responda a lo que el programa está haciendo actualmente, so pena que se termine evaluando el programa actual con los objetivos que tenían hace ocho o cinco años atrás. En esta enunciación se debe propugnar por definir un conjunto muy limitado de objetivos que sean fácilmente evaluables, esto es, que sean específicos, mensurables, alcanzables y observables, razonables y específicos en el tiempo.

1.2.2. Dimensiones para la evaluación

Para el desarrollo del Sistema de Evaluación Permanente, se seleccionaron tres grandes **dimensiones** para la evaluación, que agrupan los objetivos y las estrategias de ONDAS y que se convierten en los elementos más importantes para la evaluación, en tanto podemos reconocerlos como los principales aportes del Programa en la discusión internacional sobre el tema de la apropiación social de la ciencia y la tecnología (ver aparte 1.1).

Estas dimensiones se pusieron en evidencia como producto del ejercicio de caracterización del ONDAS a través de la revisión documental y las visitas a los departamentos y constituyen también, los elementos sobre los cuales se entiende la innovación promovida por el programa. La definición y formulación como punto de partida para el SEP, fue afinada en un proceso de discusión con la Coordinadora Nacional y el Asesor Pedagógico del mismo.

El propósito y las dimensiones del programa, que serán asumidos como base para el desarrollo del SEP, se enuncian en el Cuadro No. 2 que aparece a continuación.

Cuadro No. 2. Propósito y Dimensiones del Programa ONDAS para el SEP

PROPÓSITO Y DIMENSIONES DEL PROGRAMA ONDAS QUE SIRVEN DE BASE PARA LA FORMULACIÓN DEL SEP

Propósito:

Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.

Dimensiones:

1. La movilización social de distintos actores para el fomento de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes en el país.

2. La Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP), como la estrategia base para el fomento de la cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes.

3. La construcción de comunidades de saber y conocimiento alrededor de la cultura ciudadana de CTeI en la población infantil y juvenil.

Como se dijo con anterioridad, las dimensiones incluyen los objetivos y las líneas que maneja el programa actualmente. En la Tabla No. 3 se establecen las relaciones entre las dimensiones y los objetivos del programa definidos en los Lineamientos Pedagógicos y las líneas de acción de ONDAS definidas en su Manual Operativo.

Tabla No. 3. Relación entre las Dimensiones, los objetivos del Programa y las Líneas de Acción y sus Objetivos

Dimensión	Objetivos específicos Programa ONDAS (Lineamientos)	Líneas de acción y objetivos
MOVILIZACIÓN	Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias de educación e investigación en la formación inicial y su inclusión en los planes de desarrollo.	**Línea de acción política** • Aunar esfuerzos técnicos, científicos, administrativos y financieros para el desarrollo y apropiación regional del Programa ONDAS de COLCIENCIAS, para crear y fortalecer una cultura científica y
	Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la	

	CT+I en la población infantil y juvenil.	tecnológica con los niños, las niñas y los jóvenes del departamento, municipio y/o distrito.
	Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CT+I mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento técnicos y financieros los procesos de investigación en la población infantil y juvenil.	• Convocar, motivar y afianzar la articulación del Programa ONDAS con diferentes actores e instituciones del Sistema Nacional y departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación que tengan relación con el fomento de una cultura ciudadana de CTeI en la población infantil y juvenil de Colombia. • Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CTeI, en la población infantil y juvenil. • Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias para fomentar una cultura ciudadana de CTeI desde la infancia y su inclusión en los planes de desarrollo departamentales, municipales y/o distritales. • Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CTeI, mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, los procesos de investigación en la población infantil y juvenil. **Línea de acción jurídico financiera** • Consolidar la estructura organizativa y la gestión jurídica, administrativa y financiera del Programa ONDAS en el orden Nacional y departamental y hacer el seguimiento a las mismas a través del Sigeon. • Planear a corto y largo plazo el quehacer del Programa, así como su respectivo presupuesto correspondiente.

IEP	Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de investigaciones diseñadas por niños niñas y jóvenes en compañía de sus maestros.	**Línea de acción pedagógica** • Implantar la propuesta de la investigación como estrategia pedagógica a través de sus seis momentos[15] y seis componentes (formación, sistematización, organización, comunicación, acompañamiento y virtualización). • Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de investigaciones abiertas y preestructuradas diseñadas por niños, niñas y jóvenes, en compañía de los adultos acompañantes, siguiendo las etapas de investigación propuestas por ONDAS. • Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en CTeI y el fomento de una cultura ciudadana en estos temas en la población infantil y juvenil del país. • Desarrollar y ejecutar estrategias de formación dirigidas a los diferentes actores del Programa. • Implementar la estrategia de formación de maestros(as) ONDAS, apoyada en su Caja de Herramientas.
	Desarrollar y ejecutar estrategias de formación de maestros para que formen niños investigadores mientras se forman a sí mismos en el arte de investigar.	
CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDADES	Diseñar e implementar estrategias de comunicación y virtualización dirigidas a impulsar el desarrollo de la CTeI desde la educación básica y media.	**Línea de acción pedagógica** • Producir saber y conocimiento sobre la investigación como estrategia pedagógica y
	Transferir el modelo pedagógico del	

[15] 0. La planeación, 1°. Convocatoria y acompañamiento para la conformación del grupo, la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema. 2°. Definición de las líneas de investigación y del tipo de asesoría, 3°. Acompañamiento para el diseño y recorrido de la trayectoria 4°. Acompañamiento para la producción de saber y conocimiento y su divulgación. 5°. La conformación de comunidades de conocimiento y saber.

	programa ONDAS sus materiales y conocimientos a otros países.	los desarrollos del Programa. • Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en CTeI y el fomento de una cultura ciudadana en estos temas en la población infantil y juvenil del país. • Diseñar e implantar estrategias de comunicación y virtualización, dirigidas a impulsar el fomento de una cultura ciudadana de CTeI en las culturas infantiles y juveniles y en las instituciones educativas. • Conformar la comunidad de saber y conocimiento como espacios de aprendizaje y construcción colectiva.
	Diseñar producir y distribuir materiales pedagógicos físicos y virtuales que apoyen la formación inicial en CTeI.	**Línea de acción de internacionalización** • Divulgar internacionalmente el Programa ONDAS. • Establecer relaciones con los programas pares y con los organismos de ciencia y tecnología con el fin de transferir el modelo pedagógico del Programa ONDAS, sus materiales y conocimientos a otros países. • Utilizar la infraestructura de los organismos internacionales para trabajar conjuntamente líneas temáticas prioritarias para el país.

1.3. Resultados e impactos para cada una de las dimensiones del Programa, desde la perspectiva de sus actores

Uno de los elementos que se hace evidente sobre ONDAS durante las visitas a los departamentos y las entrevistas realizadas a los diferentes actores que se

encuentran vinculados a él, es el amplio reconocimiento y valoración del programa y de sus impactos. Esto no sólo surge durante las visitas (ver documento de Programa Ondas una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa, páginas 93-151), sino que también se ha puesto en evidencia en las evaluaciones directas e indirectas que ha tenido el programa (ver: Dimaté, s.f. y Daza et al, 2006).

Los actores reconocen impactos del programa en distintos ámbitos: en los niños, niñas y jóvenes, en la familia, en las instituciones educativas y los maestros y maestras vinculados, en las entidades que conforman las alianzas nacionales y departamentales para su implementación.

ONDAS desde sus inicios, ha desarrollado un amplio aparato para recoger información en los ámbitos nacional y departamental[16], los departamentos realizan sus propios procesos de recolección de la información. En las visitas realizadas, se encontró que se cuenta con archivos de los procesos investigativos realizados por los niños y, en algunos casos, con los resultados de encuestas e instrumentos aplicados para dar cuenta de la implementación del programa en el departamento, si bien éstos, en su mayoría, no se habían analizado. Se tiene mucha información sobre la gestión, se sabe cuántos niños han participado, cuántos maestros, cuántas instituciones, cuántos recursos logra apalancar a nivel nacional y en las regiones; se tiene información sobre las líneas temáticas de los proyectos de investigación, e incluso, es posible

[16] Actualmente el Manual para la ejecución del Programa (2008), describe de manera detallada el proceso de ejecución del programa para cada una de sus líneas estratégicas identificando más de 200 indicadores de gestión que dan cuenta del proceso.

conseguir los informes con resultados de estos procesos investigativos. Con todo, era recurrente la percepción de que a pesar del volumen de información que se tiene, ésta no permite evidenciar el impacto del programa en sus diferentes ámbitos.

Y esto, fundamentalmente, porque:

(1) Se reconoce que los indicadores cuantitativos utilizados hasta el momento, si bien son útiles para dar cuenta de los procesos de gestión del programa a nivel nacional y departamental, dicen muy poco sobre aspectos cualitativos que es necesario evidenciar. Las transformaciones que sufren los niños y jóvenes a nivel personal, en el desarrollo de su autoestima, en el desarrollo de capacidades comunicativas, en sus cambios en la concepción de ciencia y tecnología, en el desarrollo de capacidades ciudadanas, por citar sólo un ejemplo, no son posibles de identificar con el seguimiento que actualmente se hace, más allá de una percepción anecdótica de los actores.

(2) A pesar de la importancia explicita que se hace en el programa a los procesos de sistematización y el rol que tiene cada uno de los actores en estos procesos, en la práctica la información que se recolecta es poco analizada y no permite una visión comprensiva del proceso.

(3) El Programa no prevé recursos para los procesos de sistematización y evaluación desde los departamentos y se espera que la sistematización del proceso sea asumida por la Coordinación Departamental, los Comités Departamentales y los grupos de investigación. En la práctica,

la ejecución de ONDAS en los departamentos demanda una gran cantidad de tiempo de los coordinadores en actividades de gestión y administración (de las que depende la supervivencia del programa), por lo que las labores de sistematización se constituyen en una tarea secundaria.

Por otra parte, el hecho de que ONDAS dependa tanto de los recursos nacionales que se aportan directamente o a través de convenios entes como COLCIENCIAS, Ministerio de Educación Nacional y regionales como secretarías de educación, corporaciones autónomas, empresas, universidades, plantea un reto adicional al SEP: debe aportar información que sea útil no sólo al programa para su operación y crecimiento, sino también que brinde información sobre su impacto, a los aportantes.

A partir de los resultados de la caracterización y como producto de los talleres realizados con los Coordinadores Departamentales, el Equipo Técnico Nacional y los representantes de los distintos actores, dentro de la realización de los Lineamientos[17], se seleccionó un grupo de resultados e impactos que es importante evaluar en el programa, definidos para cada una de las dimensiones.

Tabla No. 4. Relación entre las dimensiones de primer y segundo orden y los resultados e impactos planteados.

Dimensión	Dimensiones de segundo orden	Resultados e impactos
Movilización		Gestión y participación en el diseño de políticas públicas en educación y (apropiación

[17] El Taller 1, realizado con coordinadores departamentales los días 1 y 2 de Febrero de 2010, el Taller 2, realizado con el Equipo Técnico Nacional, el 23 de febrero de 2010 y el Taller 3, con representante de actores vinculados al programa, realizado el 1 y 2 de marzo de 2010.

		social de la ciencia tecnología e innovación o Ciencia y Tecnología) en los niveles nacional, regional y local dirigidas al fomento de una cultura ciudadana de la Ciencia, Tecnología e Innovación en niños, niñas y jóvenes.
		Generación de alianzas interinstitucionales en escalas (local, regional, nacional e internacional) para dinamizar e impulsar procesos dirigidos al fomento de una cultura ciudadana de ciencia y tecnología en niños, niñas y jóvenes.
		Apropiación del Programa por parte de las entidades coordinadoras y miembros de los comités departamentales y equipos pedagógicos logrando continuidad y sostenibilidad en el tiempo.
IEP	Investigaciones de niños, niñas y jóvenes	Las relaciones entre las investigaciones del programa y los contextos específicos de los niños, niñas y jóvenes
	Maestros	Maestros y maestras que diseñan, sistematizan y socializan sus prácticas pedagógicas innovadoras, relacionadas con la investigación como estrategia pedagógica.
		Los maestros y maestras tienen mejores estrategias para acompañar los procesos de investigación con niños, niñas y jóvenes.
		Cambios en las concepciones de los maestros y maestras acerca de ciencia, tecnología e investigación y sus relaciones con la sociedad.
		Cambios en las prácticas pedagógicas de los maestros y maestras.
		Permite hacer uso de los desarrollos de la ciencia, la tecnología y los procesos de investigación en el ámbito educativo.
		Reconocimiento y apertura a nuevos saberes (populares, no tradicionales, no hegemónicos) en los proyectos pedagógicos escolares.
		Apropiación de la investigación como estrategia pedagógica.
	Niños, niñas y jóvenes	Desarrollo de *capacidades de construir espacios de participación ciudadana* y transformación de los contextos.
		Desarrollo de *capacidades investigativas* de los niños y niñas aplicadas a sus contextos: Hacerse preguntas, Plantear problemas
		Desarrollo de la *capacidad de reconocimiento del otro y del mundo* desde una perspectiva ética y valorativa (capacidades ciudadanas).
		Desarrollo de c*apacidad para aplicar nuevas ideas, conceptos, prácticas* con la intención en la solución de problemas. (nota: generar nuevos procesos)
		Desarrollo de *capacidad de incorporar el uso de MTIC* en los procesos investigativos, en la difusión de los resultados y en la construcción de redes.
		Desarrollo de capacidades comunicativas: Comunicar los procesos y resultados de la investigación.
		Incentivar vocaciones científicas. (Posibles Indicadores: • Número de niños de ONDAS que presentan a la Universidad; • Número de niños de ONDAS que Ingresan a la Universidad; ¿A qué carreras ingresan?; Pertenencia a semilleros)
		Cambios en las concepciones de los niños, niñas, y jóvenes, acerca de ciencia, tecnología e investigación y sus relaciones con la sociedad.
		Interés por la investigación formal en los niños, niñas y jóvenes
	Instituciones educativas	Apropiación de la investigación como estrategia pedagógica
		Refuerza el proceso de reapropiación de la gestión educativa por parte del docente, las instituciones educativas y culturales.
	Comunidades y contexto	El impacto del programa en los contextos familiares, escolares, locales, sociales, afectivo,

		ético, valorativo, de los actores participantes.
		Apropiación de la investigación como estrategia pedagógica
	Coordinación Departamental y Comités Departamentales	Apropiación de los lineamientos nacionales de la IEP y su aplicación en los contextos regionales
Comunidades		Construcción de comunidades de interés alrededor de temas de investigación, en donde participan niños, jóvenes y maestros.
		Construcción de redes alrededor de temáticas que surgen de la implementación del programa, que pueden ser de estudiantes, de maestros o de investigadores.
		Construcción y participación colectiva de los equipos departamentales, regionales y nacionales tanto en la discusión y análisis de las propuestas, procesos, estrategias y materiales del programa.

FUENTE: Taller: Identificación de resultados del Programa ONDAS desde la perspectiva de los actores, Bogotá, marzo 1 y 2 de 2010.

2. El marco conceptual y metodológico del Sistema de Evaluación Permanente del PROGRAMA ONDAS

2.1. La evaluación: aproximaciones conceptuales y metodológicas

Lejos de ser un campo unificado, en la evaluación contemporánea se encuentra una diversidad de enfoques, aproximaciones, metodologías que han apalancado importantes transformaciones en las prácticas evaluativas de los programas. A continuación, y como preámbulo para la necesaria definición de los lineamientos del SEP, se presentará de manera sucinta algunas de las discusiones sobre el tema.

Siguiendo a Nirenberg, Brawerman y Ruíz (2007:32), la evaluación puede definirse como una actividad programada de reflexión sobre la acción, basada en procedimientos sistemáticos de recolección, análisis, interpretación de información, con la finalidad de emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre sus actividades, sus resultados e impactos y formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar la acción presente y mejorar la acción futura.

De esta manera, para los autores, la evaluación debe cumplir dos funciones específicas (Nirenberg, et al, 2007: 32-35). La primera, es emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables, se constituye en el núcleo de toda evaluación. Implica atribuir un valor, medir o apreciar si se ejecutan las actividades de acuerdo con lo programado, si los resultados obtenidos

corresponden a los objetivos y las metas propuestas, así como en qué medida ha mejorado la situación de los destinatarios de las acciones como producto de la intervención. En este contexto evaluar implica establecer comparaciones, ya sea contra estándares o contra el proyecto mismo en su desarrollo en el tiempo. La fundamentación de los juicios valorativos dependerá de la confiabilidad y consistencia de la información –cuantitativa y cualitativa–. Igualmente, la juicios valorativos deben poder comunicarse a las audiencias identificadas. La segunda, es formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar y mejorar las acciones. La evaluación permite pensar sobre el hacer, para identificar errores y problemas que dificultan la acción, para perfeccionar la gestión, para aprender sobre lo hecho, introducir correcciones, conocer sobre los efectos no previstos y para el reconocimiento social del esfuerzo realizado y de los actores participantes que lo llevaron a cabo. "Sistematizar las lecciones aprendidas y brindar, a partir de ellas, las recomendaciones pertinentes constituye uno de los meollos de la evaluación" (p:35). Las recomendaciones deben servir para todos aquellos que toman decisiones en los diferentes niveles, no sólo a los gerentes o directores de los programas o proyectos, sino también a aquellos que en la tarea cotidiana, deben tomar decisiones operativas. De la profundidad y pertinencia de las recomendaciones que se formulen dependerá la utilidad de la evaluación y, por ende, la viabilidad de su aplicación posterior en la toma de decisiones y en la acción.

Es común que se diferencie, erróneamente, el seguimiento o monitoreo de los procesos de evaluación propiamente dichos. El monitoreo es definido como la

"implementación de un sistema de recolección de información para verificar el logro de las metas e identificar desvíos" (Nirenberg et al, 2007:56), en este sentido constituye una actividad de evaluación interna dentro de un programa o proyecto. Desde esta perspectiva, el monitoreo puede ser entendido como parte del sistema de evaluación. Igualmente pueden formar parte del sistema, investigaciones, informes y otro tipo de procedimientos que puedan contribuir a los objetivos globales que persigue la evaluación.

Existe un gran número de procedimientos metodológicos para la realización de evaluaciones de programas. La elección del procedimiento y el subsiguiente diseño del modelo de evaluación, depende fundamentalmente de identificar cuál es la información apropiada que es importante relevar para **determinada situación** en el marco de una **política determinada** (Patton, 1987). La elección de la metodología de evaluación involucra además la consideración de varios aspectos clave como por ejemplo, ¿quiénes deben ser considerados dentro del proceso de evaluación?, ¿se requiere una evaluación a nivel de productos o de proceso?, ¿la prioridad debe ser enfocada a la identificación de problemas o al desarrollo de lecciones aprendidas para el futuro? (Aubel, 2000). A continuación se presentará un resumen de los principales derroteros que ha seguido la evaluación.

2.1.1. Los tipos de evaluación

Generalmente se considera que se pueden establecer diferencias en los tipos de evaluación a partir de diferentes criterios tales como el tiempo de su

realización, los propósitos que persigue, quiénes la realizan y la naturaleza que poseen, la escala que asumen y los destinatarios a los que van dirigidas.

(a) La evaluación en función del momento en que se realiza y los objetivos que persigue

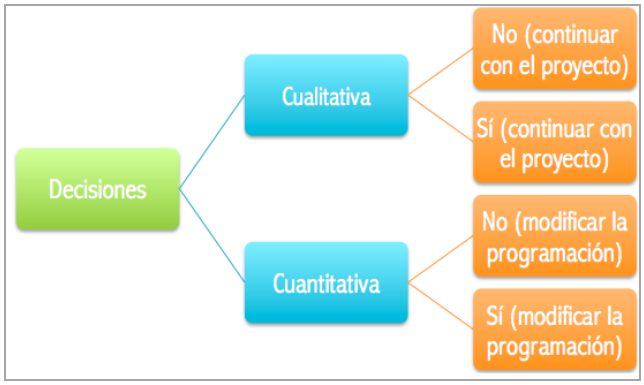
En función al momento en el que se desarrolla la evaluación, se puede distinguir tres tipos de evaluaciones: evaluación *ex ante* y evaluación *ex post*. (Cohen y Franco, 2006: 109-112).

La evaluación *ex ante* es la que se realiza antes de iniciar un programa o proyecto y busca apoyar la toma de decisiones sobre si este debe realizarse o no. También permite ordenar los proyectos según su eficiencia para alcanzar los objetivos perseguidos.

Por su parte, la evaluación *ex post* puede realizarse cuando el proyecto está en curso, en este caso se habla de evaluación de proceso, o cuando este ha terminado, se habla de evaluación de terminal. En ambos casos se evalúan para obtener elementos de juicio para la adopción de decisiones cualitativas y cuantitativas.

En los proyectos en ejecución (como es el caso del Programa Ondas) lo cualitativo tiene que ver con la decisión de si continuar con el proyecto o no proseguir con él, sobre la base de los resultados obtenidos hasta el momento. Si se justifica seguir su ejecución, aparece la dimensión cuantitativa que a su vez presenta dos opciones: mantener la formulación original o introducir modificaciones en la programación (ver Figura No. 3).

Figura No. 3. Diagrama de las decisiones en la Evaluación Ex Post de proyectos en curso (de eficiencia operacional o de impacto)



FUENTE: Cohen y Franco (2006)

La evaluación ex post también puede diferenciarse de acuerdo a si enfatiza el análisis de la eficiencia operacional (evaluación de proceso) o la del impacto:

- *Evaluación de proceso:* determina la medida en que los componentes de un proyecto contribuyen o son disfuncionales a los fines perseguidos. Se realiza durante la implementación y, por tanto, afecta la organización y las operaciones. No es un balance final sino una evaluación periódica, realizada por quienes están implementando el proyecto.
- *Evaluación de impacto:* busca apreciar en qué medida el proyecto alcanza sus objetivos y cuáles son los efectos secundarios previstos y no previstos.

Estos dos tipos de evaluaciones se van a distinguir por el tipo de problemas que abordan, las decisiones a las que afectan y los potenciales usuarios de los resultados.

> La evaluación de procesos mira hacia adelante (a las correcciones y adecuaciones); la de impacto hacia atrás (si el proyecto funcionó o no), descubriendo las causas (...). Aquella busca afectar las decisiones cotidianas, operativas; en cambio, la última se dirige hacia fuera, más allá del proyecto, siendo utilizable para resolver sobre su eventual continuación, para diseñar otros proyectos futuros y, en fin, para tomar decisiones de política. Esto hace, también que los usuarios de la evaluación sean diferentes: mientras en un caso serán los propios funcionarios que administran el proyecto, en el otro serán autoridades del proyecto o incluso quienes tienen capacidad de decidir orientaciones más generales.
>
> La evaluación de procesos, llamada también evaluación continua, se realiza durante la implementación del proyecto o en su fase de operación (...). La evaluación de impactos puede ser llevada a cabo durante o después de finalizado el proyecto (Cohen y Franco, 2006:112).

Un aspecto importante en las evaluaciones *ex post*, es la necesidad de contar con una línea de base, que constituye una información diagnóstica de la situación inicial, con la cual es posible contrastar la información final.

(b) La evaluación en función de quiénes la realiza

Se distinguen cuatro tipos de evaluación: la evaluación externa, la evaluación interna, la evaluación mixta y la evaluación participativa.

<u>La evaluación externa</u>

Es realizada por personas ajenas a la organización que desarrolla el programa. En general se busca a expertos con trayectoria en evaluación a

programas similares, con el objetivo de que se puedan comparar los resultados del caso concreto con los obtenidos en casos similares que les haya tocado conocer con anterioridad, lo que le permitiría contrastar la eficacia y eficiencia de las diferentes soluciones a los problemas enfrentados. Igualmente, se considera que al ser personas externas a la institución, se puede confiar en que la evaluación podrá arrojar "juicios objetivos", no contaminados por valores o prejuicios.

La ventaja del evaluador externo estaría en su conocimiento de la metodología de la evaluación y su debilidad, se aduce, en el área sustantiva y en las especificidades del proyecto. Hay quien cuestiona si realmente puede hablarse de que exista un arsenal metodológico único que sea aplicable a cualquier programa. También se discute la posibilidad de que exista una evaluación "objetiva" (Cohen y Franco, 2006).

La evaluación interna

Se lleva a cabo dentro de la organización gestora del proyecto. Como elemento positivo se señala, en primer lugar, que reduce las fricciones que genera la evaluación externa. Quienes van a ser evaluados por un extraño se ponen a la defensiva, entregan información parcial y pueden tener reacciones que hacen que la evaluación resulte traumática y que al final aporte poco al conocimiento del programa. Los defensores de este tipo de evaluación sostienen que se trataría de una evaluación realizada por quienes conocen el programa y lo sustantivo de la disciplina que finalmente podría ser más útil que el énfasis en lo metodológico con descuido de los sustantivo.

Los detractores de esta forma de evaluación señalan que daría menores garantías de objetividad en tanto la organización sería juez y parte. Los miembros tendrían ideas preconcebidas respecto al proyecto tanto por intereses como por compartir el sistema de valores de la propuesta, estando por lo tanto menos capacitados para apreciar el proyecto en forma independiente y parcial (Cohen y Franco, 2006).

La evaluación mixta

Es la que busca combinar los tipos de evaluación ya mencionados haciendo que evaluadores externos realicen su trabajo en estrecho contacto y con la participación de los miembros del proyecto a evaluar. De esta manera se pretende superar las dificultades, al mismo tiempo que se preservan las ventajas de ambas.

La evaluación participativa

En los tipos de evaluación presentados anteriormente no contemplan involucrar a la población-objetivo del proyecto. Este es un vacío se ha desarrollado la evaluación participativa sobre diferentes bases teóricas y metodológicas.

La evaluación participativa se nutre de las tendencias desarrolladas en América Latina como la investigación participativa y la investigación acción participativa (Fals Borda, 1980; Freire, 1970; Hall, 1981).

Una de las características de este tipo de evaluación es que integra a los beneficiarios del proyecto no sólo como fuente de información, sino también

en el diseño, la programación, la ejecución, el análisis de los resultados y en la formulación de las conclusiones y las recomendaciones.

Ignacio Gallego (s/f), señala:

> Las primeras experiencias de evaluación participativa datan de los años setenta. Sin embargo, no es hasta la década de los ochenta cuando comienza su sistematización y difusión en el ámbito del desarrollo, a través de la realización de talleres, la presentación de estudios de caso y la publicación de todo tipo de materiales. Desde entonces, se ha producido un crecimiento vertiginoso en la evaluación participativa de proyectos y/o programas de desarrollo, lo cual se explica fundamentalmente por dos razones. En primer lugar, la inclusión de la participación en la evaluación es una prolongación más del modelo de desarrollo participativo, más conocido como modelo de desarrollo centrado en la gente, promovido desde los años setenta. Este modelo defiende, frente al modelo tecnócrata tradicional, la primacía de la gente como destinatarios últimos de las acciones de desarrollo, para lo cual es necesario adaptar el diseño, la ejecución y la evaluación de dichas acciones a sus necesidades, y no a la inversa. Con esta finalidad, surgen los denominados Grupos Participativos al interior de los principales organismos de desarrollo, que se encargarán de elaborar las metodologías y las políticas adecuadas para poner los intereses de la gente en un primer plano. En segundo lugar, porque la necesidad de garantizar la sostenibilidad de las acciones de desarrollo ha conducido a los gobiernos donantes y a las agencias financiadoras a fomentar el aprendizaje y la construcción de capacidades locales como objetivos prioritarios de todo ejercicio de evaluación. Esta nueva tendencia apunta al diseño y la puesta en marcha de sistemas de evaluación que respondan a las

necesidades de información de todos los implicados o *stakeholders*, tanto externos como locales, mediante su incorporación en todas las fases del proceso de evaluación.

En la práctica, las experiencias de evaluación participativa se han desarrollado fundamentalmente en proyectos ambientales, agricultura sostenible, el sector salud. Igualmente se han propuesto métodos y herramientas variados. La evaluación participativa se inscribe dentro de un movimiento más amplio que involucra diferentes enfoques teóricos de evaluación[18] que problematizan la evaluación al ubicarla en el contexto de sus relaciones con la democracia y el cambio social.

(c) La evaluación en función de los destinatarios

Visiones más clásicas de la evaluación, por ejemplo de Cohen y Franco (2006:119) identifican tres tipos de destinatarios de las evaluaciones:

- *Los directivos superiores:* que definen las políticas y establecen las prioridades entre los proyectos según los objetivos institucionales. Adoptan decisiones determinando qué proyectos se llevarán a cabo y asignándoles recursos.
- *Los administradores:* cuya función es distribuir los recursos para la consecución de los objetivos establecidos. Deben generar modelos de asignación que optimicen la relación insumo-producto.

[18] La evaluación democrática (Mac Donald), la evaluación de democracia deliberativa (House y Howe), la evaluación crítica, la evaluación responsiva a la cultura y el contexto, la evaluación indígena.

- *Los técnicos: que ejecutan los proyectos y deben centrarse en aspectos operativos, traduciendo los modelos a la práctica.*

Sin embargo, tendencias contemporáneas de la evaluación, trascienden esta mirada vertical y se plantean la necesidad de que la evaluación y los resultados sirvan a intereses democráticos más amplios. Para el caso de los proyectos sociales, financiados con recursos públicos, no sólo es a los tomadores de decisión o gerentes del programa a quien debe estar dirigida, sino a la ciudadanía en general y a los actores que se hayan directamente implicados en el desarrollo del proyecto.

Dentro del enfoque de Ondas, implica que la evaluación debe dar información no sólo a COLCIENCIAS y la Coordinación Nacional sino también a todos quienes participan del Programa y deben tomar decisiones de distinto tipo relacionadas con su puesta en marcha: instituciones aliadas del orden nacional y departamental, coordinadores departamentales, miembros de los comités nacionales, de los comités departamentales, de los equipos pedagógicos, directivos docentes, asesores, maestros y niños, niñas y jóvenes de los equipos de investigación, deben encontrar en la evaluación permanente, la posibilidad de tomar decisiones fundamentadas a partir de la evaluación del programa o de algunos de los aspectos que les son pertinentes. Igualmente, la evaluación debe permitir rendir cuentas a la ciudadanía en general sobre cómo se invierten los recursos y cuáles son los resultados que se obtienen.

(d) La evaluación en función del propósito que se persigue

Una distinción que resulta muy útil en los proyectos sociales es aquella que diferencia entre la evaluación formativa y la evaluación sumativa o de resumen. Esta diferenciación es cada vez más utilizada en los proyectos sociales –y educativos-, en tanto permite pensar la evaluación como un proceso de formación para el desarrollo mismo del proyecto.

La distinción se debe a Scriven en 1967, y nace desde el ámbito educativo. El término evaluación formativa se introduce para evaluar los medios de enseñanza (programas, manuales, métodos, etc.), con el fin de permitir ajustes sucesivos en el desarrollo y la experimentación de un nuevo programa, manual o método de enseñanza. Por su parte la evaluación sumativa, la define como medio de control para adecuar los aprendizajes del alumno a las exigencias establecidas por el sistema educativo (Beltrán y Bueno, 1995:581).

Esta distinción ha salido del ámbito curricular y es muy difundida en la evaluación de proyectos asumiendo enfoques más amplios. Desde esta perspectiva, la evaluación formativa se realiza con el objetivo de mejorar una intervención en un momento determinado y para un grupo específico de personas, particularmente aquellas involucradas con la ejecución. Busca proporcionar información útil para ayudar al programa a mejorar su gestión y contribuye a la toma de decisiones acerca de su desarrollo e implementación y puede asociarse –como de hecho se hace, a la evaluación de procesos-. Por su parte, la evaluación sumativa se realiza con el fin de obtener una visión global del programa o proyecto. Debe producir

información acerca de la efectividad y de las condiciones en las que puede ser eficaz en otras situaciones, momentos o lugares (Niremberg et al, 2007) y puede asociarse a la evaluación de resultados e impactos. Esta perspectiva de la evaluación ha sido propuesta como estrategia para evaluar los procesos de expansión de las metodologías de ECBI y es sugerida para la evaluación de los programas educativos de la *National Science Foudation* (Frechtling, 2002).

(e) Otras perspectivas para la evaluación

Las anteriores aproximaciones a la evaluación enfatizaron en su descripción los aspectos técnicos de la práctica evaluativa. La respuesta a qué y cómo evaluar, respondía a preocupaciones sobre el momento en que se realiza la evaluación, el propósito de realizarla o quiénes debían hacerla. Sin embargo, los movimientos actuales sobre la evaluación realizan un giro a estos enfoques y se plantean en otro tipo de preguntas sobre la evaluación. Una de estas es la evaluación en el contexto democrático.

Según Jennifer Greene (2006), en general, las teorías acerca de la **evaluación orientada a la democracia** no enfatizan las prescripciones acerca de los aspectos técnicos de la práctica evaluativa. Más bien, estas teorías se focalizan en (1) la posición macro de la evaluación en la sociedad, específicamente dirigida a aspectos relacionados con cuáles son los propósitos y los intereses a los que sirve la evaluación, y (2) el carácter micro de la práctica evaluativa, en particular, las relaciones que los evaluadores establecen con otros, y el papel asignado a los contextos, a los procesos y las interacciones en estas relaciones. El énfasis puesto en estos aspectos tendrá, claramente, incidencia

en temas como el establecimiento de las prioridades en las preguntas de evaluación, los criterios para juzgar la calidad de una propuesta, la utilización y el reporte de los procedimientos, tanto como los diseños y métodos de la evaluación.

2.1.2. Monitoreo, sistematización, evaluación e investigación: relaciones, similitudes y diferencias

En la evaluación de programas hay una serie de términos que aparecen asociados y en algunos casos, como en el de la evaluación e investigación, es frecuente encontrar que se utilizan de manera indistinta. Vale la pena pues, señalar las relaciones, similitudes y diferencias entre estos términos.

Es importante señalar que existen distintas definiciones para los términos seleccionados. A continuación se presentarán algunas y, lejos de ser definiciones taxativas, intentan señalar las diferencias de enfoque y las relaciones que se establecen entre estos términos.

El UNFPA (2004a), define el **monitoreo** o seguimiento como una función de gestión continua, cuyo objetivo fundamental es proporcionar a los administradores y principales interesados, retroalimentación sistemática e indicaciones tempranas de los progresos registrados o la falta de progreso en cuanto al logro de los resultados previstos. El seguimiento observa el desempeño o la situación real respecto de lo planificado o previsto de acuerdo con normas determinadas previamente. Por lo general, el seguimiento entraña la reunión y análisis de datos sobre los procesos y resultados de los programas y la recomendación de medidas correctivas.

Nirenberg et al (2007) define la **evaluación** como una actividad programada de reflexión sobre la acción, basada en procedimientos sistemáticos de recolección, análisis, interpretación de información con la finalidad de emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre sus actividades, sus resultados e impactos y formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar la acción presente y mejorar la acción futura.

La evaluación se realiza con carácter selectivo para dar respuesta a determinadas preguntas e impartir orientación a los encargados de tomar decisiones y los administradores de programas, así como para obtener información que permita determinar si las teorías e hipótesis básicas que se utilizaron al formular el programa resultaron válidas, qué surtió efecto o no, y por qué. La evaluación generalmente tiene por objeto determinar la pertinencia, la eficiencia, la eficacia, el efecto y la sostenibilidad de un programa o proyecto.

La **sistematización** podemos definirla como un tipo de evaluación cualitativa que describe e interpreta prácticas sociales y culturales -experiencias significativas- dando un lugar privilegiado a los actores del proceso, a partir de la reconstrucción de la práctica o experiencia, la construcción de conocimiento a través de la reflexión crítica y la comunicación de los aprendizajes resultantes.

La **investigación científica**, puede definirse como la realización de actividades que utilizan los conceptos, principios y métodos acordados por la comunidad científica, con el propósito de incrementar el cuerpo de

conocimiento, estableciendo relaciones entre fenómenos, hechos, acontecimientos[19].

Mientras el monitoreo ofrece información pertinente acerca de la situación en un momento dado de las políticas, programas y proyectos, la evaluación ofrece la evidencia de por qué los objetivos, resultados e impactos se están, o no, alcanzando. Por su parte la sistematización recoge información a profundidad de las experiencias, las prácticas, focalizándose en determinados aspectos que son de interés para los actores directos. Finalmente, la investigación, más que centrarse en la ejecución y resultados de la política, el programa o el proyecto, lo analiza en relación a sus posibles aportes al aumento de conocimiento en determinados campos específicos[20].

2.1.3. La perspectiva de sistema de evaluación

La relación entre monitoreo, sistematización, evaluación e investigación puede entenderse como procesos articulados que se complementan al momento de evaluar un programa a través del tiempo.

---

[19] Quizá el campo más problemático para la distinción se da entre evaluación e investigación. Mientras para algunos autores, la evaluación puede ser entendida como una forma de investigación aplicada en donde se comparten procedimientos y metodologías, para otros existen diferencias fundamentales relacionadas con los propósitos y resultados (Nirenberg et al, 2007), o distinciones más profundas, relacionadas con aspectos epistemológicos, metodológicos, objeto, agentes y contexto (Bustelo, s.f.).

[20] Para el caso de Ondas, por ejemplo, dos campos en los que la investigación puede aportar, son el del campo de la educación en ciencia y tecnología y el de la comunicación de la ciencia y la tecnología, este último en consolidación en América Latina y Colombia.

Una perspectiva de sistema de evaluación, pone en relación estos distintos elementos organizados que interactúan entre sí y con el contexto, con la finalidad de suministrar información periódica para la toma de decisiones oportunas y pertinentes en todos los ámbitos de acción del programa, para aportar conocimiento sobre éste y para fortalecer los procesos de rendición de cuentas.

2.2. La evaluación de los programas y proyectos dirigidos a acercar la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes. Algunos casos

El desarrollo del *Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes* (Lozano et al, 2010a), permitió identificar algunos caminos seguidos para la evaluación de programas y proyectos que, al igual que ONDAS se desarrollan como programas nacionales y que se dirigen a acercar la ciencia y la tecnología a la población infantil y juvenil. Una primera gran categorización, es la que diferencia la evaluación del logro de los estudiantes de la evaluación de los programas y proyectos.

2.2.1. El primer camino, la evaluación del logro de los estudiantes

(a) Los parámetros de comparación internacional

A nivel internacional se han desarrollado una serie de proyectos de evaluación que permiten realizar comparaciones sobre el impacto que tienen los sistemas de educativos en el desarrollo de competencias científicas de los niños, niñas y jóvenes.

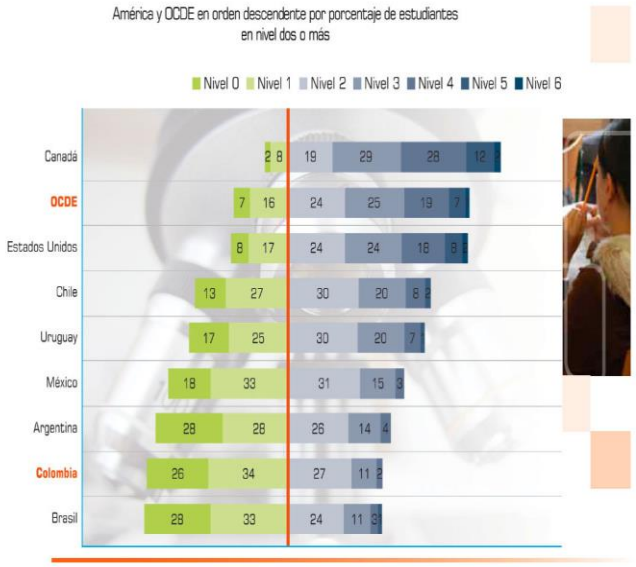
El primero de estos proyectos es el *Trends in Mathematics and Science Studies* (TIMSS), liderado por la Asociación Internacional para la Evaluación del Logro Educativo (IEA). Tiene como propósito medir el conocimiento y las habilidades de los estudiantes en ciencias y matemáticas alineado con el currículo de los países participantes. La evaluación se realiza en estudiantes de 4º y 8º grado y arroja descripciones de lo que los estudiantes conocen y pueden hacer en las áreas a través de promedios y niveles de desempeño. Los descriptores están organizados en cuatro tipos: Avanzado, Alto, Intermedio y Bajo. TIMSS se ha aplicado a nivel internacional en 1995, 1999, 2003 y 2007, y Colombia ha participado en las versiones de 1995, en donde se evaluaron los estudiantes de 8º grado, y de 2007 en donde se evaluaron los de 4º y 8º.

El segundo gran proyecto internacional lo constituye PISA, *Programme for International Student Assessment*, desarrollado por la OCDE desde 1997 y que tiene como propósito brindar a los países miembros, la posibilidad de "examinar, de forma periódica y en un marco común internacional, los resultados de los sistemas de educación, medidos en función de los logros alcanzados por los alumnos. Su intención es ofrecer una nueva base de diálogo político y colaboración para definir y materializar los objetivos educativos, a través de métodos innovadores que reflejen las competencias consideradas fundamentales para la vida de los adultos"[21]. La evaluación se enfoca en dar cuenta hasta que punto los estudiantes pueden aplicar

[21] OECD, *Programme for International Student Assessment*, en: http://www.oecd.org, consultado enero 16 de 2010.

conocimientos y habilidades en la solución de problemas en contextos de la vida real y arroja resultados en términos de promedios y niveles de desempeño de estudiantes en cada una de las áreas de evaluación: lectura, ciencia y matemáticas (ver Gráfico 1).

Grafico 1: Resultados comparativos de los países de la región en las pruebas PISA 2006, en el



- **Nivel 0 y 1:** Los estudiantes no cuentan con capacidades suficientes para desarrollar actividades propias de la sociedad del conocimiento ni para acceder a estudios superiores.
- **Nivel 2:** Empiezan a demostrar competencias que les permite participar efectiva y productivamente en la sociedad contemporánea.
- **Nivel 3 y 4:** Están por encima del nivel mínimo y están en capacidad de realizar actividades cognitivas complejas, aunque no con un nivel óptimo.

PISA se aplica desde el año 2000 y en cada una de sus aplicaciones ha puesto énfasis en una de las áreas. En 2006 se enfatizó la evaluación de las competencias científicas y será nuevamente el tema central para 2015. Uno de los cambios importantes de la evaluación 2006 es que la evaluación de la competencia científica incluyó la evaluación de conocimientos, habilidades y actitudes hacia la ciencia.

Colombia ha participado en las versiones 2006 y 2009. La aplicación en 2015 es una buena oportunidad para evaluar que tanto avanza el país a través de sus apuestas pedagógicas y el mejoramiento de los logros de los jóvenes en competencias científicas.

En el contexto latinoamericano, la UNESCO ha creado el LLECE *Laboratorio Lationoamericano de la Calidad Educativa* y, en 1997 realiza el primer estudio comparativo sobre la calidad educativa en educación básica primaria, en el que participan 13 países de la región y en el que se evalúan las áreas de lenguaje y matemáticas en niños de 3° y 4° grado. El *Segundo Estudio Regional y Comparativo* (SERCE) se aplicó de manera muestral en 2006 e incluyó la evaluación de los desempeños de los niños en las áreas de lectura y escritura, matemáticas y ciencias y resultados sobre los factores asociados al desempeño educativo. Colombia participó en las dos versiones de la prueba.

En los tres casos descritos, los estudios indagan sobre información contextual de los países en los que se desarrollan.

(b) La evaluación del logro de los estudiantes en Colombia

Uno de los propósitos del sistema educativo colombiano en la educación básica y secundaria es afianzar un sistema de calidad con tres componentes: 1. la definición de referentes, en donde se responde a la pregunta ¿qué es lo que debe lograr el estudiante como resultado de su paso por el sistema educativo? 2. la evaluación del logro en sus distintos niveles, en donde se responde a la pregunta ¿qué tanto se ha avanzado en ese propósito? y 3. el diseño de propuestas de mejoramiento, en el que se fomentan programas y proyectos que apunten a alcanzar los logros propuestos en los referentes.

Dentro de este esquema, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha construido unos estándares de competencias para ciencias, que incluyen las ciencias sociales y naturales; ha definido algunas estrategias y proyectos para fomentar el desarrollo de las competencias científicas, en donde la investigación, realizada por niños, niñas y jóvenes, se ha convertido en el centro del proceso (por ejemplo, proyectos como Expediciones Botánicas e Historia Hoy adelantados por el MEN) y se ha consolidado un sistema de evaluación del logro a través de evaluaciones censales a través de las Pruebas Saber.

En 2009 se aplicó la tercera versión de las Pruebas Saber, con un avance muy importante respecto a las versiones anteriores: por primera vez se ha logrado que las pruebas estén alineadas a los estándares en ciencias

naturales. Las Pruebas Saber arrojan información puntual sobre qué tanto se ha avanzado en el desarrollo de las competencias básicas en cada establecimiento educativo, tomando como base de comparación los resultados de los estudiantes al final de la educación básica primaria (5º) y secundaria (9º). Saber evalúa tres grupos de competencias: lenguaje, matemáticas y ciencias naturales y a la vez los factores asociados a los logros de aprendizaje.

Uno de los aspectos importantes para destacar de Saber es que posibilita información a cada establecimiento educativo sobre los resultados obtenidos por sus estudiantes, además de datos desagregados para las entidades territoriales y nacionales.

A pesar de los avances en el tema de la evaluación en las dos últimas décadas, ésta no ha estado exenta de críticas:

1. La medición de logro tiene como objetivo poner a prueba los conocimientos, habilidades y actitudes que son esenciales para la participación plena en la sociedad. Sin embargo, los formatos de las pruebas –de lápiz y papel– permite evaluar sólo un subconjunto de éstas.

2. Las pruebas evalúan sólo unas pocas áreas del currículo escolar: lectura, matemáticas y ciencias naturales. Son excluidos los desempeños de los estudiantes en otros temas, como historia, geografía, idiomas, las artes y las humanidades.

3. La evaluación de las competencias destaca que estas pueden ser adquiridas no sólo en la escuela, sino también de las experiencias y las

influencias de la vida familiar, amigos, medios, etc. Sin embargo, los resultados son muchas de las veces interpretados como consecuencia del sistema escolar solamente.

4. Las pruebas suponen que todos los estudiantes, dondequiera que vivan, están igualmente preparados para trabajar bien en ellas. Las diferencias culturales, sociales, económicas y personales no se analizan.

A pesar de sus limitaciones, la evaluación constante del logro educativo a través de SABER, se convierte en una opción clara para evaluar cuál es el impacto que tienen programas como ONDAS en el desarrollo de las competencias en los niños, niñas y jóvenes de educación básica y su contribución al mejoramiento de la calidad educativa.

La utilización de SABER en el contexto del programa, debe ser realizada en el contexto de otras evaluaciones de desempeño más amplias, tomando en cuenta que (1) ONDAS se ha centrado en el desarrollo de capacidades y no de competencias[22] y (2) que muchos de los resultados e impactos que pretende el programa en los niños, niñas y jóvenes, no pueden ser analizados con las pruebas en su estructura actual.

2.2.2. El segundo camino: la evaluación de los programas y proyectos y sus estrategias

Uno de los hallazgos importantes del Estado del Arte, es la constatación del papel cada vez más importante que juega la evaluación y la investigación en

[22] Si bien la distinción entre ambos no es explicita en los documentos elaborados por el programa, el término competencias no aparece en los materiales y es frecuente el señalamiento de que el programa desarrolla capacidades y no competencias.

el desarrollo de los programas y proyectos. Hasta hace pocos años, la evaluación de los programas y los proyectos dirigidos a temas de comunicación y apropiación social de la ciencia y la tecnología, era una actividad bastante rara no sólo en el contexto latinoamericano, sino también en el internacional. Sin embargo, el siglo XXI evidencia una renovada y clara preocupación en el tema, en donde se promueven diferentes enfoques, abordajes y funciones para la evaluación. Algunas de las experiencias de evaluación analizadas, arrojan resultados muy interesantes a la hora de pensar el tema de la organización del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas.

(a) La evaluación entendida como un proceso permanente del programa, dirigida a brindar información para su desarrollo y expansión

El programa australiano *Primary Connections* ha puesto en marcha desde su implementación en las instituciones educativas, un amplio sistema de evaluación dirigido a aportar información sobre la eficacia de las estrategias para el cumplimiento de sus objetivos. El sistema de evaluación y monitoreo del programa, incluye el acompañamiento permanente *in situ*, y se dirige a responder a preguntas de investigación sobre: (1) la eficacia de las estrategias desarrolladas, (2) los cambios en las estrategias que son necesarios aplicar para la puesta en marcha de la siguiente etapa y (3) el nivel de logro de los estudiantes en la alfabetización científica.

Algunos aspectos que son importantes de recalcar en esta propuesta:

1. La evaluación es un proceso permanente en el desarrollo del programa.

2. Es entendida como un proceso de investigación sobre cómo se desarrollan las distintas estrategias del programa.
3. Brindan recomendaciones muy concretas que permiten hacer transformaciones puntuales al programa para cada etapa y que son operados en la siguiente etapa y también evaluados.
4. La evaluación contribuye a afianzar los objetivos del proyecto. Da confianza sobre la línea de trabajo seguida.
5. Permite dar visibilidad a una estrategia política seguida por la instancia encargada de su puesta en marcha y asegura que las alianzas permanezcan.
6. Brinda información necesaria para la expansión del programa.

(b) La evaluación de los proyectos y programas como mecanismo para la evaluación del logro de la política

Desde la segunda mitad de 2004 el programa irlandés Discovery Science & Engineering (DSE), definió un conjunto de indicadores para el programa, a la vez que se identificó un rango de indicadores de producto y de impacto para cada proyecto, que han sido monitoreados y evaluados de manera permanente.

Uno de los problemas fundamentales que enfrenta la evaluación del programa y que es compartido por programas similares incluido Ondas, es lo poco realista que resulta pensar que se pueda cuantificar el objetivo último de un programa de sensibilización como DSE: el aumento en el número de

jóvenes que se dedican a la ciencia y la ingeniería en Irlanda. El calendario es muy largo –diez a quince años de actividades dirigidas a estudiantes– por lo que cualquier grupo de objetivos no proporcionaría información útil para la toma de decisiones relacionadas con el programa. Para superar este escollo, el sistema de evaluación de DSE parte de suponer que el objetivo a largo plazo se logrará si los objetivos más específicos de las actividades del programa tienen éxito: la sensibilización de la ciencia y la ingeniería entre los estudiantes, el aumento en su disposición y posibilidades para el estudio de estos temas, y el fomento de una actitud más positiva entre quienes pueden influir en estas elecciones de carrera, en particular profesores y padres. La evaluación, por tanto se desarrolla con relación a metas específicas para las actividades encaminadas a lograr estos efectos.

Además de los procesos de seguimiento y monitoreo de los proyectos que conforman el programa e incluyen la realización de encuestas sobre percepción, grupos focales y medición del *rating*, en 2009 se realizó una evaluación global del programa como una estrategia dentro de la política nacional y que se guió alrededor de las siguientes preguntas:

1. ¿Ha logrado DSE sus objetivos?
2. ¿Los objetivos actuales de DSE son los objetivos correctos?
3. ¿DSE podría tener un impacto más significativo y, en caso afirmativo, en qué áreas específicas?
4. ¿Qué nivel de recursos es adecuado para garantizar que la DSE tenga un impacto significativo?

5. ¿Dónde debería estar situado DSE, administrativa y físicamente, con el fin de maximizar su impacto?

El proceso de evaluación consta de dos partes: la primera, una consultoría independiente que realizó una evaluación sobre las operaciones, la gestión y la gobernanza de DSE. La segunda, la organización de un panel internacional, integrado por expertos en ciencia y educación en ciencias, que revisó las evaluaciones elaboradas por la consultoría, consultó con las partes interesadas y realizó recomendaciones para mejorar la eficacia del programa.

Lo interesante de la estrategia es que da mucha más libertad a los evaluadores para conceptualizar sobre aspectos administrativos del programa, y para sugerir cambios y transformaciones incluso en la forma de operación y conformación del equipo directivo. Sin embargo esta ventaja, también puede considerarse como una desventaja por el hecho de que las recomendaciones finales recaigan sobre un grupo que no pertenece al país, ni conoce el programa, lo que puede hacer que las recomendaciones no necesariamente estén ajustadas al contexto.

Algunos aspectos que son importantes de recalcar en esta propuesta:

1. Encontramos diferencias sustantivas cuando se trata de evaluar un programa como estrategia política y cuando se realizan evaluaciones del programa tomando como punto de partida los proyectos que lo conforman.
2. Desarrollar evaluación implica necesariamente proponer estrategias que sean confiables. El análisis del mercado, del raiting, las encuestas, a

pesar de que permiten dar una visión del programa en términos generales, arrojan muy poca información comprensiva de los resultados, sobre el porqué se obtiene lo que se obtiene.

3. Los procesos de evaluación de los programas de este tipo incluyen como componente la investigación académica.
4. La evaluación de la política trasciende la evaluación del impacto en el sistema educativo y se sitúa en una discusión más amplia que tiene que ver con objetivos nacionales ligados al desenvolvimiento de la ciencia y la tecnología en el país.

(c) La evaluación de los programas en función al sistema educativo: la relación entre estándares educativos y los programas

En 1996 se publican en Estados Unidos los Estándares Nacionales de Educación en Ciencias. Desde ese momento, se convirtieron en el centro de la reforma educativa en la enseñanza de la ciencia en ese país y han tenido repercusiones en el mundo entero. Programas como FOSS, STC o Insights, tienen sus bases en la formulación de dichos estándares. La reforma no sólo ha permitido la creación de programas de entrenamiento a docentes y la producción de distintos tipos de materiales educativos para la enseñanza de la ciencia en todos los niveles educativos, sino que también ha estado acompañado por un robusto cuerpo de investigación y evaluación de los proyectos, que ha permitido recoger bastante información sobre el impacto de los programas.

Uno de los aspectos que es importante destacar en estos programas, es que la evaluación no se encuentra separada de la investigación académica y más aún, la investigación es la que la constituye. Estas investigaciones son realizadas por distintas universidades y centros de investigación dentro del marco de programas de investigación educativa.

Las preguntas de investigación se dirigen a dar cuenta de los logros en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes; los cambios en las prácticas docentes; la efectividad de determinados materiales en relación con otros; el impacto de alguno de los programas en grupos poblacionales específicos y los estudios comparativos para dar cuenta del impacto de determinados programas en relación con otros.

Ejemplos de estas investigaciones:

1. Estudio aleatorio de los efectos del andamiaje de la Guía de Instrucción en Indagación en el logro en Ciencia de los Estudiantes. (2005) Imperial County Schools, California.
2. Efectos de un Currículo de Ciencia basado en un Kit de materiales y en el Desarrollo Profesional Intensivo en Ciencias en el Logro en Ciencias de los estudiantes de escuela elemental. (2005) Universidad de Rhode Island.
3. Ciencia basada en la indagación en grados medios: Evaluación del aprendizaje en la reforma sistémica urbana. (2004) Universidad de Arizona y Universidad de Michigan.

4. Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia en las clases, usando currículos basados en Hands-On o en los libros de texto. (2008) Universidad Estatal de California, Northridge.
5. Mejora del logro en ciencia en escuelas de educación media urbanas de alta pobreza. (2006) Universidad Johns Hopkins.

FUENTE: *National Science Resources Center*[23]

La metodología utilizada varía dependiendo de la pregunta de investigación, sin embargo se encuentran: estudios de control aleatorio, diseños cuasi-experimentales, estudios de caso y estudios cualitativos[24].

Tal vez los aspectos más importantes a destacar de esta apuesta investigativa y que debe ser tenida a la hora de organizar y pensar el Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas, son:

1. La investigación académica se convierte en un aliado importante en el tema de la evaluación de los programas.
2. Al involucrar al sector académico en la evaluación, se generan una serie de opciones que permiten aumentar la masa crítica en torno al tema educativo. Se facilita la conformación de grupos y programas de investigación con posibles repercusiones en todo el sistema educativo.

[23] Investigación y Estudios de Caso en la Reforma Educativa en Ciencias. Disponible en National Science Resources Center. Disponible en: www.nsrconline.org/pdf/CaseStudies_QuasiExp.pdf , consultado en enero 16 de 2010.
[24] Ibid.

(d) La evaluación de la expansión de un programa a otros contextos

A pesar de que el programa francés La main à la pâte posee un sistema de evaluación robusto que incluye algunos de los aspectos considerados en el análisis de los programas anteriores, para este apartado se presenta una de las estrategias incluidas dentro del sistema: la dirigida a constatar hasta qué punto, en el proceso de expansión del programa a otros países, con marcadas diferencias culturales y de estructuración del sistema educativo, éste logra mantener sus lineamientos generales.

La propuesta del uso de la estrategia de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI, IBSE en inglés) ha ido creciendo considerablemente en los últimos años. Los primeros programas fueron creados en Estados Unidos (por ejemplo, *Insights*) en las décadas de los 80-90 del siglo pasado y posteriormente adoptados en otros países. Desde 1996, Francia es uno de los más grandes impulsores y promotores con su programa La main à la pâte y ha jugado un papel muy importante para la expansión y transferencia de su programa a otros países. Actualmente el programa se ha desarrollado en casi 30 países y en América Latina ha sido adaptado principalmente en Colombia, Panamá, Chile, México, Venezuela, Brasil y Argentina, contando con la red Indágala que reúne a estos programas[25].

En 2005, ante la problemática de la diversidad en la forma en la que se estaban implementado los programas, y ante la necesidad de que otros grupos de científicos y educadores consideraban seriamente la posibilidad de iniciar

[25] http://www.indagala.org/

proyectos similares, se desarrolló en Estocolmo el *Workshop on Evaluation of Inquiry-Based Science Education Programme* que fue organizado por el Inter Academy Panel[26] y apoyado por la Royal Swedish Academy of Sciences. En términos generales, las conclusiones planteadas fueron: (1) que se aplicara la metodología ECBI para mejorar la calidad y el significado de la educación científica y (2) poner el problema de la evaluación como elemento importante para explorar la posibilidad de crear un instrumento internacional que proporcionara asistencia a los proyectos que desearan someterse a una evaluación, y para cumplir los requisitos mínimos para poner en práctica ese ejercicio.

También se contempló que la evaluación de los proyectos ECBI debería lograr dos objetivos principales:

1. Mejorar la eficacia de la enseñanza de las ciencias, mediante la identificación de los aspectos que deben ser corregidos, o que deben fortalecerse.
2. Responder a la rendición de cuentas para justificar los recursos a la sociedad en la aplicación de esa metodología[27].

Para darle seguimiento al trabajo desarrollado en el taller de Estocolmo, se organizaron otros dos eventos, uno en Río de Janeiro en Brasil y otro en Santiago en Chile en los meses de mayo y septiembre de 2006.

---

[26] El Inter Academic Panel es una asociación creada por 93 asociaciones de ciencia del mundo.

[27] *Science Education: Workshop Evaluation of Inquiry-Based Science Education Programme* (Stockholm, 21-23 September 2005).

El *Taller sobre Evaluación de la Educación en Ciencias Basada en Indagación* desarrollado en Río de Janeiro, concluyó:

1. La evaluación se debe considerar como un componente importante de los proyectos ECBI y se debe incluir en la planificación.
2. En las etapas iniciales de implementación de los proyectos ECBI, la evaluación debe considerarse principalmente formativa.
3. Algunos de los procedimientos que se pueden usar para evaluar son las visitas a los salones de clase y la observación de las actividades.
4. Se recomienda que los proyectos ECBI usen pruebas para la valoración del estudiante que ya existen a nivel nacional u estatal.
5. Se recomienda que la evaluación de los programas de indagación incluya aspectos importantes como el estudio del lenguaje y de las matemáticas, el impacto sobre actitudes y capacidades de mejorar la ciudadanía.

Para la tercera reunión se discutió el *Report of the Working Group on International Collaboration in the Evaluation of Inquiry-Based Science Education (IBSE) Programs* (*Informe sobre Colaboración Internacional sobre Evaluación de los Programas ECBI*)[28], con el propósito de construir un acuerdo para llevar a cabo la propuesta planteada. En el documento se señala que la evaluación juega un papel muy importante para la implementación del programa, partiendo de reconocer que ésta pasa por varias etapas: implementación temprana, donde solamente un pequeño número de clases y

[28] Este reporte después se amplió en el *Rapport du Groupe de travail sur la Collaboration Internationale pour L'Évaluation des Programmes D'Enseignement Scientifique Fondés sur L'Investigation* (ESFI)

escuelas participan y no todas las componentes del programa están operando. O se le puede ver en una implementación avanzada donde el programa ha sido establecido en un mayor número de escuelas y la mayoría de sus componentes están siendo desarrolladas.

En esta línea, se asume como modelo evaluativo el que distingue la evaluación formativa de la sumativa y que se aplica dependiendo del nivel de desarrollo de la implementación del programa. La asunción de este modelo, que es muy común en la evaluación educativa, es muy interesante para el Programa Ondas dada su propia dinámica de expansión a nivel departamental:

1. La evaluación formativa: Utilizada en las etapas tempranas de implementación del programa que proporciona información acerca de cómo ésta puede ser mejorada.
2. La evaluación sumativa: Utilizada en las etapas posteriores de implementación y proporciona información sobre el logro de los estudiantes sobre los aprendizajes, las habilidades y actitudes hacia la investigación y los conceptos de la ciencia, además de información sobre los procesos que se generan en el salón de clase. También puede incluir la comparación de programas ECBI con otros programas de educación científica, lo cual requiere del diseño de una cuidadosa evaluación, de la elección de los programas y las clases a comparar.

Para Ondas, el esquema puede ser similar. Dados los distintos niveles de consolidación de la propuesta en los departamentos, la evaluación formativa

puede ser una herramienta muy útil para dotar a los equipos departamentales de información que les permitan evaluar las dinámicas de implementación de las distintos procesos y estrategias del programa y definir posibles rutas de mejoramiento. Por su parte, la evaluación sumativa, que puede ser aplicada una vez se haya realizado la evaluación formativa y se hayan implementado las rutas de mejoramiento, se realiza para evaluar los resultados en los logros de los jóvenes en el desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia y la tecnología[29].

(e) La evaluación en Ondas

El Programa Ondas ha sido evaluado de manera directa en 2005, cuando la Universidad Externado hace la evaluación de impacto del programa (Dimaté, s.f.), y de manera indirecta en dos ocasiones, en el contexto de evaluaciones sobre las políticas nacionales en ciencia y tecnología: el primero de ellos es de 2004, cuando se analiza el programa en el contexto de las experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología (Castañeda y Franco, 2004) y el segundo, publicado en 2006, en el contexto de la evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología del SNCYT colombiano en el período 1990-2004 (Daza et al, 2006).

Los enfoques metodológicos de las evaluaciones han sido distintos dependiendo de las preguntas y necesidades de las evaluaciones: la evaluación de Ondas dentro del contexto de experiencias para el fomento de

[29] Una descripción más amplia de evaluación sumativa y evaluación formativa, se encuentra desarrollada en el punto anterior dedicado a los tipos de evaluación : « La evaluación en función del propósito que persigue ».

una cultura de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil de Colombia, privilegió un enfoque cualitativo a través de análisis documental y estudios de caso (Castañeda y Franco, 2004); en la evaluación de Ondas dentro del contexto de los programas y proyectos de comunicación pública de la ciencia y la tecnología, apoyados o adelantados por COLCIENCIAS, se realizó a partir de análisis documental (Daza et al, 2006); finalmente, la evaluación de impacto del Programa realizada por Dimaté y colaboradores, utilizaría métodos de tipo cuantitativo y cualitativo y utilizaría como herramientas de recolección de información la aplicación de cuestionarios, la realización de entrevistas y grupos focales, las visitas de campo y el análisis documental.

La evaluación de coordinada por Dimaté, a pesar de que se concibió inicialmente como una evaluación de impacto, al no contar con una línea de base, finalmente resultó en una evaluación de los resultados del programa en sus dos primeras fases (2001-2004) y se constituye en la línea de base para futuras evaluaciones:

> por el efecto que el programa ha tenido en los beneficiarios directos, no es posible asumir plenamente la evaluación, desde dicha perspectiva (de impacto) por cuanto no se partió de una línea de base que permitiera ofrecer con mayor precisión información sobre el impacto y, en esa medida, sólo los resultados que estamos presentando se convierten en esa línea de base que posibilitaría la evaluación de impacto en posteriores oportunidades. (Dimaté et al, 2005:11).

Por otra parte, el Programa cuenta desde sus inicios (incluso desde sus antecedentes) con un muy importante sistema de seguimiento y monitoreo de las acciones del programa, que con el tiempo, ha complejizado y afinando las estrategias de recolección de información sobre el programa y los procesos de rendición de cuentas.

Ondas tiene recogida la información de una serie de datos gruesos de su operación desde el primer momento que empezó su gestión: número de departamentos, municipios, instituciones educativas, niños, niñas y jóvenes vinculados, proyectos presentados, aprobados y financiados, maestros y asesores vinculados, entidades que conforman los distintos comités, monto de aportes nacionales y departamentales, etc. A partir de la Reconstrucción colectiva y cómo un producto del ejercicio de virtualización, se construyó el nuevo *Manual operativo del programa* (2008) dirigido a recoger información detallada de cada uno de los procesos de operación del programa, que cuenta con al menos 25 registros para la sistematización de información y que representan 218 indicadores[30]. Los cuatro informes de gestión del programa, 2001-2002, 2001-2003, 2003-2006, 2006-2008, se convierten en una memoria de los distintos procesos vividos en el programa, sus apuestas y sus transformaciones (Lozano et al, 2010b:89).

Por otra parte, desde 2005, el programa desarrolla procesos de evaluación interna constante a través de la conformación de los distintos comités: Comité

[30] En la mayoría de los casos más que indicadores se trata de información recopilada que es susceptible de transformarse en indicadores.

Nacional, Comité Académico de Ondas, Comité Técnico Nacional, Comités Departamentales y los Equipos Pedagógicos Departamentales y los Equipos Pedagógicos Regionales, gran parte de cuyos resultados se sistematizan en el informe de Reconstrucción colectiva del Programa. (COLCIENCIAS, 2009: 71-78). Además, la inclusión de la sistematización como un componente importante de la implementación de su metodología de IEP, hace que incluso los niños, niñas, jóvenes y maestros, tengan a su cargo la realización de actividades para la evaluación.

Algunos aspectos que son importantes de recalcar en esta propuesta:

1. La evaluación interna y el seguimiento y monitoreo son procesos permanentes en el desarrollo del programa.
2. Se asume como una actividad en la que deben participar todos los actores.
3. Brinda información para la redefinición permanente del programa.

La realización del ejercicio de caracterizar Ondas, permitió evidenciar también algunos problemas sobre la sistematización en el programa (Lozano et al, 2010b):

A pesar del volumen de información recogida, a nivel de la ejecución del programa en las regiones, no existe un sistema consolidado para el análisis y la sistematización de la información. La información que se recoge sirve para organizar los informes departamentales solicitados por la Coordinación Nacional, que privilegian información cuantitativa. Igualmente, existe

mucha información valiosa recopilada: los proyectos de los grupos, los informes de los resultados de las investigaciones realizadas a lo largo de la operación del programa, encuestas, formatos de recolección de información, que no ha sido analizada.

Por otra parte, se tiene la sensación de que los procesos de monitoreo y seguimiento organizados por la Coordinación Nacional a través de su manual operativo, son demasiado complejos, repetitivos y al final poco útiles en el proceso de desarrollar el programa y hace que gran parte de la gestión departamental se vaya en estos procesos. Esto se ve afectado, igualmente por la inoperatividad del SIGEON –Sistema de Información y Gestión del Programa Ondas–, la plataforma virtual que debería soportar el proceso de sistematización en todos los niveles e instancias de operación del Programa.

Como se mencionó con anterioridad, la falta de sistematización y análisis de gran parte de la información recogida en las regiones obedece a que la ejecución del programa en los departamentos demanda una gran cantidad de tiempo en actividades de gestión y administración, de lo que depende la supervivencia del programa, por lo que las labores de sistematización son una tarea secundaria. Además el programa no contempla rubros específicos para este proceso, por lo tanto no es algo que pueda ser contratado. El segundo, es que actualmente existe una gran diversidad de formatos que se están utilizando para hacer seguimiento y acompañamiento de las actividades. Algunos de ellos han sido adaptados de las Guías y Manuales propuestos a nivel nacional, ya que se considera en algunos departamentos, que las

versiones originales son muy complejas para los niños, maestros y asesores, y otros han sido generados a través de las discusiones e intereses de los equipos técnicos y departamentales.

2.3. El Programa ONDAS y el reto para la evaluación: la incorporación del enfoque democrático

¿Qué tipo de evaluación y más específicamente, qué tipo de sistema de evaluación requiere un programa como ONDAS?

Para responder a esta pregunta, partiremos por ubicar al Programa ONDAS en el marco de las discusiones actuales sobre los temas de democratización de la ciencia[31] y, más específicamente, sobre los modelos de comunicación de la ciencia en el seno de sociedades democráticas.

Las investigaciones y planteamientos actuales sobre el tema permiten identificar, al menos, dos grandes modelos de comunicación de la ciencia: el de déficit y el democrático. Las diferencias entre estos modelos son fundamentalmente tres: la concepción del público, los objetivos que persiguen y el tipo de comunicación que promueven. En el *modelo de déficit*, el público carece de conocimientos científicos, el objetivo fundamental de la comunicación es suplir estas carencias y sus estrategias promueven una sola línea de comunicación que va de la ciencia al público. En el *modelo democrático* tanto el público como los científicos son reconocidos como poseedores de conocimientos, experticia, valores e intereses, el objetivo de la

[31] Se utiliza el término de ciencia, en general, para designar ciencia y tecnología.

comunicación es lograr la participación activa de los distintos sectores en la resolución de conflictos y problemáticas sociales que involucran en su solución conocimiento de base tecnocientífica, y sus estrategias promueven procesos de comunicación de doble vía entre la ciencia y el público.

Una caracterización ampliada de estos modelos permite distinguir entre un modelo de *déficit simple* y un modelo de *déficit complejo*. Si bien ambos comparten las características señaladas anteriormente para el modelo de déficit, se diferencian en algunos aspectos específicos como la justificación de la actividad, el tipo de contenidos que privilegian, los contextos en los que se desarrollan (Lozano, 2005) (ver Tabla No:5 pagina siguiente).

La ubicación del Programa ONDAS como un programa de comunicación (apropiación) de la ciencia dentro de un enfoque democrático se justifica por los siguientes aspectos:

1. Los niños, niñas y jóvenes, además de los maestros y demás personas vinculadas a los procesos de investigación son reconocidos como poseedores de saberes y conocimientos. Se reconoce una pluralidad de visiones y posiciones sobre los problemas, y el desarrollo de las investigaciones se hace sobre la base de la necesidad de negociar y construir sobre estos conocimientos de orígenes diversos.

A diferencia de otros programas dirigidos a acercar a la población infantil y juvenil a la ciencia y la tecnología, en donde se utilizan estrategias para que los científicos o los expertos transmitan los conocimientos, guíen los procesos o inviten a los estudiantes a participar de investigaciones recogiendo

información, en ONDAS se ha promovido (1) que las preguntas de investigación sean planteadas por los niños, niñas y jóvenes o construidas sobre la base de sus intereses; (2) que los acompañantes, maestros, asesores y demás miembros apoyen con sus distintos conocimientos el desarrollo de los procesos investigativos; (3) que los resultados de los procesos sea fundamentalmente una construcción colectiva de conocimiento y lo que han denominado "comunidades de saber".

2. El tipo de relación que se establece entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. El Programa ONDAS promueve un tipo de acercamiento con la ciencia y la tecnología en el que se privilegia que los niños, niñas y jóvenes logren identificar situaciones problemáticas en sus contextos sociales, personales y utilizar la ciencia y la tecnología, pero además otro tipo de conocimientos, para buscar soluciones a estos problemas. El énfasis, por tanto, no está en que los jóvenes conozcan determinados conceptos o métodos del trabajo científico, sino que puedan reconocerlos como herramientas útiles para comprender y transformar el mundo en el que viven.

El énfasis en la identificación y solución a situaciones problema reconocidas por los niños, niñas y jóvenes en sus contextos, hace que las temáticas que se aborden puedan ser muy amplias, así es posible encontrar procesos investigativos en torno a temáticas científicas y tecnológicas, pero también desde el campo de las ciencias sociales, la cultura y el arte, las relaciones sociales.

3. *El diálogo de saberes.* Finalmente, la tercera característica del programa, que hace que se lo ubique dentro del modelo democrático, es que establece una relación en doble vía entre la ciencia y el público. Las estrategias desarrolladas por el programa persiguen que la construcción de conocimiento se haga en un marco de construcción colectiva de conocimiento a partir de la negociación cultural y de saberes entre los distintos actores.

Tabla No. 5. Características de los programas y proyectos en comunicación de la ciencia en relación con los modelos de déficit y democrático de la comunicación de la ciencia y la tecnología

	MODELO DE DÉFICIT SIMPLE	MODELO DE DÉFICIT COMPLEJO	MODELO DEMOCRÁTICO
Contexto de ciencia	Difusión	Difusión / Educación	Producción (políticas) / Aplicación / Evaluación
Objetivo	Comunicar, utilizando la diversidad de medios, el conocimiento científico a públicos voluntarios	Lograr valoración y soporte público para la ciencia, una comprensión correcta de la ciencia y del uso del conocimiento técnico	Lograr la participación activa de los sectores poblacionales en la resolución de conflictos y problemáticas sociales que involucran conocimiento científico y tecnológico
Justificación	No se justifica. Es en sí	Argumentos de tipo	Argumentos de tipo

	misma una Cosa Buena	económico, político y social. Una mejor comprensión de la ciencia redundará en una mejor toma de decisiones en la vida pública y privada.	político: la democracia participativa. Enfatiza el derecho que tienen todos los actores sociales de participar en la toma de decisiones que afectan su vida
Concepción de ciencia	Cuerpo de conocimiento certero y seguro	Cuerpo de conocimiento certero y seguro	Cuerpo de conocimiento parcial, provisional y, en ocasiones, controversial y potencial productor de riesgo
Público al que se dirige	Público lego en general (exclusión de público escolar)	Público en general (incluye el público escolar)	Público definido a partir de intereses específicos (grupos sociales, empresarios, científicos, tomadores de decisiones política)
Medios	Medios de comunicación masiva y los utilizados para la popularización	Medios de comunicación masiva y de popularización y medios para la enseñanza	Medios participativos: foros, debates, grupos de consenso y desarrollo de proyectos conjuntos entre expertos y no expertos
Énfasis	Traducción (recreación) del conocimiento científico de manera que sea accesible a público no experto	Comprensión y valoración de la ciencia. Aspectos cognitivos	Resolución de conflictos y de problemas sociales. Aspectos cognitivos y sociales
Contenidos	Resultados de la ciencia: hechos, teorías	Resultados de la ciencia: hechos, teorías. Procesos a través de los cuales se produce el conocimiento científico. Procesos a través de los cuales se decide qué es conocimiento científico y qué no lo es	Diferentes tipos de conocimientos y experticia: científico, políticos, empresariales, de los grupos sociales involucrados. Inclusión de otros factores: intereses, valores, relaciones de poder y confianza
Términos con los que se asocia	Popularización, Vulgarización,	Comprensión pública de la ciencia	Apropiación social de la ciencia

	Divulgación		
Contextos en que se desarrolla	Educación no formal / informal	Educación formal / no formal / informal	Contextos sociales de aplicación

FUENTE: Tomado de Lozano (2005)

Las implicaciones para la evaluación, de asumir el modelo democrático para la comunicación de la ciencia, para el Programa ONDAS

Los objetivos y funciones para la evaluación se transforman dependiendo del modelo de comunicación de la ciencia que se asuma, fundamentalmente, porque se transforman las miradas sobre qué es lo que pretenden las estrategias y por tanto, qué es lo que se debería evaluar (Lozano 2005, 2009).

El énfasis en los contenidos, en un modelo de déficit simple, dirige las evaluaciones a indagar qué tanto nos sirven las estrategias para que los usuarios aprendan y conozcan sobre la ciencia, cuáles son los conocimientos que se consideran como básicos para alguien que posee una cultura científica. El énfasis en la comprensión, actitudes y valoración que tienen las estrategias dentro de un modelo de déficit complejo, dirige la evaluación a indagar, además de los conocimientos científicos, qué tanto se logra comprender el funcionamiento de la ciencia, cómo distinguen ciencia de lo que no es, cómo son las actitudes y que tipo de valoración se tienen hacia la ciencia y la tecnología.

Por su parte, el énfasis en la participación ciudadana y la solución negociada de problemáticas y conflictos sociales que tiene el modelo de democrático, dirige los procesos de evaluación a indagar las actitudes y

conductas hacia la participación, el nivel de confianza en los mecanismos participativos, la apropiación de la ciencia y la tecnología en la solución de los problemas, necesidades y conflictos sociales y los valores, actitudes e intereses hacia la ciencia y la tecnología, de los actores involucrados.

En otro nivel de análisis, el de la puesta en marcha de una evaluación o, en nuestro caso, un sistema de evaluación, el enfoque democrático implicaría el reconocimiento de que ésta, lejos de ser un campo objetivo que produzca verdades o "hechos" objetivos, como toda práctica social se encuentra cargada de intereses, valores, visiones de la evaluación (y de la ciencia y la tecnología y su relación con la sociedad) que entran en juego y definen muchas de las características y métodos. Igualmente implica reconocer que el papel que juegan en este proceso tanto los evaluadores como los actores del proceso evaluativo.

Para la definición del marco conceptual y metodológico del SEP del Programa ONDAS, se asume, entonces, un enfoque participativo orientado hacia la democracia.

Esto quiere decir, que el diseño del sistema de evaluación privilegia las respuestas a las preguntas sobre: (1) los propósitos y los intereses a los que sirve la evaluación, (2) las relaciones que los evaluadores establecen con otros, y el papel asignado a los contextos, a los procesos y las interacciones en estas relaciones y (3) el lugar de los actores del programa en el proceso evaluativo. De la misma manera, el SEP debe partir del reconocimiento de que existen diversos actores que participan en el desarrollo de ONDAS y que

el sistema debe permitir acomodar y negociar los múltiples y variados intereses que estos actores traen al programa.

Durante mucho tiempo las discusiones sobre el tema de la evaluación se han situado en la disyuntiva de si utilizar enfoques metodológicos cualitativos o cuantitativos, pareciera sin embargo que, desde un enfoque participativo orientado hacia la democracia, este es un falso dilema, fundamentalmente porque parte del reconocimiento que ambos enfoques pueden ser útiles dependiendo de qué información se requiere, para qué y quiénes las solicitan.

Un sistema de evaluación orientado por el enfoque democrático, debería considerar múltiples perspectivas y posibilidades de evaluación, en tanto respondan a las necesidades de quienes demandan los resultados. Así, las necesidades de información evaluativa sobre el programa que puede tener COLCIENCIAS, el MEN, las Secretarías de Educación, las CAR, son igualmente importantes para el sistema, que las que puede requerir un Comité Departamental, el Equipo Técnico del programa o los asesores del programa. En la selección de qué modelo elegir en una evaluación particular, lo importante es poder identificar claramente dentro del contexto del sistema:

- los propósitos e intereses que guían la evaluación;
- cuáles son las alternativas que se presentan;
- cuáles son las ventajas de uno u otro modelo;
- cómo los actores se benefician del sistema de evaluación;

- qué tanto permite empoderar a los actores para la toma de decisiones y aumentar el conocimiento sobre el programa.

Desde este punto de vista, en el diseño conceptual y metodológico del sistema de evaluación del Programa ONDAS, se parte de las preguntas sobre los propósitos y los intereses a los que sirve el sistema de evaluación.

3. El Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS

3.1. ¿Qué es el Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS?

El **Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS** se define como un conjunto de componentes organizados que interactúan entre sí y con el contexto, con la finalidad de suministrar información periódica para la toma de decisiones oportunas y pertinentes en todos los ámbitos de acción del programa y para aportar conocimiento sobre éste.

Se caracteriza por la integralidad en el enfoque, la valoración global de los procesos, la apertura a diversas modalidades de evaluación y la permanencia de sus acciones, en la perspectiva de construir una visión de conjunto sobre los escenarios, los ámbitos, los componentes, los procesos, las estrategias, los actores y los aprendizajes derivados de su desarrollo.

Se entiende como un proceso participativo y permanente que genera los mecanismos para que los protagonistas del proceso: maestros, niños, padres de familia, directivos docentes, actores sociales e institucionales y la comunidad en general, evalúen el programa en una perspectiva de construcción permanente, cuyo proceso metodológico permite a cada departamento, municipio, institución educativa, explicitar sus desarrollos y su visión prospectiva, dentro de una dinámica de revisión constante.

El Sistema de Evaluación Permanente ofrece información sobre el funcionamiento del programa, el logro de los objetivos propuestos, los niveles

de desarrollo de la experiencias en cada contexto, las condiciones que afectan los procesos en las distintas instancias y el aporte de los diferentes actores, con el propósito de definir las políticas, orientar acciones de mejoramiento del programa y sistematizar las experiencias.

Además se convierte en un proceso de **autoevaluación** que debe permitir al Programa como un todo, así como a cada uno de sus integrantes, evidenciar desde su interior mismo sus desempeños, sus procesos, sus logros, sus impactos y sus posibilidades futuras.

El Sistema de Evaluación Permanente no es la agrupación de evaluaciones puntuales a las distintas actividades realizadas dentro del programa. Se trata fundamentalmente de un proceso en el que se definen preguntas pertinentes tanto para los decisores políticos (COLCIENCIAS, el MEN o las instituciones que invierten a nivel nacional o en las regiones), como para todos los actores involucrados en el desarrollo del programa, y se establecen los mecanismos para responderlas.

Esta perspectiva del Sistema, centrado en la definición de preguntas y el establecimiento de los mecanismos que las responden, tiene tres implicaciones:

(1) descentra la atención de los aspectos técnicos de la evaluación, en tanto ellos se encuentran supeditados a la definición de las preguntas que son pertinentes responder para los actores del Programa,

(2) se reconoce que la evaluación es un proceso que involucra a todos los actores y que sus resultados no se centran únicamente en los decisores políticos del Programa, e

(3) implica la necesidad de que toda estrategia de evaluación y seguimiento del programa debe estar acomodada a la búsqueda de los objetivos del sistema.

3.2. Objetivos del SEP

El objetivo general del SEP es el de emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre el Programa y su ejecución, a la vez que brinda información necesaria que permita comprender el programa y formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar y mejorar las acciones desarrolladas.

Se propone como objetivos específicos del SEP del Programa ONDAS los siguientes:

3.2.1. Brindar información que permita identificar y emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre cómo funciona y se desarrolla el Programa ONDAS en su operación nacional como regional

El SEP debe permitir conocer el estado actual del programa, entendido fundamentalmente, sobre cómo desarrolla su misión, visión, objetivos, lineamientos y metodologías. Dar cuenta qué tan coherentes resultan entre sí los objetivos, lineamientos y estrategias del programa y qué tanto de lo que se propone desde sus lineamientos metodológicos y conceptuales es alcanzado no sólo a nivel nacional sino también a nivel regional.

Igualmente, debe permitir identificar cómo funciona el programa desde los niveles macro de la política, hasta los niveles de implementación en las instituciones educativas. Debe permitir conocer cómo se institucionaliza el programa en COLCIENCIAS, cómo se articula desde la política a la estrategia

de formación de recurso humano o cuál es el rol que deberían jugar en su implementación los niveles directivos de la institución, por ejemplo, en lograr el apoyo al programa de los tomadores de decisión de las regiones. Pero de igual manera, la evaluación debería arrojar información sobre cómo se implementan a nivel local las orientaciones nacionales del programa, cómo se transforman dependiendo de las particularidades regionales y locales.

3.2.2. Brindar información permanente que permita la toma de decisiones en las distintas instancias de operación del Programa

Ligado con el punto anterior, la evaluación brindaría información oportuna sobre cómo están funcionando las estrategias, cuáles problemas se presentan y dónde se producen problemas. Esto apoyaría la toma de decisiones acertadas que garanticen la continuidad y el mejoramiento constante del programa.

Se reconoce que la toma de decisiones es algo que compete a todos los actores del programa: Comité Nacional, Comités Departamentales, coordinadores, instituciones vinculadas, docentes, asesores, niños, niñas y jóvenes y en ese sentido, la evaluación debe arrojar información que sea útil para estos distintos actores, dependiendo de su necesidad de toma de decisión.

Se parte del reconocimiento de que existen distintos tipos de decisiones que se toman en el programa: de direccionamiento político, administrativo, pedagógico, financiero y que se hayan ligadas al lugar y la función que cumplen los actores en el programa. El Sistema de Evaluación debe, por un lado, reconocer la heterogeneidad de los actores y las necesidades específicas que se tienen respecto a la toma de decisiones, y por otro, el tipo y cantidad

de información que se requiere.

3.2.3. Arrojar información que permita el aprendizaje permanente y apoye los procesos de planificación estratégica del Programa

La evaluación deber ser una herramienta de decisión gerencial que permita su consolidación y proyección para el programa. Debe permitir implementar un plan de mejoramiento continuo que garantice la sostenibilidad del Programa y sus estrategias y por tanto debe permitir a los encargados de la gestión identificar que tanto se están cumpliendo con los propósitos del programa y sí en algún momento estos se "pierden" por estar respondiendo a otras necesidades y demandas. Otro de los aspectos de la evaluación se relaciona con la posibilidad de brindar de apoyo a las posibilidades futuras de crecimiento y expansión del programa a nivel nacional como internacional.

3.2.4. Brindar información pertinente que contribuya a la construcción de conocimiento sobre el Programa

El Sistema de Evaluación Permanente debe aportar al proceso de reflexión y construcción permanente que desarrolla el Programa. En esta medida, no se trata solamente de dar información ligada a la toma de decisiones, sino que también, y fundamentalmente, se trata de lograr conocer sobre el programa, de manera que se convierta en una de las herramientas fundamentales de producción de conocimiento.

Mediante la optimización de la función de construcción de conocimiento se pueden extraer las lecciones aprendidas de tal manera que puedan ser

utilizadas no sólo para resolver problemas que surgen durante la implementación del programa, sino también, para mejorar su desempeño en otros contextos y proveer bases para la planificación de proyectos futuros[32].

3.2.5. Responder a la rendición de cuentas que permita justificar los recursos invertidos en el desarrollo del Programa a los aportantes y a la sociedad en general

El Programa ONDAS recibe para su funcionamiento e implementación recursos de distintos actores gubernamentales y no gubernamentales. La evaluación debe aportar información que permita justificar ante los entes que financian las investigaciones el impacto que tienen sus aportes. Debe convertirse en un medio que facilite la rendición de cuentas a la sociedad.

3.3. Principios que guían la puesta en marcha del SEP

El Sistema de Evaluación Permanente debe guiarse por una serie de principios:

(1) que toda la información, sobre el diseño, ejecución y resultados de los proyectos de evaluación e investigación, sea asequible al público interesado.

(2) el sistema debe ser simple.

(3) debe generar instrumentos que puedan ser aplicables de manera general, arrojando un conjunto de indicadores básicos y nacionales.

---

[32] El Banco Interamericano de Desarrollo (1997) define lecciones aprendidas como una hipótesis general, basada en los resultados de una o más evaluaciones, que se supone está relacionada con un principio general que puede ser aplicable en otros casos. Las lecciones se transforman en conocimiento cuando son analizadas, sistematizadas, divulgadas e internalizadas dentro de la institución por medio de procesos evaluativos participativos, talleres, capacitación, redes o boletines.

(4) debe estar abierto para que cada una de las regiones incorpore y realice las evaluaciones locales.

(5) el sistema está en renovación constante y puede transformar tanto sus componentes como los aspectos internos de estos componentes, en función al proceso mismo de evaluación.

3.4. Dimensiones y variables del SEP

A partir de las definiciones contextuales y conceptuales presentadas en la primera parte del documento, en el siguiente aparte se presentan los aspectos centrales de evaluación sobre los cuales gira el Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS.

El punto de partida es el reconocimiento de que para el desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en niños, niñas y jóvenes, el programa ha desarrollado una estrategia que gira en tres grandes ejes: la movilización social de distintos actores para el fomento de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes en el país; el diseño e implementación de la metodología Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP), como la estrategia base para el fomento de la cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes y finalmente, la construcción de comunidades de saber y conocimiento alrededor de la cultura ciudadana de CTeI en la población infantil y juvenil. Cada uno de estos tres ejes se ha denominado dimensiones

sustantivas, en tanto hacen referencia a los propósitos medulares del Programa y a las cuales nos referiremos de manera explicita[33].

Las dimensiones a su vez se organizan en subdimensiones o dimensiones de segundo orden, que a su vez se desagregan en macrovariables cada una de los cuales se mide mediante indicadores tanto cuantitativos como cualitativos.

La inclusión de dimensiones de segundo orden o subdimensiones, obedece a la necesidad de operacionalizar el manejo de las dimensiones, e incluyen los aspectos fundamentales que las conforman. Por ejemplo, la Dimensión de Movilización, podemos analizarla en dos Dimensiones de segundo orden que conforman los aspectos constitutivos de esta estrategia del programa: la formulación de políticas públicas y el establecimiento de alianzas. Por su parte, las Macrovariables correspondientes a la dimensión (o subdimensión) dan cuenta de los aspectos estructurales y de proceso que son necesarios para alcanzar el resultado específico que plantea la dimensión (o la subdimensión). En la Tabla 6 se presentan las dimensiones sustantivas del Programa, identificando las dimensiones de primer orden, las de segundo orden y las macrovariables.

Tabla No. 6. Dimensiones sustantivas de primer y segundo orden y macrovariables del SEP del Programa ONDAS

Dimensiones de	Dimensiones de	Macrovariables

[33] Igualmente el SEP debe incluir las dimensiones gerenciales que vinculan las líneas de acción más instrumentales que facilitan el logro de los propósitos, algunos ejemplos de dimensiones gerenciales serían la Jurídica, la Financiera, la de Gestión, cuya definición aparece en el Manual Operativo del Programa Ondas 2008.

primer orden	segundo orden o subdimensiones	
Movilización	Políticas	Plan de Educación Política Ciencia y Tecnología Política Ambiental Planes de Desarrollo
	Alianzas	Tipo de aliados Estrategias de sostenibilidad Recursos Tipo de proyectos de cooperación
Investigación como estrategia pedagógica	Implementación	Momentos pedagógicos Acompañamiento Materiales Financiación de los proyectos de investigación
	Alcances	Logros de los niños, niñas y jóvenes Investigaciones de los niños, niñas y jóvenes Cambios en las prácticas pedagógicas Cambios en las concepciones de CTeI y su relación con la sociedad Reconocimiento y la valoración social
Construcción de comunidades de saber y conocimiento	Grupos de investigación	Presentación a las convocatorias Permanencia en el programa Continuidad de las investigaciones Sentido de pertenencia
	Líneas de investigación	Origen en el programa Continuidad en el programa
	Producción colectiva	Participación en reuniones y eventos Producción de materiales Conformación de redes

3.4.1. Dimensión de Movilización Social

El fomento de una "cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación" en la población infantil y juvenil del país, pasa por el reconocimiento de que esta es una tarea que debe ser asumida como una corresponsabilidad por parte de los distintos actores que tienen relación directa con temas de ciencia, tecnología, educación e infancia.

Construir una cultura ciudadana de CTeI que sea sostenible a largo plazo, implica para COLCIENCIAS y en particular para el Programa ONDAS, generar los mecanismos para fomentar alianzas entre distintos actores sobre el objetivo macro común, así como favorecer las articulaciones de política sobre el tema y crear las condiciones para que esto sea posible.

La dimensión de movilización social se dividió en dos dimensiones de segundo orden: Políticas y Alianzas.

3.4.1.1. Políticas

Incluye la evaluación de cómo avanza el programa en consolidar a nivel de la política nacional, regional y/o departamental la inclusión de temas relacionados con el desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil y de manera más específica, con la promoción de la investigación como estrategia para lograrlo.

Como macrovariables se incluyen, por ejemplo, en análisis en las políticas de educación, ambiental, ciencia y tecnología y los planes de desarrollo.

3.4.1.2. Alianzas

Esta dimensión de segundo orden indaga sobre las alianzas que se constituyen a nivel nacional y departamental para el logro del programa y sobre su sostenibilidad en el tiempo. Las macrovariables que incluyen son: tipos de aliados, estrategias de sostenibilidad, recursos, proyectos de cooperación suscritos.

3.4.2. Dimensión de la Investigación como Estrategia Pedagógica

Quizá la principal apuesta estratégica del Programa, ha sido la de proponer un enfoque innovador para la investigación realizada por los grupos de niños, niñas y jóvenes. A partir de 2005, se viene implementando una metodología que intenta sistematizar y operacionalizar este proceso: la Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP). En esta dimensión se evalúa por una parte, la capacidad que tiene la IEP de ser implementada en las regiones según los criterios conceptuales y metodológicos propuestos a nivel nacional y por otra, de alcanzar los objetivos propuestos en función a su apuesta para el desarrollo de la cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en los niños, niñas y jóvenes. Estos dos grandes propósitos de la evaluación se organizan en las dos dimensiones de segundo orden: la implementación de la IEP y los alcances de la IEP.

3.4.2.1. La implementación de la IEP

Evalúa la manera en que los aspectos pedagógicos y metodológicos de la IEP propuestos desde el nivel central, son llevados a cabo en las instituciones

educativas y los departamentos. Indaga hasta qué punto las distintas prácticas desarrolladas para la puesta en marcha de la estrategia, mantienen una coherencia conceptual y metodológica con lo que se prevé desde los lineamientos pedagógicos de la propuesta. Las macrovariables incluidas son: los momentos pedagógicos, el proceso de acompañamiento, los materiales, la financiación de los proyectos de investigación.

3.4.2.2. Los alcances de la IEP

Analiza los alcances de la IEP dentro del programa. A través de esta dimensión de segundo orden, se indaga si efectivamente se alcanzan los propósitos propuestos por la estrategia: si los niños y jóvenes desarrollan logros en sus capacidades científicas, tecnológicas y en otras áreas, si las investigaciones desarrolladas dentro del proyecto evidencian preocupaciones de los niños y jóvenes, sobre sus contextos sociales y culturales más cercanos, y si la estrategia es capaz de promover cambios en los contextos en donde son desarrolladas, o si promueve la participación ciudadana en problemas comunitarios. Igualmente indaga sobre los cambios en las prácticas pedagógicas de los maestros y los cambios en las concepciones de ciencia y tecnología evidenciables en los participantes en el proceso. Las macrovariables incluidas son: los logros de los niños, niñas y jóvenes, sus investigaciones, los cambios en las prácticas pedagógicas, los cambios en las concepciones de ciencia, tecnología y sociedad y el reconocimiento y valoración social hacia los niños, niñas y jóvenes como producto de su participación en el programa.

3.4.3. Dimensión de la Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento

La última dimensión de evaluación es la estrategia desarrollada por el programa ONDAS dirigida a la construcción de comunidades de saber y conocimiento. El desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación, implica que los distintos actores sean productores de conocimiento, ya sea el conocimiento sobre el programa y sus desarrollos o sobre el conocimiento que se adquiere de preguntas genuinas en el desarrollo de las investigaciones. Las comunidades de saber y conocimiento son la base sobre la que se desarrolla el programa y están presentes desde la organización de los grupos de investigación, la constitución de líneas temáticas, el establecimiento de redes, la organización de comités que permiten su operación nacional y departamental, pero que pueden extenderse también a redes internacionales. Las dimensiones de segundo orden propuestas para esta dimensión son: los grupos de investigación, las líneas de investigación y la producción colectiva.

3.4.3.1. Los grupos de investigación

Uno de los espacios donde se pone en evidencia la capacidad del programa para generar comunidades de saber y conocimiento está en el establecimiento de los grupos de investigación. Dentro de esta dimensión de segundo orden, es importante averiguar cuál es la capacidad que tiene el programa de promover el surgimiento de grupos de niños, niñas y jóvenes interesados en la investigación, pero también qué tanto es capaz de lograr que estos grupos permanezcan vinculados al programa y sigan interesados en determinado tipo

de problemas de investigación. Las macrovariables para esta dimensión son: presentación a las convocatorias, permanencia en el programa, continuidad de las investigaciones, sentido de pertenencia.

3.4.3.2. Las líneas de investigación

El establecimiento y desarrollo de líneas de investigación se constituye en una de las dimensiones de segundo orden que mejor permite evidenciar la constitución de comunidades de saber y conocimiento. Las líneas recogen los intereses de distintos grupos de investigación de los departamentos, sobre determinado tema y su consolidación, permite evidenciar que tanto se produce conocimiento sobre el tema y puede generar información sobre la capacidad que tiene el programa de producir transformaciones en problemáticas regionales específicas. Las macrovariables: origen y continuidad en el programa.

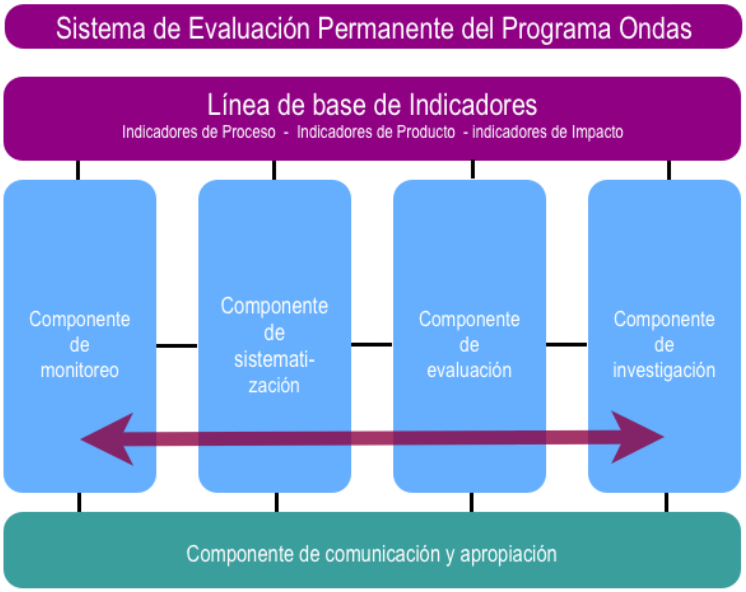
3.4.3.3. La producción colectiva

La subdimensión evalúa los resultados de la producción colectiva de saber y conocimiento del programa que circula a través de medios físicos y virtuales: la constitución de redes, la realización de encuentros, la producción de materiales sobre el programa, la publicación de los resultados de las investigaciones. Las macrovariables: presencial o virtual.

4. Componentes del SEP

El Sistema de Evaluación Permanente se organiza a través de una Línea de base de indicadores de proceso, resultado e impacto y cinco componentes que permiten el monitoreo, sistematización, evaluación e investigación sobre el Programa y la comunicación y apropiación de los procesos y resultados que arroja el sistema (Ver Figura No. 4).

Figura No. 4. Componentes del sistema de evaluación permanente



Fuente: Elaboración propia

Tanto la línea de base, como cada uno de los componentes del SEP: componente de monitoreo, componente de sistematización, componente de evaluación, componente de investigación y componente de comunicación y apropiación, tienen una función específica dentro del sistema.

La línea de base indicadores, a partir de la selección de un conjunto de indicadores estratégicos de proceso, resultado e impacto, permite hacer el monitoreo y la evaluación sistemática del Programa, a través de la comparación de los logros y los avances en un momento determinado, respecto a un año de referencia.

Los componentes utilizan y aportan con mayor o menor intensidad al sistema de indicadores que se definan para el Programa: mientras componente de monitoreo se basa fundamentalmente en la definición del conjunto de indicadores de proceso y resultado y en el relevamiento permanente de datos que permiten su obtención; los componentes de sistematización, evaluación e investigación, aportan información para obtener indicadores específicos, difíciles de obtener con el monitoreo permanente (generalmente los indicadores de impacto), pero además, utilizan la información arrojada por éste, para generar marcos descriptivos y explicativos que señalen qué ocurrió y porqué. Por su parte, el componente de comunicación y apropiación diseña y desarrolla los mecanismos para lograr la difusión y apropiación de los procesos y resultados del sistema.

Desde esta perspectiva, el SEP no se agota en la definición de la línea de base de indicadores, si bien ésta constituye un elemento central sobre el que se apoya el sistema.

Por su parte, dentro del sistema, la relación entre los distintos componentes es de complementariedad. El componente de monitoreo, establece un sistema a través del cual se define y mantiene un seguimiento permanente de los

indicadores cuantitativos y cualitativos; la sistematización ayuda a entender cómo se sucedieron algunos procesos y qué se puede aprender de experiencias específicas. La evaluación, ofrece evidencia acerca de por qué los objetivos y propósitos se están o no alcanzando. La investigación, aporta a la comprensión teórica, conceptual y metodológica del programa. Todos los componentes nutren y son nutridos por los otros componentes. Finalmente, el componente de apropiación y comunicación, permite que se internalicen e institucionalicen los resultados y lecciones aprendidas.

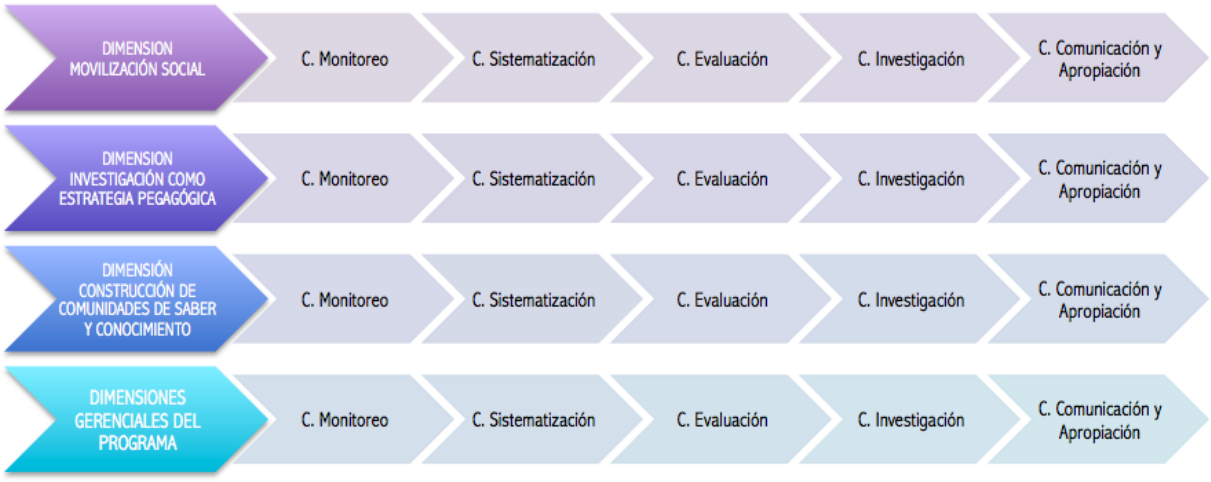
Siguiendo a Escobar y Ramírez (2003) se debe anotar que:

> si bien es relativamente sencillo seleccionar los componentes del sistema de evaluación para hacerlo permanente y explicativo, es difícil diseñar un sistema genérico de aplicación amplia. Tal como el diseño de componentes, instrumentos y métodos de aplicación son propios de cada intervención en particular y deben ajustarse a las definiciones de objetivos y condiciones de los entornos específicos, los sistemas de evaluación responden a las particularidades de cada intervención y de los actores que protagonizan esas intervenciones.
>
> Existe una relación inversa entre el grado de generalidad del diseño del sistema de evaluación y el nivel de precisión de los datos y la información que se genera de ese sistema. Consecuentemente, esa misma relación existe entre el nivel de generalidad y la capacidad de resolver problemas y aprender con la aplicación de un esquema general. En otras palabras, es necesario diseñar sistemas específicos para las necesidades de cada intervención, si lo que se persigue es poner en marcha un mecanismo que genere datos e información útiles para resolver problemas y lograr introducir modificaciones a los

mecanismos operativos, de forma tal que el sistema de evaluación sea una verdadera herramienta de gestión de la intervención.

Para el caso del Programa ONDAS se han definido estos cinco componentes, que se relacionan con las dimensiones de evaluación de la siguiente manera:

Figura No. 5. Relación entre Dimensiones y Componentes del Sistema de Evaluación



Así, cada uno de los componentes del SEP arroja información general sobre el programa en sus distintas dimensiones (a través del análisis de sus macrovariables e indicadores definidas en la Línea de base), pero a la vez

permite focalizar el análisis por una dimensión específica, dependiendo de las necesidades e intereses de quien requiere la información.

Por otra parte, los componentes de monitoreo, sistematización y comunicación son permanentes dentro del programa y en general para todas sus dimensiones, mientras que los componentes de evaluación e investigación son puntuales y se realizan en determinados momentos de la vida del programa, dependiendo de las necesidades de información que se requiera (para el caso de las evaluaciones) o de los intereses específicos de las universidades o grupos de investigación (para el caso de las investigaciones). Igualmente, estas dos últimas, pueden enfocarse en dimensiones específicas. Es probable, por ejemplo, que las dimensiones gerenciales no sean objeto de procesos de investigación, como si lo son sus dimensiones sustantivas.

A continuación se define y describe cada uno de los componentes del sistema y los procesos que los constituyen. La puesta en marcha del sistema, requiere la organización de un **Plan de ejecución del SEP** que está constituido, como veremos, por los planes de ejecución de sus distintos componentes.

4.1. Línea de base de indicadores[34]

4.1.1. ¿Qué es la línea de base de indicadores?

La línea de base se define como un conjunto de indicadores seleccionados para el seguimiento y evaluación sistemáticos de políticas y programas a través de información estadística sistematizada, oportuna y confiable que permite a las instancias directivas la consecución de niveles óptimos de gestión y facilita el proceso de toma de decisiones (DANE, 2009).

Dado el enfoque democrático y participativo del SEP del Programa Ondas, el objetivo de la línea de base, amplía su uso no sólo a las instancias directivas del programa (COLCIENCIAS, Coordinación Nacional), sino también a las instancias encargadas de la coordinación del programa en las regiones y a los aliados estratégicos del programa a nivel nacional y regional, de manera que cuenten con información básica que permita la toma de decisiones en ámbitos específicos, pero a la vez, que se convierta en una estrategia para la rendición de cuentas.

Desde esta perspectiva, Línea de Base de Indicadores del Programa Ondas, se define como un conjunto de indicadores seleccionados para el seguimiento y evaluación sistemáticos del programa que permite, a los distintos actores involucrados con la puesta en marcha del programa, a través de información estadística sistematizada, oportuna y confiable, la consecución de niveles

[34] Información más detallada sobre la Línea de base de indicadores y su proceso de construcción para el Programa Ondas se encuentra en el documento Manual de Orientaciones para la Construcción de la Línea de Base de Indicadores y el levantamiento de información primaria, realizado por Lozano et al (2010) el marco del desarrollo de la fase I del SEP.

óptimos de gestión, facilita el proceso de toma de decisiones sobre los aspectos organizativos, políticos, pedagógicos y de movilización del programa y aporta a la rendición de cuentas que hace el programa a la sociedad.

4.1.2. ¿Para qué una línea de base?

El ejercicio de diseñar y utilizar una línea base como instrumento de apoyo a la evaluación del Programa, permite (DANE, 2009):

- Identificar indicadores claves, de uso obligado para seguimiento y evaluación de la gestión, y de las tendencias y cambios que las políticas producen en el bienestar de la población.
- Organizar bases de datos conforme a necesidades de información identificada en los indicadores.
- Definir técnicas y procedimientos estandarizados que garanticen la obtención de la información requerida.
- Establecer funciones y compromisos institucionales frente a requerimientos de información, generación y comunicación de datos.
- Realizar ejercicios analíticos bajo el enfoque de eficiencia comparativa.
- Permitir el acceso a la información por parte del ciudadano corriente, en virtud de la herramienta informática pensada para operar en Internet.
- Acortar la distancia entre el proceso de producción de información –generación de datos, disponibilidad en bases de datos organizadas, indicadores– y el proceso de toma de decisiones.

- Facilitar la coordinación interinstitucional de políticas y programas gubernamentales.

4.1.3. Roles y responsabilidades en la construcción de la línea de base

La construcción de la Línea de Base del Programa debe ser estar a cargo de un equipo externo que trabaja en estrecho contacto y con la participación de miembros del Programa. Su construcción es un proceso participativo que involucra en sus distintas etapas como responsables los siguientes actores:

- COLCIENCIAS – Dirección de Redes del Conocimiento
- COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas
- Comité Nacional del Programa Ondas
- Coordinaciones Departamentales del Programa Ondas
- Comités Departamentales del Programa Ondas

4.1.4. La construcción de la Línea de base de indicadores

Con el objetivo de alinear a los estándares nacionales los aspectos conceptuales y metodológicos de la línea de base, se ha propuesto seguir la metodología propuesta por el DANE (2009) para la construcción de la línea de base de indicadores. Dicha metodología supone la realización de seis etapas: planeación, definición del marco normativo y los requerimientos de información, el diseño de la estructura, la recolección, verificación y análisis de la calidad de información estadística, la selección de indicadores y su documentación, y la socialización y formación. A continuación, en la Tabla No. 7 se describen cada una de las etapas.

Tabla No. 7. Etapas para la construcción de la Línea de Base de Indicadores

Planeación

En esta etapa se definen los objetivos y el alcance de la línea de base y el plan de acción para su desarrollo: el cronograma y el equipo técnico de coordinación y los equipos de trabajo que estarán involucrados dentro del proceso.

Los productos de esta etapa son: (1) objetivos y alcance de la línea de base; (2) Grupo técnico de coordinación y equipos de trabajo; (3) Compromisos y acuerdos y (4) Plan de actividades y cronograma.

Definición del marco normativo y los requerimientos de información

Corresponde a la identificación de necesidades de información relacionadas con las normas, leyes, decretos que soportan la misión y acciones del Programa y que generan una responsabilidad en la producción de información. El análisis de la normatividad trasciende las operaciones estadísticas específicas y debe hacer un análisis general de las funciones y labores que, de acuerdo a esta normativa, le corresponde a los involucrados en el diseño, implementación y evaluación del programa y que afectan toda la información estadística producida.

Los productos de esta etapa son: (1) Identificación de necesidades de información relacionadas con las normas, leyes, decretos, etc., (2) Relación de la información implícita en la norma y las responsabilidades institucionales y (3) Relación de requerimientos puntuales de información en instancias de decisión.

Diseño de la estructura

En esta etapa se realiza la organización de la estructura temática de la línea de base que, para el caso de Ondas, está dada por las dimensiones y subdimensiones

propuestas en el documento de lineamentos conceptuales y metodológicos del SEP del Programa Ondas. El producto es la estructura temática de la línea de base.

Recolección, verificación y análisis de la calidad de información estadística

Durante esta etapa se organizan los indicadores existentes y es identifica la necesidad de nuevos indicadores, a partir de un análisis de la oferta, demanda y requerimientos de indicadores. Se analiza la información disponible con relación a la estructura temática propuesta para la LBI.

Los productos de esta etapa son: (1) revisión y ajuste de procesos de obtención de datos, (2) recomendaciones de mejoramiento de la información, (3) listado preliminar de indicadores y (4) definición del flujo de información.

Selección de indicadores y su documentación

Se establecen el conjunto de indicadores definitivos para la línea de base y la documentación de los mismos y se formulan los lineamientos sobre la construcción y organización de las bases de datos que alimentarán los indicadores.

La selección de indicadores se realiza a partir de los siguientes criterios de calidad estadística definidos por la OECD (2004): Relevancia, Credibilidad, Accesibilidad, Oportunidad, Coherencia.

La documentación de los indicadores se hace a través de una ficha técnica para cada indicador. La documentación informa sobre los diferentes actores involucrados que producen información y su disponibilidad: responde a las preguntas qué, quién, cuándo, dónde, para qué y cómo.

Los productos de esta etapa son (1) el conjunto definitivo de indicadores basados en la estructura de la línea de base y (2) las fichas técnicas de los indicadores.

Socialización y formación
Durante esta etapa se pretende proporcionar los elementos metodológicos esenciales para el análisis, formulación y diseño de los indicadores, para la inclusión de los indicadores dentro del sistema, para el cargue de los datos de las variables que componen los indicadores y para la consulta de los indicadores. El producto de esta etapa es (1) desarrollo de procesos de formación y (2) personal formado para el manejo de la LBI.

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE 2009.

Recomendaciones para la construcción de la Línea de Base de Indicadores durante la implementación de la Fase II del Sistema de Evaluación Permanente

El documento Manual de Orientaciones para la Construcción de la Línea de Base de Indicadores y el levantamiento de información primaria, contiene indicaciones para la realización de la Línea de Base del Programa Ondas. Es importante tener en cuenta que si bien la construcción de los indicadores y de la línea de base son una parte fundamental del SEP, no lo agotan.

Para la implementación de la Fase II del SEP, además de la construcción de la línea de base de indicadores, se deben poner en marcha también los componentes que conforman el sistema.

4.2. Componente de monitoreo

4.2.1. ¿Cómo se entiende el monitoreo en el SEP?

El monitoreo o seguimiento es una función de gestión continua, cuyo objetivo

fundamental es proporcionar a los administradores y principales interesados retroalimentación sistemática e indicaciones tempranas de los progresos registrados o la falta de progreso en cuanto al logro de los resultados previstos. El seguimiento observa el desempeño o la situación real respecto de lo planificado o previsto de acuerdo con normas determinadas previamente. Por lo general, el seguimiento entraña la reunión y análisis de datos sobre los procesos y resultados de los programas y la recomendación de medidas correctivas (UNFPA, 2004a). Intenta identificar avances hacia los resultados, precipitar decisiones que incrementen la probabilidad de lograr los resultados y mejorar la rendición de cuentas y el aprendizaje. (PNUD, 2009).

4.2.2. ¿Para qué monitorear el Programa?

El monitoreo o seguimiento del Programa debe permitir garantizar:

a) Que se logren los efectos previstos para el Programa. Esta es una responsabilidad colectiva del Equipo Técnico Nacional y los Equipos Regionales. Sin embargo, el Equipo Técnico Nacional es responsable del seguimiento de la contribución al logro de los efectos, asegurando que los productos que se generen a través de la implementación del Programa, contribuyan a los resultados.
b) Que en el proceso de implementación del Programa en las regiones se realice a partir de los lineamientos generales del programa.
c) Que las decisiones sobre el programa se basen en hechos y evidencias.

4.2.3. Roles y responsabilidades en el monitoreo

El monitoreo es una actividad propia de la gestión del programa y esto hace

que gran parte de los roles y responsabilidades en su implementación recaigan sobre quienes coordinan y administran en Programa a nivel nacional o departamental. Si bien, existen funciones del monitoreo que son asignadas a las entidades coordinadoras, los coordinadores departamentales o el Equipo Técnico Nacional, las responsabilidades del monitoreo a nivel general, de análisis de los efectos, construcción de aprendizajes y diseño de recomendaciones, son esfuerzos colectivos de los distintos actores del Programa en los distintos niveles de implementación. En la Tabla No. 8 se señalan, a manera de ejemplo, algunos de los posibles roles y responsabilidades del monitoreo.

Tabla No. 8. Roles y responsabilidades en el monitoreo

Quién: Actores	Qué: Funciones y responsabilidades	Cuándo
COLCIENCIAS – Dirección de Redes de Conocimiento	❒ Promover y participar en la elaboración del Plan de Monitoreo del Programa, que forma parte del Plan de Ejecución del SEP. ❒ Participar en seguimientos conjuntos (selectivamente, según se haya acordado previamente con otros aliados). ❒ Vincular los resultados del programa con los recursos y asegurar la rendición de cuentas en el uso de esos recursos. ❒ Asegurar la calidad y el uso adecuado de las evidencias obtenidas por el seguimiento y de las	❒ Planificación. ❒ El examen anual (de avances hacia los resultados).

	lecciones aprendidas. ❒ Revisar avances, problemas y tendencias en el logro de resultados que aparecen en los documentos de Sistematización Anual. ❒ Tomando decisiones sobre cambios a medida que se necesitan. ❒ Aprobando trabajo futuro, incluidas las actividades del SEP.	
COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas	❒ Elaboración de manera coordinada y participativa con el Comité Nacional del PO, del Plan de Monitoreo como parte del Plan de Ejecución del SEP. ❒ Coordinar la recolección de información para el relevamiento de indicadores definidos para el seguimiento. ❒ Sistematizar la información de manera que se tenga una visión panorámica de los avances del Programa con cortes identificables. ❒ Coordinar el análisis de avances, problemas y tendencias en el logro de resultados y la realización de recomendaciones para la aplicación de medidas correctivas. ❒ Proponer, de manera participativa con los coordinadores del Programa soluciones a los problemas que se presentan, sugiriendo ajustes en la planeación. ❒ Escritura del informe de Sistematización Anual con los resultados del programa para el año (incluidos los resultados de los seguimientos conjuntos). Para seguimientos conjuntos: ❒ Participar en el diseño de la estrategia de monitoreo, para seguimientos conjuntos a actividades del programa con otros aliados o instituciones, con los que se desarrollen convenios para el desarrollo del programa a nivel nacional (MEN, FPAA, ICBF, por ejemplo). ❒ Coordinar de manera conjunta con la entidad o entidades aliadas, la recolección y análisis de información para el relevamiento de indicadores definidos para los seguimientos conjuntos y realizar las recomendaciones para la aplicación de medidas correctivas. ❒ Sistematizar la información de manera que se tenga	❒ Planificación ❒ Durante el año ❒ El examen anual (de avances hacia los resultados). Para seguimientos conjuntos: ❒ Planificación ❒ Durante el año ❒ El examen anual

	una visión panorámica de los avances del Programa con cortes identificables.	
Comité Nacional del Programa Ondas	❒ Participar, con la Coordinación Nacional del Programa, en la elaboración del Plan de Monitoreo, como parte del Plan de Ejecución del SEP. ❒ Apoyar el análisis de la información recogida a nivel nacional de manera que se puedan plantear ajustes y recomendaciones para asegurar que se lleve un proceso adecuado en la implementación del programa. ❒ Proponer soluciones a los problemas que se presentan, sugiriendo ajustes en la planeación. ❒ Apoyar la sistematización de la información de manera que se tenga una visión panorámica de los avances del Programa en el departamento con cortes identificables.	❒ Planificación ❒ Durante el año ❒ El examen anual
Coordinación Departamental y Comité Departamental del Programa Ondas	❒ Desarrollar las actividades de monitoreo del Programa a nivel departamental, encargándose del relevamiento de indicadores definidos para el seguimiento. ❒ Analizar los avances, problemas y tendencias en el logro de resultados a nivel departamental de manera que se puedan plantear ajustes y recomendaciones para asegurar que se lleve un proceso adecuado en la implementación del programa. ❒ Sistematizar la información de manera que se tenga una visión panorámica de los avances del Programa en el departamento con cortes identificables. ❒ Escritura del informe de Sistematización Anual del Departamento con los resultados del programa para el año. Para seguimientos conjuntos: ❒ Coordinar de manera conjunta con la entidad o entidades aliadas en el departamento y con la coordinación del Equipo Técnico Nacional, la recolección de información para el relevamiento de indicadores definidos para el seguimiento. ❒ Analizar de manera conjunta con la entidad o entidades aliadas, los datos sobre los procesos y los resultados para el departamento. ❒ Realizar de manera conjunta con la entidad o	❒ Planificación ❒ Durante el año ❒ El examen anual Para seguimientos conjuntos: ❒ Planificación ❒ Durante el año ❒ El examen anual

	entidades aliadas, recomendaciones para la aplicación de medidas correctivas.	
Equipos de investigación	❒ Desarrollar las actividades de monitoreo de los procesos de investigación. Recoger información sobre el avance en el desarrollo del proceso investigativo, y de los factores que lo facilitan o los dificultan. ❒ Analizar la información recogida de manera que se puedan plantear ajustes y recomendaciones para asegurar que se lleve un proceso adecuado en el desarrollo del proceso investigativo.	❒ Planificación ❒ Durante el año

4.2.4. La puesta en marcha del componente de monitoreo en el SEP

El monitoreo es una acción permanente dentro del Programa. Su puesta en marcha incluye cinco procesos (ver Figura No. 6):

Figura No. 6. Procesos del Componente de monitoreo

4.2.4.1. Realización del plan de monitoreo

El diseño del Plan de Monitoreo se convierte en la primera actividad que hay que realizar para la puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas. La organización del Plan responde a las siguientes preguntas (Cohen y Martínez, 2004:81):

- ¿Quiénes son los destinatarios de la información que proporciona el monitoreo?
- ¿Qué información requieren estos destinatarios?
- ¿Qué indicadores deben considerar?
- ¿Qué instrumentos hay que utilizar?

- ¿Con qué periodicidad?
- ¿Qué nivel de precisión se requiere?
- ¿Cuáles y cuántas unidades hay que observar cada vez (actores, beneficiarios, ejecutores)?
- ¿Qué tipo de informes se requieren?
- ¿Cómo se deben procesar los datos?

(a) Los destinatarios y la información

Es necesario definir los requisitos del Plan de Monitoreo de acuerdo a los distintos usuarios de la información y a sus necesidades.

Dada la estructura operativa del Programa ONDAS aparecen varios destinatarios de los resultados del monitoreo, cada uno de los cuales tiene requerimientos distintos de información. Cuanto más estén incluidos en la gestión del Programa, mayor es el nivel de detalle necesario:

- COLCIENCIAS y las entidades gubernamentales rectoras de política, en la cual está inserta el Programa Ondas.
- Coordinación Nacional del Programa y las Coordinaciones Departamentales.
- Los aliados del Programa a nivel nacional y en las regiones.
- Los niños, niñas, jóvenes (y sus familias), los maestros y los asesores de los equipos de investigación y las instituciones educativas a las que pertenecen.
- La sociedad en general (ligado al fortalecimiento de la rendición de cuentas).

Respecto a los aliados, existen diferencias entre ellos y con distintos niveles de involucramiento dentro del programa y por lo tanto con distintas necesidades de información. En algunos casos, los aliados requerirán información en profundidad y detallada. En otros casos una información más general. Así, dado el papel protagónico de las secretarías de educación y de las universidades en el desarrollo del programa a nivel regional, y la cuantía de los recursos humanos y económicos que aportan al desarrollo del programa, es probable que estas instituciones requieran un tipo de información específica del monitoreo, que les permita justificar su vinculación y permanencia en la ejecución del Programa en la región. Igualmente, tener datos consolidados a nivel nacional sobre cómo contribuye el Programa a los objetivos institucionales del sector educativo, permite visibilizar la importancia de una alianza permanente con el MEN. Otro actor importante, son las corporaciones autónomas, aunque a nivel de recursos su aporte no es tan significativo como los dos anteriores. Identificar con ellas cuáles son sus requerimientos de información y producir información detallada que aporte al logro de sus objetivos institucionales, puede convertirse en una manera de incentivar un mayor involucramiento en los aportes de estas instituciones. Igualmente puede favorecer el establecimiento de alianzas en orden nacional con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Este ejercicio puede ser muy útil con todos los actores.

(b) Los indicadores

Como señalan Cohen y Martínez (2004), la selección de indicadores es

central en el monitoreo. Estos deben elegirse estratégicamente, para contar con una cantidad **reducida**, **fácil de medir** y **confiable**, que garantice la información requerida para la toma de decisiones. Para ello, hay que identificar las actividades críticas de los procesos programados y las necesidades específicas de los destinatarios de la información. No obstante, existe un conjunto de indicadores que siempre deben ser considerados en el monitoreo: de cobertura, de focalización, de eficacia, de eficiencia, de calidad y los de avance físico-financiero (retraso, comparación, avance físico resultado y situación).

El Programa Ondas en la actualidad tiene definidos una serie de indicadores (aproximadamente 218). Durante la puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente, es importante revisar estos indicadores de manera que:

- Se incluya en su construcción la perspectiva de los distintos destinatarios de la información (aliados, público objetivo, entidades coordinadoras, además de la de COLCIENCIAS).
- Lograr una cantidad **reducida**, **fácil de manejar** y **confiable** de indicadores.
- Que los distintos actores perciban la importancia de esa información requerida.
- Identificar que correspondan realmente a indicadores y no solamente a información que permite su construcción.

(c) Los instrumentos

El monitoreo requiere el diseño de instrumentos y herramientas para la recolección de información que responda a las necesidades de información de sus usuarios, los indicadores definidos y la información necesaria para relevarlos. Además de definir los instrumentos necesarios, se requiere definir también, la unidad de registro y la periodicidad de relevamiento, que debe estar coordinado con los flujos de actividades de los procesos.

El Programa ONDAS tanto en el ámbito nacional como en el departamental cuenta con una serie de instrumentos y herramientas para la recolección de la información, gran parte de ella se encuentra en el Manual Operativo (2008).

4.2.4.2. La recolección de los datos

Además de una gran flexibilidad, que permita afrontar distintos imprevistos, Cohen y Martínez (2004) señalan las siguientes recomendaciones para tener en cuenta en los procesos de recolección, registro y procesamiento de la información del monitoreo:

a. Sensibilizar a los encargados del registro de la información sobre su utilidad y la importancia de seguir los procedimientos diseñados.
b. Los instrumentos, formas de registro y procesamiento de los datos deben ser estables en el tiempo para mantener su comparabilidad. Si se requieren cambios, se los debe hacer planificadamente, con una fase de prueba en que operen en paralelo las técnicas preexistentes y las nuevas.
c. En el procesamiento de datos es importante tener presente el diseño muestral al segmentar la información (de manera geográfica, etaria,

sectorial, etc.). Cada subdivisión adicional de la muestra incrementa su error de estimación, por lo que se deben sopesar los beneficios de tener información más detallada con los costos de su menor confiabilidad.

d. Si existe factibilidad técnica y económica, utilizar sistemas informáticos para el registro y transmisión de la información (tecnologías de redes locales, Internet y correo electrónico), se disminuyen considerablemente los errores de manipulación. Para el caso de ONDAS, sería la habilitación del SIGEON.

e. Para las salidas a terreno es necesario que los supervisores cuenten con una guía de registro de datos que consigne actividades, indicadores, unidades de registro y recomendaciones (o información que requiere especial atención).

4.2.4.3. Análisis de la información

El monitoreo o seguimiento intenta identificar avances hacia los resultados, precipitar decisiones que incrementen la posibilidad de lograr los resultados, mejorar la rendición de cuentas y contribuir al aprendizaje dentro del programa. El análisis de la información, debe por tanto, apuntar a estos temas:

- Avances hacia los resultados e impactos. Implica analizar periódicamente en qué medida se han logrado o se están logrando realmente los resultados e impactos del programa.
- La comparación entre lo alcanzado y lo planeado.
- Identificar cuáles son los factores que contribuyen o impiden lograr los

resultados e impactos.

- La comparación entre distintos períodos y la estimación de resultados futuros.
- Cuáles son los aprendizajes que arroja el análisis de la información para la toma de decisiones del programa.

4.2.4.4. La toma de decisiones a partir de los resultados del monitoreo

Una de las funciones importantes del monitoreo es ayudar a la toma de decisiones sobre el Programa con base en resultados que ha arrojado el proceso.

Las decisiones se toman en distintos niveles: los grupos de investigación, al analizar los resultados del desarrollo de sus procesos investigativos, pueden tomar decisiones sobre ajustes que requieran en la dinámica de sus proyectos; las coordinaciones departamentales, pueden tomar decisiones sobre los procesos de implementación del programa en sus distintas dimensiones (la construcción de alianzas, la puesta en marcha de la IEP, la construcción de comunidades de saber y conocimiento) de manera que permitan alcanzar los resultados esperados; las entidades aliadas en el ámbito departamental y nacional, pueden tomar decisiones sobre la continuidad y la cuantía del apoyo al Programa; la coordinación nacional, puede tomar decisiones sobre la implementación del programa a nivel nacional, priorizar los departamentos que requieren acompañamientos específicos para determinados procesos y plantear metas y proyecciones a partir del análisis de las progresiones; finalmente, COLCIENCIAS, puede analizar el desarrollo del

programa en función a sus propios objetivos institucionales y tomar decisiones sobre su desenvolvimiento futuro.

4.2.4.5. La preparación de los informes (corresponde al Componente de comunicación y apropiación)

Los resultados del monitoreo deben consolidarse en informes, en lo posible anuales. Estos informes que muestran el resultado del análisis de los indicadores, se convierten en una memoria del Programa, pero además tienen la función de rendir cuentas sobre sus resultados, sobre los factores que contribuyen a alcanzar los resultados y las contribuciones particulares de los aliados en el alcance de estos. Dada la dinámica participativa del Programa Ondas y la importancia del establecimiento de alianzas a nivel nacional y regional, los informes deben hacer evidentes estas contribuciones.

El Programa ha consolidado una importante experiencia en este proceso, como lo muestran los informes de gestión 2001/2002, 2001/2003, 2003/2006 y 2006/2008. Puede ser importante, organizar una estructura similar para los informes y organizar su presentación a partir de los indicadores definidos como prioritarios.

Debería considerarse además de la publicación del informe anual del Programa –preparado por la Coordinación Nacional del Programa–, la publicación, en aquellos departamentos con dinámicas más consolidadas, de informes departamentales, preparados por los comités y las coordinaciones departamentales, como estrategia de rendición de cuentas a nivel del departamento.

Dentro del Programa, más que un ejercicio burocrático, la elaboración de los informes se convierte en una oportunidad para:

a) Involucrar a los distintos actores que forman parte del Programa Ondas (COLCIENCIAS, entidades coordinadoras, comités departamentales, instituciones aliadas, grupos de investigación, etc.) para que se sientan partícipes de los logros alcanzados y se motiven para sostenerlos.
b) Demostrar el avance en los logros del Programa y cómo estos benefician a los niños, niñas, jóvenes, maestros y a las instituciones educativas a los que están dirigidos, e impulsar el apoyo de los beneficiarios y de otros interesados directos, para afrontar cualquier reto operacional que se presente.
c) Demostrar el avance en los logros del Programa y cómo estos favorecen el cumplimiento de los objetivos misionales de las instituciones que son aliadas en el desarrollo del Programa (por ejemplo, a nivel nacional MEN o a nivel regional las secretarías de educación, las corporaciones autónomas, las universidades).
d) Nutrir una cultura de seguimiento inclusiva y decidida a hacer que la implementación y la gestión sean eficaces e interesantes para los actores, así como para facilitar la recolección de datos y evidencias para respaldar los logros y tomar decisiones.

Es importante tener en cuenta que la publicación de la información recolectada debe ser funcional para sus usuarios. Se deben incluir hipótesis y/o sugerencias que permitan una adecuada interpretación de los hechos

observados (Cohen y Martínez, 2004). Una posibilidad es organizar estructura de informes similares para los departamentos y el nivel nacional.

Recomendaciones sobre el monitoreo para la implementación de la Fase II del SEP. La puesta en funcionamiento del sistema.

El Programa Ondas ha organizado, a lo largo de estos años un sistema muy importante para la recolección de información, cuyos procedimientos se concretan en el Manual Operativo del Programa Ondas (2008). Según lo encontrado en el proceso de caracterización del Programa, en el proceso de poner en marcha el Sistema de Evaluación Permanente del Programa se requiere revisar el Manual Operativo, simplificando procesos y definiendo el conjunto de indicadores que sean reducidos, fáciles de manejar y confiables y que a su vez estén organizados en relación a las distintas dimensiones de evaluación definidas para el programa. Los indicadores deben organizarse, así mismo, en indicadores de proceso, de resultado y de impacto. Uno de los objetivos que se pretende con esto, es reducir el conjunto de datos disponibles sin aprovechamiento para el monitoreo del programa y el desgate por parte de las coordinaciones regionales.

El proceso de definir los indicadores para el monitoreo se realizará como parte del proceso de construir la Línea de Base de Indicadores del Programa.

4.3. El componente de sistematización

La sistematización ocupa un lugar muy importante dentro del Programa ONDAS. La Reconstrucción colectiva le apostó a esta estrategia como:

> una de las alternativas para producir saber, desde las prácticas sociales de todos los actores, la cual se concibe como un ejercicio permanente y transversal

> que involucra a las instancias que, desde los Lineamientos pedagógicos, se definen como parte activa del proceso para producir saber y conocimiento de sus desarrollos y contextualizarlos. (COLCIENCIAS, 2009:106).

Desde esta perspectiva, el Programa ha desarrollado un importante aparataje para involucrar a todos los actores directos en la sistematización de los procesos y desarrollos del programa, que se concreta en dos dinámicas: el registro y la producción de saber y conocimiento.

El Manual Operativo (2008) incluye registros de sistematización, e igualmente, los materiales producidos por el Programa para los equipos de investigación y para los maestros, incluyen sugerencias, formatos e instrumentos para la sistematización de los procesos.

Durante la realización de la caracterización del Programa se evidenciaron resultados distintos de este ejercicio: por un lado, todo el proceso de Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas ha sido sistematizado de manera exitosa: se recoge información, se analiza, se producen conocimientos que son aplicados para transformar el programa, se publican los resultados y se generan los mecanismos para la apropiación de estos. De hecho, la necesidad de un Sistema de Evaluación Permanente para el Programa, tiene como uno de sus orígenes este proceso de sistematización de la experiencia vivida por ONDAS y sus actores. Pero por otro lado, en las visitas a los departamentos, se encontró la dificultad, no sólo para recoger la información y diligenciar los instrumentos -entre otras cosas porque el SIGEON, que es la herramienta informática donde se debería desarrollar gran parte de este

proceso, no funciona-, sino también en lograr pasar de los registros de información a los procesos de análisis de la información, que arroje sentido sobre la práctica misma. Nos encontramos con una gran cantidad de información que no es analizada y no es utilizada para los objetivos que se ha propuesto, y una percepción generalizada, por parte de los actores regionales, de que no se cuenta con información confiable sobre los resultados del Programa.

Para la definición del Componente de Sistematización dentro del Sistema de Evaluación Permanente, hemos asumido algunos de los desarrollos del programa en esta línea, y se ha enfocado a sistematizar experiencias significativas en el programa en todas sus dimensiones.

En lo que sigue, nos hemos basado en dos documentos: ONDAS. Informe de Reconstrucción colectiva del Programa Ondas. Búsquedas de la investigación como estrategia pedagógica. Período 2006-2008 (COLCIENCIAS, 2009:166-171), y Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas (COLCIENCIAS, s.f.:122-127).

4.3.1. ¿Cómo se entiende la sistematización en el SEP?

La sistematización es entendida como:

> Un campo de saber que reconoce las prácticas, sus sujetos y actores como productores de saber y conocimiento y, en esa dirección los convierte en intelectuales que van más allá del sentido común y evita la separación objeto-sujeto (...) No es evaluación, no es investigación, en el sentido clásico del término, la sistematización abre un campo al lado de otros enfoques de investigación cualitativa (Mejía, citado en COLCIENCIAS, sf:123-124).

> El tipo de saber y proceso metodológico que se sigue no es estandarizado, sino que está determinado por los niveles de desarrollo del grupo y por la especificidad de la práctica a sistematizar. En consecuencia se hace desde el proceso mismo y no sobre él, lo que abre un camino por el cual los sujetos de la acción se empoderan del saber sobre su práctica y desde él ingresan a las comunidades de acción y pensamiento para disputar la manera como éste se produce, se aprende y distribuye. (COLCIENCIAS, s.f.:124).

4.3.2. ¿Para qué sistematizar las experiencias del Programa?

Consecuente con la comprensión que se tiene de sistematización, los propósitos de esta son:

- Producir saberes pertinentes y contextualizados que nutran y movilicen la práctica investigativa.
- Para que sus actores se reconozcan como sujetos activos en la producción de conocimiento. (COLCIENCIAS, s.f.:124)

4.3.3. Roles y responsabilidades en la sistematización

Actualmente, la Reconstrucción Colectiva ha delegado a todos los actores directos del Programa responsabilidades en la sistematización, con roles diferenciados de acuerdo al ámbito. Ver Tabla No. 9:

Tabla No. 9. Actores y roles en la sistematización

Actores y roles en el proceso de sistematización
Actores nacionales: El Comité Nacional, el Equipo Técnico Nacional, los coordinadores de línea nacional (ambiental y de bienestar) los equipos pedagógicos interregionales.

Roles: Encargados de producir saber y conocimiento de:

- ❒ La investigación como estrategia pedagógica para el fomento de la cultura ciudadana en CTeI
- ❒ Los procesos
- ❒ Los contenidos desarrollados
- ❒ Las prácticas investigativas
- ❒ Los prácticas de sistematización
- ❒ Los actores

Tiempos y metodología: Permanente. No se definen tiempos ni herramientas específicas.

Actores regionales: Los equipos pedagógicos regionales, los comités departamentales, municipales, los coordinadores departamentales, los asesores de línea temática, los grupos de investigación y los encargados para esta tarea en los proyectos preestructurados, los maestros acompañantes coinvestigadores.

Roles: Para estos actores la sistematización inicia con la firma de los convenios especiales de cooperación interinstitucional, que posibilitan la entrada del Programa Ondas al departamento. Continúa con la constitución del Comité y el Equipo Pedagógico Departamental, y la definición de sus actividades, en cada una de las líneas de acción política, administrativa, pedagógica y de internacionalización. Procesos que se efectúan paralelamente a los de la investigación como estrategia pedagógica.

Maestras y maestros realizan la sistematización durante el momento pedagógico de la convocatoria, en el acompañamiento para la formulación de la pregunta, en el planteamiento y en la apropiación social del conocimiento producido por el Programa. Los niños, niñas y jóvenes sistematizan su práctica investigativa, desde que constituyen su grupo de investigación, hasta que presentan los resultados a la comunidad y a las redes en que participan.

Tiempos y metodología:

Permanente.

Los materiales de Ondas incluyen sugerencias, formatos e instrumentos para el registro de las prácticas de los diferentes actores, que constituyen un insumo importante para la fase de producción de saber y conocimiento. Como resultado la sistematización se concreta en dos dinámicas: una de registro, y otra de producción. Éstas no son lineales ni secuenciales.

- **Manual Operativo:** Herramientas para la sistematización de acciones. Responsable de la sistematización: Coordinador departamental del Programa y Comité Departamental.
- **Xua, Teo y sus amigos en la Onda de la investigación:** Incluye herramientas para la sistematización del proceso investigativo. Responsables: Equipo de investigación con la asesoría del asesor del proyecto.
- **Caja de herramientas para maestros(as) Ondas. Cuaderno No. 4. Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas. Sistematización.** Incluye herramientas conceptuales y metodológicas para el desarrollo de la sistematización por parte de los Maestros Ondas. Responsables: Maestros(as).
- **SIGEON. Sistema de Información y Gestión de Ondas.** Concebido como una herramienta informática para el manejo de la información producida por el programa y para su monitoreo y gestión. En desarrollo.

FUENTE: Elaboración propia a partir de COLCIENCIAS, 2009: 168-169 y materiales del programa.

4.3.4. La puesta en marcha del componente de sistematización en el SEP

La sistematización, al igual que el monitoreo, es un proceso permanente dentro del Programa. En la Tabla No. 10 se sintetiza la propuesta del proceso de sistematización para el programa (COLCIENCIAS, 2009) que funciona actualmente, si bien está referida de manera específica a la sistematización realizada por los Maestros(as) Ondas.

Tabla No. 10. Síntesis del proceso de sistematización en Ondas

Fundamentación teórica	Organización de la sistematización	Registros base de la sistematización	Producción de saber y conocimiento de la sistematización
1. Reflexión que fundamente el quehacer y el accionar de cada uno de los actores.	1. La planeación de la sistematización.	1. Los registros de su experiencia como acompañante coinvestigador, sus vivencias y aprendizajes, en el proceso de formación, y su práctica de sistematización.	1. La organización y análisis de la información recogida.
	2. La preparación personal, para el ejercicio de la sistematización.	2. Recuperación de la experiencia del momento de la convocatoria y acompañamiento para formular la pregunta y plantear el problema.	2. La categorización de la información.
	3. La previsión de registros, bitácoras e instrumentos para acopio de la información.	3. Registros de la trayectoria de investigación y su recorrido, en el momento de diseño.	3. La reflexión y contrastación sobre las líneas de fuerza/categorías seleccionadas.
		4. Registros en los momentos de	4. La producción de saber y

		reflexión y propagación de la onda.	conocimiento, convirtiendo la práctica en experiencia.
		5. Registros en los espacios de formación (autoformación y formación integrada) y de apropiación de saber y conocimiento producido en Ondas.	5. La elaboración del documento final de sistematización.

FUENTE: Tomado de COLCIENCIAS, 2009:171.

Utilizando como base el esquema sugerido para el proceso de sistematización en Ondas presentado en la Tabla No. 10 y la *Guía Metodológica de Sistematización, del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria PESA en Centroamérica*[35] (FAO, 2004), a continuación se presenta la propuesta para reorganizar el Componente de Sistematización en el Sistema de Evaluación Permanente a través de cuatro procesos (ver Figura No. 7):

Figura No. 7. Procesos del Componente Sistematización

[35] La selección de este manual para el SEP, entre otras opciones, se debe fundamentalmente a que comparte con el Programa Ondas (1) el proceso participativo y (2) el interés por la producción de conocimiento por parte de los actores.

4.3.4.1. Elaboración del Plan de Sistematización

La elaboración del Plan de Sistematización debe ser un proceso anual a través del cual el Comité Nacional del Programa y su Equipo Técnico Nacional, definen, a través de un proceso participativo, las necesidades de sistematización.

Este ejercicio responde a las siguientes preguntas:

- ¿Qué requerimos sistematizar?
- ¿Por qué es importante sistematizar ese proceso?
- ¿Qué queremos relevar de esta experiencia?
- ¿Cuál es la utilidad de realizar esta sistematización para el Programa a nivel nacional, regional, departamental? ¿Cuál es la utilidad para los actores del programa?
- ¿Contamos con los recursos humanos y económicos para desarrollarla y llevarla a buen término?

Para la elaboración del Plan, la FAO (2004) sugiere los siguientes pasos:

a) Delimitación del objetivo
b) Definición del objeto
c) La precisión del eje de sistematización
d) Definición del método
e) La organización del Plan de sistematización

<u>Delimitación del objetivo</u>

Consiste en definir el o los resultados que se esperan obtener con la sistematización en términos de productos, así como la utilidad que esta tendrá para la institución y eventualmente, fuera de ésta (FAO, 2004:28).

Para ONDAS dos objetivos posibles de la sistematización pueden ser:

- Obtener información a profundidad sobre el desarrollo e implementación del Programa Ondas a nivel nacional en todas sus dimensiones (construcción de alianzas, la investigación como estrategia pedagógica, la construcción de comunidades de saber y conocimiento, la gerencial) que permita mejorar el Programa.
- Producir saber y conocimiento sobre los distintos ámbitos de aplicación del Programa Ondas, de manera que se fortalezca la conceptualización del Programa y se empodere a los actores como productores de conocimiento.

Definición del objeto

En la actualidad, el Programa Ondas ha definido una serie de temáticas que pueden ser objeto de la sistematización (ver Cuadro No. 3). La lista, aunque exhaustiva, sirve "como guía, pero no agotan las posibilidades de los temas para sistematizar" (COLCIENCIAS, 2009:169).

Cuadro No. 3. Temáticas para la sistematización dentro del Programa Ondas

Temáticas para la sistematización dentro del Programa Ondas
En el Programa Ondas se reconoce como un interés para la sistematización los

siguientes temas (COLCIENCIAS, 2009:169-170):

- Se debe abarcar desde los asuntos organizativos y administrativos del Programa, pasando por las estrategias pedagógicas utilizadas para el desarrollo de las investigaciones, los resultados, hasta las particularidades del proceso según formas, prácticas locales, regionales y nacionales, en aras de analizar su contribución al desarrollo de la investigación.
- Los procesos de investigación, vivencias y experiencias de los niños, sus metodologías y formas de aproximación al conocimiento, campos temáticos y preguntas que generan en estos.
- Las formas de asumir y hacer investigación de los maestros y estudiantes, así como el análisis de la manera como ellas contribuyen al fomento de la cultura infantil y juvenil en ciencia y tecnología.
- Lo pedagógico, las metodologías, estrategias y actividades apropiadas para apoyar la formación y la investigación, así como las trayectorias construidas por los grupos durante la ejecución de su proyecto de investigación.
- Los procesos formativos, en relación con sus contenidos, metodologías, estrategias, actividades y materiales que facilitan la enseñanza y el aprendizaje de sus actores, de igual manera se sistematizan las necesidades en estos campos.
- Los resultados de los procesos buscando reconocer el impacto del Programa en relación con: la construcción de una cultura ciudadana para la CTeI, su aporte al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Así mismo, analizar el impacto del Programa en el desarrollo institucional, y en el replanteamiento de las prácticas de los docentes.
- Las formas locales, regionales, nacionales que dan cuenta de las maneras de apropiación del Programa en el sector educativo y de las especificidades del proceso según sus experiencias en el tema.

❒ Las tendencias investigativas desarrolladas y fortalecidas, en relación con: las temáticas, las formas de organización, de articulación, de comunicación y de continuidad de las actividades, así como las metodologías utilizadas por los grupos de investigación y sus maestros tutores.

Fuente: COLCIENCIAS, 2009:169-170

La realización del Plan de Sistematización significa, sin embargo, la concreción de cuál o cuáles experiencias se quieren sistematizar en el período que comprende el Plan, definiendo para este procesos, recursos, responsables y métodos.

El paso referido a la **definición del objeto**, plantea un procedimiento para seleccionar en el universo de posibles experiencias a sistematizar, aquellas que se priorizarán en el período específico[36]. En este caso, las preguntas a plantearse son las siguientes (FAO, 2004:28):

- ¿Qué experiencia vamos a sistematizar?
- ¿Sistematizaremos toda la experiencia, o sólo un aspecto o parte de la misma?
- ¿Abarcaremos sólo un período o una etapa determinada?
- ¿Con cuáles criterios seleccionaremos la experiencia y qué ponderación le daremos a cada uno de éstos?

[36] La selección de unas experiencias para sistematizar dentro del Componente de Sistematización dentro del SEP, no quiere decir que los procesos de sistematización que se desarrollan como parte de la metodología de formación de maestros o de la IEP, no se desarrollen. El SEP, lo que hace es focalizar determinados procesos, con mirar a obtener información que nutra la toma de decisiones en el programa y que se concrete en productos que sean utilizables por el SEP.

Es importante delimitar adecuadamente la experiencia, no sólo en el tiempo, sino también en el espacio. Procuraremos no abarcar demasiado, a riesgo de quitarle profundidad a nuestro análisis. En este punto, la sistematización puede ser utilizada para analizar una experiencia determinada a lo largo del proceso que presenta alguna peculiaridad y que se quiere comprender de forma integral. Algunos criterios que pueden ser útiles para seleccionar las experiencias a sistematizar son: la relevancia, la validez, la aplicabilidad, la innovación y la sostenibilidad (FAO, 2004:28-29).

Tabla No. 11. Criterios e indicadores para seleccionar experiencias a sistematizar

Criterios e indicadores para seleccionar experiencias a sistematizar	
Relevancia	❒ ¿Tiene significación, valor, importancia? ❒ ¿Sobresale, resulta, es esencial? ❒ ¿Para quién? ❒ ¿Para qué? ❒ ¿En qué contexto?
Validez	❒ ¿Hay correspondencia entre los resultados obtenidos y los objetivos que estaban propuestos? ❒ ¿El método logra procesos originales? ❒ ¿Es posible obtener resultados parecidos en condiciones similares?
Aplicabilidad	❒ ¿Es aprovechable? ❒ ¿Tiene utilidad?, ¿Ofrece soluciones? ❒ ¿Es posible replicarla? ¿Con qué costo?
Innovación	❒ ¿Modifica actuaciones rutinarias? ❒ ¿Enriquece teoría y práctica? ❒ ¿Facilita avances y evolución? ❒ ¿Presenta nuevas alternativas?
Sostenibilidad	❒ Las tecnologías, métodos y/o procesos promovidos ¿han sido integrados al desarrollo del Programa? ❒ ¿Es posible que sus efectos perduren a largo plazo? ❒ ¿Implican dependencia o generan procesos que son

	autosuficientes[37]?

FUENTE: Adaptado de: CENET, 1er Taller de Sistematización. PESA Honduras y Sistema de Extensión Lempira (SEL), septiembre de 2003, citado por FAO (2004).

Un aspecto que es importante en la definición de cuáles experiencias se van a sistematizar, es tomar en cuenta que la sistematización responde a preguntas que se están haciendo sobre el Programa- el SEP es un proceso a través del cual se definen preguntas pertinentes y se establecen mecanismos para responderlas-, así **no se trata de sistematizar todo**, se trata de plantear buenas preguntas y, a partir de allí identificar cuáles se pueden resolver con procesos juiciosos de sistematización que arrojen respuestas que permitan comprender mejor las dinámicas del programa, que se puedan utilizar en el mejoramiento de procesos y estrategias y que arrojen conocimiento y saber sobre la práctica.

Dada la forma en que se organiza operativa y pedagógicamente el Programa Ondas, un aspecto que puede ser interesante en la sistematización, es promover la sistematización de experiencias que permitan posteriormente, realizar comparaciones sobre procesos distintos que buscan un mismo resultado. Por ejemplo, sistematizar el proceso de asesoría a los procesos investigativos en entidades territoriales donde éstos son asumidos por las universidades (por ejemplo Risaralda y Boyacá) o cuando estos son asumidos de manera directa por la entidad coordinadora por contratación directa (por ejemplo Arauca y La Guajira); o sistematizar la gestión del Programa, cuando la coordinación departamental es asumida con la participación activa de la

[37] Idem.

secretaría de educación (Boyacá), por una universidad (Risaralda), o por una caja de compensación (La Guajira).

La precisión del eje de sistematización

Una vez definidas las experiencias que se van a sistematizar, es importante precisar el eje de sistematización. Algunas preguntas que pueden ayudar a este proceso son (FAO, 2004):

- ¿Por qué queremos sistematizar esta experiencia y no otra?
- ¿Cuál será el enfoque central, el hilo conductor que atraviese el análisis de toda la experiencia?
- ¿Qué aspectos centrales de esa experiencia nos interesa sistematizar?

La definición de un eje central es importante porque evita que la sistematización termine siendo poco útil para el proceso de comparar, tomar decisiones o producir conocimiento sobre temas específicos de interés para el Programa.

Definición del método

Algunas de las preguntas que pueden guiar el desarrollo de este paso son:

- ¿Qué metodología se seguirá?
- ¿Cuáles son las herramientas para recoger la información?
- ¿Quién o quienes realizarán la sistematización?
- ¿Cómo se organizará y analizará la información teniendo en cuenta el eje seleccionado?

- ¿Cuáles son los recursos humanos y financieros que necesitamos para desarrollar la sistematización?
- ¿En qué tiempo se realizará?

Es importante tener en cuenta que actualmente hay disponibles muchas herramientas para recoger información, que pueden ser utilizadas en este proceso: por ejemplo, el análisis documental, las entrevistas, los grupos focales, el metaplan, el árbol de problemas; las líneas de tendencia, la línea del tiempo, el diagrama de organización, entre otras.

También es importante señalar que, a pesar de que es un ejercicio participativo, requiere la definición de un responsable del proceso, que tenga el tiempo para dedicarse a este proceso. La responsabilidad no puede ser difusa "el equipo pedagógico" o "el Comité Departamental".

La organización del Plan de Sistematización

El Plan de Sistematización es un documento que presenta de manera detallada las actividades de sistematización de experiencias que se desarrollará durante el año. Deberá contener una información detallada de por qué se selecciona(n) la(s) experiencia(s) que serán objeto de la sistematización, cómo se ejecutará el proceso, cuáles son los recursos necesarios –tanto humanos como financieros– y qué se logrará mediante la sistematización de la experiencia.

4.3.4.2. Recolección de la información

Durante este proceso se utilizan las herramientas previstas en el Plan de Sistematización, para su uso, es importante tener en cuenta algunas recomendaciones generales (que son similares a las que se utilizan cuando se hace una evaluación, recordemos que la sistematización se entiende dentro del contexto como una forma de evaluación cualitativa):

- Ninguna de las herramientas permite responder por sí sola a una pregunta, en general se requiere de una combinación de herramientas.
- Cada una de las herramientas está adaptada a una función específica, en ocasiones a varias, así que es muy importante conocer sus posibilidades y/o sus limitaciones, dependiendo de las condiciones en las cuáles se van a aplicar.
- La selección de las herramientas debe responder a una voluntad de homogeneidad y de precisión de la información utilizada, así como de su análisis.

4.3.4.3. Análisis de la información, interpretación y síntesis (Producción de saber y conocimiento de la sistematización)

Recoger información es un proceso necesario para la sistematización, pero el verdadero reto es lograr organizar y categorizar esta información, interpretarla en función a la pregunta y el eje de sistematización definido y producir una síntesis del proceso, generalmente un documento, donde se recoge el proceso desarrollado y se realizan conclusiones, en las que se responde a las preguntas iniciales.

Recomendaciones para la puesta en marcha del componente de sistematización en la implementación de la fase II del Sistema de Evaluación Permanente

La sistematización, entendida como una estrategia de evaluación cualitativa y participativa, se convierte en una herramienta muy poderosa del SEP.

Un primer paso para la puesta en marcha del componente es la construcción del Plan de Sistematización tomando como referente las dimensiones para la evaluación del Programa Ondas. Así, para cada una de sus dimensiones, es importante identificar qué se quiere con la sistematización y cuáles experiencias desarrolladas en el programa son importante de empezar este proceso y cuáles son las herramientas más convenientes.

Se trata no sólo de identificar experiencias que sean "exitosas", sino también aquellas experiencias que no funcionaron como se esperaba. La sistematización puede ayudarnos a comprender cómo sucedieron estas experiencias y qué podemos aprender de ellas.

4.4. El componente de evaluación

4.4.1. ¿Cómo se entiende la evaluación en el SEP?

De acuerdo con Nirenberg et al (2007) la evaluación se define como una actividad programada de reflexión sobre la acción, basada en procedimientos sistemáticos de recolección, análisis, interpretación de información con la finalidad de emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre sus actividades, sus resultados e impactos y formular recomendaciones para

tomar decisiones que permitan ajustar la acción presente y mejorar la acción futura.

Como se señaló anteriormente en este documento, la evaluación se realiza con carácter selectivo para dar respuesta a determinadas preguntas e impartir orientación a los encargados de tomar decisiones y los administradores de programas, así como para obtener información que permita determinar si las teorías e hipótesis básicas que se utilizaron al formular el programa resultaron válidas, qué surtió efecto o no, y por qué. La evaluación generalmente tiene por objeto determinar la pertinencia, la eficiencia, la eficacia, el efecto y la sostenibilidad de un programa o proyecto.

4.4.2 ¿Para qué evaluar el Programa?

La evaluación cumple tres propósitos específicos:

- Ayudar a la toma de decisiones sobre el desarrollo del Programa.
- Formular juicios de valor sobre el Programa e informar a los actores sobre estos.
- Conocer y comprender mejor el Programa y sus efectos.

4.4.2.1 Ayudar a la toma de decisiones sobre el desarrollo del Programa

La evaluación puede brindarle información a los encargados del programa sobre cómo están funcionando las estrategias para corregir su ejecución, para diseñar las siguientes etapas de intervención (por ejemplo, la evaluación en el programa australiano *Primary Connections*) o para redefinir las orientaciones políticas del Programa, (por ejemplo su énfasis en formación de recurso humano para la ciencia, la tecnología y la innovación o en

apropiación social de la ciencia y la tecnología).

La evaluación puede ayudar a la toma de decisiones de dos maneras diferentes:

- Formulando conclusiones de manera independiente y proponiendo recomendaciones a partir de estos resultados, que es el caso de las evaluaciones externas; o
- Favoreciendo la implicación en el proceso evaluativo de los respectivos responsables de tomar las decisiones, con el propósito de crear un fenómeno de apropiación y de retroalimentación directa en el curso del proceso, que es el caso de las evaluaciones de tipo participativo.

Por otra parte, las evaluaciones y sus respectivas recomendaciones pueden estar dirigidas a distintos públicos:

- A COLCIENCIAS, como responsable y promotor del Programa.
- A todos los actores y aliados directos del programa.
- Por último, la evaluación puede estar concebida como una ayuda a la negociación y/o a la resolución de problemas entre las partes interesadas de la intervención, es decir, las instituciones responsables, los grupos de interés y los actores de la sociedad civil.

4.4.2.2. Formular juicios de valor sobre el Programa e informar a los actores sobre estos

La evaluación puede ayudar a los actores, aliados y posibles aliados, a formar sus opiniones sobre la importancia del Programa. Desarrollar una evaluación global sobre resultados e impactos del Programa Ondas, además de

aportar a la toma de decisiones, se convierte en una herramienta muy poderosa en la rendición de cuentas, no sólo para las entidades que son aliadas para el Programa a nivel nacional y regional, sino también para los beneficiarios directos (niños, niñas, jóvenes, maestros, instituciones educativas) y la sociedad en general. Igualmente, puede ser una herramienta importante para promover la vinculación de otros posibles aliados para el desarrollo del programa, al ofrecerle criterios de juicio, para ponderar, en términos de costo-beneficio, su vinculación a la iniciativa.

4.4.2.3. Conocer y comprender mejor el Programa y sus efectos

Además de ayudar a la toma de decisiones y al establecimiento de juicios de valor, la evaluación tiene un propósito central para Ondas y es ayudar a la construcción de saber y conocimiento sobre el programa, sobre las formas de intervención y sobre los efectos.

Un elemento importante es que estos conocimientos trascienden la operación y el desarrollo interno del programa, para poderse incluir, también, en redes especializadas en temas sobre apropiación social del conocimiento, educación en ciencia y tecnología o políticas públicas en ciencia y tecnología.

4.4.3. Roles y responsabilidades en la evaluación

En la siguiente Tabla, y a manera de ejemplo, se señalan las posibles actores y sus responsabilidades en el desarrollo del componente de evaluación del SEP del Programa:

Tabla No. 12. Roles y responsabilidades en la evaluación

Quién: Actores	Qué: Funciones y responsabilidades	Cuándo
COLCIENCIAS – Dirección de Redes de Conocimiento	❒ Promover y participar en la elaboración del Plan de Evaluación del Programa, dentro del Plan de ejecución del SEP. ❒ Participar en la definición del tipo de evaluación (o evaluaciones) que se requieren dependiendo del momento o necesidades del Programa. ❒ Promover un trabajo de evaluación conjunta con aliados o instituciones de orden nacional y gubernamental que son beneficiarias de los resultados (por ejemplo MEN o Ministerio de Ambiente). ❒ Para el caso de las evaluaciones externas o mixtas, preservar la independencia del ejercicio de la evaluación. ❒ Asegurar la calidad de las evaluaciones que se desarrollen en el Programa. ❒ Preparar una respuesta a las evaluaciones en materia de gestión y asegurar la implementación de las acciones a las que se ha comprometido dentro de esta respuesta.	❒ Planificación. ❒ Al encargar la evaluación y durante su seguimiento. ❒ Pos-evaluación y seguimiento final.
COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas	❒ Participar e involucrar a las principales partes interesadas en el desarrollo del Plan de Evaluación. ❒ Participar en la definición del tipo de evaluación (o evaluaciones) que se requieren dependiendo del momento o necesidades del Programa. ❒ Promover un trabajo de evaluación conjunta con aliados o instituciones de orden nacional y gubernamental que son beneficiarias de los resultados (por ejemplo MEN o Ministerio de Ambiente). ❒ Desarrollar términos de referencia para la evaluación o evaluaciones, seleccionar a los evaluadores, mapear las partes interesadas y revisar los borradores de los informes de evaluación, señalando preguntas y metodologías de evaluación. ❒ Brindar acompañamiento y facilitar la información y las gestiones necesarias para que la evaluación se	❒ Planificación. ❒ Al encargar la evaluación y durante su seguimiento.

	desarrolle con normalidad. ❒ Facilitar la preparación de respuestas de gestión oportunas para las evaluaciones. ❒ Implementar las acciones a las que se ha comprometido dentro de estas respuestas. ❒ Facilitar los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de la evaluación.	❒ Pos-evaluación y seguimiento final.
Comité Nacional del Programa Ondas	❒ Participar con la coordinación del Equipo Técnico Nacional del Programa Ondas en el desarrollo del Plan de Evaluación. ❒ Participar en la definición del tipo de evaluación (o evaluaciones) que se requieren dependiendo del momento o necesidades del Programa. ❒ Implementar las acciones a las que se ha comprometido dentro de estas respuestas. ❒ Facilitar los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de la evaluación.	❒ Planificación. ❒ Pos-evaluación y seguimiento final.

4.4.4. La puesta en marcha del componente de evaluación en el SEP

Mientras el monitoreo y la sistematización se conciben como actividades permanentes durante la ejecución del Programa, la realización de evaluaciones es una actividad puntual que se realiza en determinados momentos.

En general, la literatura sobre evaluación de proyectos sociales, reconoce distintos tipos de evaluación dependiendo del momento en que se realiza. En el Cuadro No. 4 se presenta una categorización de las evaluaciones por su oportunidad (para más información, remitirse a las páginas 38 a 44 del documento), sin embargo esto más que una norma, es un referente indicativo, que debe ser analizado y organizado dependiendo de las dinámicas y procesos mismos de los programas o proyectos.

Cuadro No. 4. Categorización de las evaluaciones por su oportunidad

Categorización de las evaluaciones por su oportunidad

Una de las formas de caracterizar las evaluaciones es hacerlo en función de cuándo son realizadas:

❒ La **evaluación ex ante** es una evaluación de amplias miras sobre los probables efectos futuros de nuevos apoyos e iniciativas, tales como las políticas, los programas y las estrategias. Tiene lugar antes de poner en práctica una iniciativa.

❒ La **evaluación de término medio** generalmente tiene una naturaleza **formativa** en la medida que comienza aproximadamente a mitad del periodo de ejecución de la iniciativa. La **evaluación formativa** trata de mejorar el desempeño, y a menudo se realiza durante la fase de ejecución de los proyectos o programas.

❒ La **evaluación final o terminal** normalmente sirve como evaluación **sumativa** puesto que se realiza hacia el final de la fase de ejecución de los proyectos y programas. La **evaluación sumativa** es realizada al final de una iniciativa (o de una fase de esa iniciativa) para determinar en qué medida se produjeron los efectos previstos. Está destinada a proporcionar información sobre el valor del programa.

❒ La **evaluación ex post o de impacto** es un tipo de evaluación **sumativa** de una iniciativa después de su conclusión, que generalmente se realiza dos años, o más, después de finalizar. Su objetivo es estudiar lo bien que una iniciativa (programa o proyecto) ha servido para el objetivo por el que fue creada, evaluar la sostenibilidad de los resultados e impactos, y sacar conclusiones para iniciativas similares en el futuro.

FUENTE: Adaptado de PNUD (2009).

Para el caso del Ondas, evaluación ex-ante y la correspondiente construcción de línea de base para el programa, no se realizaron. En 2005 se realizó una evaluación de impacto (Dimaté, s.f.), que, más que una evaluación de impacto en el estricto sentido del término, corresponde más bien a una evaluación de los resultados del Programa en sus dos primeras etapas. Dicha evaluación, propone un conjunto de variables e indicadores que se pueden constituir en una suerte de línea de base para evaluar un nuevo ciclo del programa, que se desarrolla con las Fases de Reconstrucción Colectiva y de Apropiación de los nuevos lineamientos pedagógicos y de los nuevos materiales del Programa (2005 hasta la actualidad).

El Componente de Evaluación en el SEP incluye los siguientes procesos:

Figura No. 8. Procesos del Componente de Evaluación

En la Tabla No 13, se describe, de manera general, cada uno de los procesos:

Tabla No. 13. Componente de evaluación. Descripción de los procesos

Componente de evaluación. Descripción de los procesos
Preparación del Plan de Evaluación

El Plan contempla para un mediano y largo plazo, la previsión de las necesidades de evaluación del Programa. Debe ser lo suficientemente flexible para poder incorporar y proponer nuevas evaluaciones a partir del desenvolvimiento del programa y el surgimiento de nuevas necesidades.

El Plan de Evaluación debe contestar las siguientes preguntas:

- ❒ ¿Por qué realizamos la evaluación?
- ❒ ¿Qué información requerimos? (la demanda de información)
- ❒ ¿Quién y cómo utilizará la información?
- ❒ ¿Qué tipo de evaluación es la más pertinente para estos propósitos? ¿Participativa, externa, mixta?
- ❒ ¿Quién realizará la evaluación? ¿Quién o quienes son sus responsables?
- ❒ ¿Para qué momento necesitamos los resultados?
- ❒ ¿Qué recursos se requieren? ¿De dónde saldrán los recursos?

Preparación de la Evaluación

- ❒ Acuerdo sobre la estructura de gestión de la evaluación, y sobre las funciones y responsabilidades.
- ❒ Redacción de los términos de referencia.
- ❒ Organización de los documentos pertinentes.
- ❒ Selección del equipo de evaluación.

Gestión de la ejecución de una evaluación (cuando los evaluadores externos realizan la evaluación)

- ❒ Informar y apoyar al equipo de evaluación.
- ❒ Revisión del informe inicial preparado por el equipo de evaluación.
- ❒ Revisión del borrador del informe de evaluación.

Utilización de la evaluación. Respuesta de la Dirección de Redes y la Coordinación del Programa, intercambio del conocimiento y difusión

- ❒ Preparar las respuestas de la Dirección de Redes de Conocimiento de COLCIENCIAS y la Coordinación del Programa e implementar las acciones que darán seguimiento al cumplimiento de la respuesta.
- ❒ Preparar y difundir los productos de la evaluación y organizar actividades para compartir los conocimientos.
- ❒ Revisar las evaluaciones antes de nuevos procesos de planificación.

La preparación del Plan de Evaluación se concibe como un proceso participativo, en el que toma parte COLCIENCIAS, el Comité Nacional, y el Comité Técnico Nacional, y en donde se definen las necesidades para la evaluación; las preguntas que se consideran prioritarias, dependiendo del tipo de decisiones que se quieran tomar a partir de sus resultados; los aspectos metodológicos generales: qué tipo de evaluación se requiere para responder a estas preguntas y necesidades específicas, si es una evaluación participativa, mixta o externa, el tiempo previsto para este proceso y el origen de los recursos para la evaluación.

En algunos casos puede ser conveniente el desarrollo de evaluaciones participativas, en tanto permite una vinculación activa de los actores del programa, un proceso de apropiación de los objetivos y fines de la evaluación y puede redundar, también, en la apropiación de sus resultados, facilitando la toma de decisiones sobre qué se debe transformar (en el caso que la evaluación arroje resultados en este sentido) y que cosas deben mantenerse y profundizarse. Esta evaluación puede ser útil, en general, en la evaluación interna de cómo están funcionando y llevándose a la práctica aspectos fundamentales de la organización de las estrategias del programa: por ejemplo, cómo se implementa la IEP en los distintos departamentos y cómo funcionan los componentes pedagógicos, los materiales y los procesos de asesoría a los equipos de investigación; o cómo se desarrolla el proceso de construcción de alianzas, cómo se vinculan las distintas instituciones, cómo se contribuye a la construcción de agendas políticas dirigidas al fortalecimiento de la cultura científica, tecnológica e innovativa de niños,

niñas y jóvenes en la región; o qué saberes y conocimientos se producen como resultado de la puesta en marcha del programa, a través de qué productos se evidencia su construcción, y cómo transforman estos la vida de la comunidad, de las familias y las instituciones educativas. En otros casos, puede ser conveniente el desarrollo de evaluaciones externas o mixtas, por ejemplo, en el caso de que se quiera una mirada externa sobre el desarrollo del programa que permita una mirada comprensiva a las dinámicas que retroalimente al equipo, o cuando, por necesidades políticas, sea conveniente que la evaluación sea realizada por equipos externos, o porque no se cuenta en el programa con los requerimientos técnicos y la experticia para desarrollar el tipo de evaluación que se requiere. Todas estas son cuestiones fundamentales que deben resolverse dentro del Plan.

Igualmente, el Programa debe promover evaluaciones conjuntas con los aliados nacionales, de manera que los resultados sean útiles a una estrategia política intersectorial. A través de la caracterización, se hizo evidente la importancia que tiene el programa tanto para el sistema educativo nacional como una estrategia de mejoramiento de la calidad de la educación y para el cumplimiento de los objetivos de educación ambiental de las corporaciones autónomas. Así, se deberían promover evaluaciones conjuntas con el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. En estos casos, además de contribuir a la comprensión de los aportes que hace el programa en estos ámbitos y contribuir a la rendición de cuentas, la evaluación se convierte en una herramienta para fortalecer la construcción de alianzas institucionales.

Recomendaciones para la puesta en marcha del componente de evaluación en la implementación de la Fase II del Sistema de Evaluación Permanente

En general se recomienda que las evaluaciones se realicen sólo cuando el programa y las partes interesadas que las encargan son claras al comienzo sobre por qué se realiza la evaluación (el propósito), cuáles son las informaciones necesarias (demanda de información), quien utilizará y cómo se utilizará la información. El uso previsto determina en qué momento se hará una evaluación (si es una evaluación de medio término, de resultados, de impacto), su marco metodológico, y el nivel y naturaleza de la participación de las partes interesadas. La oportunidad de una evaluación debería estar directamente vinculada a su propósito y uso. Para asegurar la pertinencia de una evaluación y el uso eficaz de la información, la evaluación debería estar disponible oportunamente de manera que se puedan tomar decisiones basadas en las evidencias evaluativas (PNUD, 2009).

Para el Programa Ondas, en el ciclo actual de desenvolvimiento (que comprende las fases III y IV), se sugiere la consideración de evaluaciones a corto y mediano plazo:

A corto plazo:

1. **Evaluación formativa o de proceso (participativas) sobre el proceso de implementación de nuevos lineamientos pedagógicos del programa.**

La Reconstrucción Colectiva ha planteado modificaciones en la implementación de la estrategia pedagógica, definiendo una metodología, asignando roles y responsabilidades a los actores, proponiendo nuevos materiales. Es importante realizar una evaluación sobre cómo se está desarrollando éste proceso en los departamentos, cuáles son los avances y las dificultades que se encuentran la

coordinación departamental, los asesores, los maestros y los niños, niñas y jóvenes en la ejecución de la estrategia, igualmente evaluar los materiales propuestos e incluso la apropiación de la metáfora de la onda, utilizada como base del proceso pedagógico. Esta evaluación, de carácter participativo, debe contribuir al Programa a consolidar y revisar el trabajo realizado en esta línea durante la Reconstrucción Colectiva.

2. Evaluación medio término o de proceso –formativa– (externa), realizada para el ciclo de Reconstrucción Colectiva.

Tiene como propósito evaluar a profundidad la ejecución del programa proporcionando información sobre la eficiencia y efectividad de la implementación, gestión y sus resultados.

Es una investigación detallada que permite a los responsables tanto a nivel nacional como departamental y distrital contar con indicadores cualitativos y cuantitativos acerca de su gestión y resultados sobre la población a la que se dirige. Constituye uno de los principales insumos para la toma de decisiones relacionadas con ajustes en la planificación, con eventuales replanificaciones y ajustes en los mecanismos de ejecución del Programa. En ese sentido, permite detectar y analizar problemas y obstáculos con miras a lograr un impacto más significativo y una mayor eficacia y eficiencia en la utilización de los recursos.

Sus principales objetivos y aspectos centrales a indagar son:

- Mecanismos institucionales para garantizar los resultados e impactos previstos.
- Resultados e impactos del programa a partir de su comparación con la situación inicial del programa (Línea de Base Momento 0 –Inicio de la reconstrucción colectiva, que se toma como inicio de ciclo).
- Correspondencia entre los objetivos del programa y los requerimientos de los beneficiarios.

- Posibilidad de constituirse en un insumo para el diseño de política de Estado.

La evaluación de medio término implica el análisis del programa atendiendo al menos a los siguientes ejes:

- **Aspectos institucionales y mecanismos de ejecución del programa:** problemas u obstáculos institucionales existentes, en los ámbitos central, departamental, distrital e institucional, en la ejecución del programa considerando la naturaleza de los diferentes resultados; las alianzas y articulaciones interinstitucionales a nivel nacional, departamental, distrital y de las instituciones educativas; ajuste entre la planificación y la ejecución del programa: adecuación entre recursos e instrumentos adoptados por el programa y las necesidades a las que intenta atender; ajuste entre las estructuras financiera y administrativa y pertinencia técnica de los instrumentos, prestaciones y servicios del programa; características del modelo de gestión vigente en el programa en términos de la dotación de recursos humanos, procedimientos y normas de gerenciamiento vigentes, capacidad del programa para realizar las prestaciones; forma y características de las relaciones de las estrategias con los destinatarios del programa.
- **Estructura administrativo financiera y flujo de fondos:** normas y trámites necesarios para la adquisición de los servicios relacionados con la ejecución del programa; características de los circuitos técnico-administrativos del programa; ciclo desde la asignación hasta la efectiva ejecución de los recursos disponibles y criterios con los que se establecen las necesidades presupuestarias tanto en el ámbito nacional como en el departamental; funcionamiento de los mecanismos y operación de transferencia de fondos para la ejecución del programa; dificultades en la recepción y ejecución de los fondos; correlación entre metas anuales y presupuesto anual; trabas burocráticas o de otra índole para la operación de asignación y transferencia de fondos.

- **Focalización:** criterios y mecanismos de focalización; procedimientos e instrumentos empleados por el programa para alcanzar efectivamente a la población objetivo; efectiva aplicación de esos criterios de tal forma que la población beneficiaria se corresponda efectivamente con la definición de la población objetivo.
- **Estructura de costos, eficiencia y efectividad de los componentes del programa:** eficiencia y eficacia del programa en sus principales prestaciones y su relación con los resultados e impactos del programa.
- **Cobertura poblacional:** brecha entre la población definida como objetivo y la cobertura real.
- **Registro de beneficiarios:** estrategias, instrumentos, procedimientos, recursos humanos y tecnológicos utilizados para construir el registro de beneficiarios, la capacidad de actualización de los mismos y la capacidad del Programa para el desarrollo de un seguimiento uno a uno de los beneficiarios.
- **Accesibilidad:** adecuación de los requisitos y formas de acceso al programa; requerimientos institucionales y organizacionales necesarios para sostener y mejorar el acceso de los beneficiarios del programa en el ámbito local.
- **Prestaciones del programa:** provisión, frecuencia, oportunidad, calidad de los bienes y servicios.
- **Resultados intermedios del programa:** logro de metas de cobertura, físicas y de resultados; adecuación y pertinencia de las prestaciones del programa para transformar los factores críticos y, por tanto, para alcanzar los objetivos definidos por el programa al nivel de la población objetivo (niños, niñas, jóvenes); identificación de vacíos, superposiciones y complementariedad de los bienes y servicios del programa con otras intervenciones nacionales, provinciales y locales;

pertinencia del programa y su viabilidad y sostenibilidad para convertirse en política de Estado.

A mediano plazo:

3. **Evaluaciónes de impacto y resultados generales sobre el programa (externa).**
4. **Evaluaciones de resultado e impacto (externas y conjuntas con otros entes nacionales) en educación y medio ambiente.**

4.5. El componente de investigación

Una de las fortalezas que tiene el programa en la implementación de esta componente, la constituye la vinculación de un gran número de universidades del país en la coordinación departamental y distrital del Programa, además de las vinculadas a los Comités Departamentales[38].

Uno de los efectos de la selección de universidades como entidades coordinadoras, es la importancia que se le otorga desde éstas entidades a la necesidad de desarrollar procesos de investigación sobre el programa. Durante la realización de la caracterización este interés se hizo evidente en los dos departamentos dónde el programa es coordinado por una universidad (Risaralda, Boyacá) y un caso similar se presenta en Caldas.

[38] En el período 2006-2008, se reportan 30 Instituciones de Educación Superior (IES) como entidades coordinadoras del programa, 74 IES y 14 Centros de Investigaciones vinculados a los Comités Departamentales (COLCIENCIAS, 2009: 75 y 77).

4.5.1. ¿Cómo se entiende la investigación en el SEP?

La investigación en el Programa Ondas se piensa como una práctica cultural y como tal, es susceptible de pensarse como una actividad práctica que puede ser desarrollada por los niños, niñas y jóvenes.

> (La investigación es) reconocida como una actividad propia del ser humano, posible de desarrollar en todas las áreas del conocimiento y con niños y niñas muy pequeños. También es entendida como un proceso de desciframiento de la condición humana a partir de la experiencia de vida de esta población en los contextos escolares, familiares y comunitarios. (COLCIENCIAS, 2009:124).

Desde esta perspectiva, y coherente con sus principios, la investigación en ONDAS es un actividad colaborativa que puede ser realizada por todos los que forman parte del programa, los niños, niñas y jóvenes, los asesores, los maestros y maestras, pero también los equipos pedagógicos del programa.

Para el SEP, nos referiremos de manera específica a las investigaciones desarrolladas y/o promovidas[39] por las universidades como parte de un ejercicio de "metareflexión" sobre el Programa y como parte del cumplimiento de la función investigativa de las universidades.

4.5.2 ¿Para qué investigar el Programa?

Dado el carácter innovador de la propuesta generada por Ondas para el acercamiento de la población infantil y juvenil (ver capítulo 1 de este

[39] Se incluye aquí la opción de proyectos investigativos que incluyen a maestros y/o otros actores de Ondas, pero que son coordinadas por la universidad.

documento), es altamente recomendable que se promueva la realización de investigaciones sobre el programa y sus estrategias con el objeto de contribuir a la discusión internacional y nacional sobre el tema, de alentar la construcción de comunidades académicas y de promover el desarrollo de un corpus teórico y conceptual sobre el programa.

4.5.3. Roles y responsabilidades en la investigación

Al igual que la evaluación, la investigación se desarrolla de manera puntual respondiendo a las necesidades identificadas y a las oportunidades creadas para el desarrollo de estos procesos. A diferencia de la evaluación, donde la responsabilidad de que se lleven a cabo corresponde directamente a COLCIENCIAS y al Programa, en el caso de la investigación, la planeación, el desarrollo y los procesos de promoción a través de las redes de conocimiento, corresponden a los grupos de investigación que la ejecuta.

COLCIENCIAS y el Programa, pueden promover el desarrollo de estas investigaciones alentando la participación de las universidades y grupos de investigación en las distintas convocatorias que realice la entidad como parte de la ejecución de la estrategia de direccionamiento estratégico. Igualmente, promoviendo a los jóvenes investigadores, para la realización de proyectos de maestría y doctorado sobre el Programa.

Finalmente, el Programa Ondas y específicamente la Coordinación del Programa y el Comité Nacional, tendría una responsabilidad en los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de las investigaciones.

En la Tabla No. 14 se muestran los roles y responsabilidades para COLCIENCIAS y el Programa Ondas en este componente.

Tabla No. 14. Roles y responsabilidades en la investigación

Quién: Actores	Qué: Funciones y responsabilidades	Cuándo
COLCIENCIAS – Dirección de Redes de Conocimiento	Promover la realización de investigaciones sobre el Programa a través de: ❒ Difundir de manera oportuna a las universidades que forman parte de la movilización social del Programa Ondas, las distintas convocatorias que para investigación promueve COLCIENCIAS. ❒ Participar en la elaboración de distintas estrategias que promuevan el desarrollo de investigaciones académicas sobre el Programa y, facilitar su implementación. ❒ Asegurar que los resultados de las investigaciones sean analizados y evaluados en función del mejoramiento del Programa. ❒ Definir, en el caso que se estime conveniente, las acciones de mejoramiento del Programa.	❒ En el momento en el que salen las convocatorias. ❒ En la planificación anual. ❒ En el momento en el que salen los resultados. ❒ Pos-investigación y seguimiento final.
COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas	Promover la realización de investigaciones sobre el Programa a través de: ❒ Difundir de manera oportuna a las universidades que forman parte de la movilización social del Programa Ondas, las distintas convocatorias que para investigación promueve COLCIENCIAS. ❒ Participar en la elaboración de distintas estrategias que promuevan el desarrollo de investigaciones académicas sobre el Programa y, facilitar su implementación. ❒ Revisar, de manera participativa con el Comité Nacional del Programa Ondas, las investigaciones y sus resultados, evaluando la pertinencia para el mejoramiento del Programa. ❒ Implementar las acciones de mejoramiento que sean concertadas.	❒ En el momento en el que salen las convocatorias. ❒ En la planificación anual. ❒ En el momento en el que salen los resultados. ❒ Pos-investigación y seguimiento final.

	❒ Facilitar los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de la evaluación.	
Universidades – Grupos de investigación que forman parte del Programa	Promover la realización de investigaciones sobre el Programa a través de: ❒ Difundir de manera oportuna a las universidades que forman parte de la movilización social del Programa Ondas, las distintas convocatorias que para investigación promueve COLCIENCIAS. ❒ Informar sobre investigaciones en curso. ❒ Presentar los resultados de investigación al Programa.	❒ En el momento en el que salen las convocatorias. ❒ En el momento en el que salen las convocatorias. ❒ Al finalizar la investigación.
Comité Nacional del Programa Ondas	Promover la realización de investigaciones sobre el Programa a través de: ❒ Difundir de manera oportuna a las universidades que forman parte de la movilización social del Programa Ondas, las distintas convocatorias que para investigación promueve COLCIENCIAS. ❒ Participar en la elaboración de distintas estrategias que promuevan el desarrollo de investigaciones académicas sobre el Programa y, facilitar su implementación. ❒ Revisar, con la coordinación del Comité Técnico del Programa Ondas, las investigaciones y sus resultados, evaluando la pertinencia para el mejoramiento del Programa. ❒ Implementar las acciones de mejoramiento que sean concertadas. ❒ Facilitar los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de la evaluación.	❒ En el momento en el que salen las convocatorias. ❒ En la planificación anual. ❒ En el momento en el que salen los resultados. ❒ Pos-investigación y seguimiento final.

4.5.4. La puesta en marcha del componente de investigación en el SEP

Para la puesta en marcha del componente se proponen cuatro procesos los cuales se describen en el Tabla No. 15:

Tabla No. 15. Componente de investigación. Descripción de procesos

Componente de investigación. Descripción de los procesos
Preparación del Plan de Promoción de la Investigación
❒ Diseño de la estrategia de promoción de la realización de investigaciones sobre el Programa Ondas, que incluye difusión de las convocatorias de la entidad (para educación, apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación). ❒ Definición de responsables en la ejecución del Plan.
Ejecución del Plan de Promoción de la Investigación
❒ Difusión de las convocatorias y realización de las otras actividades contempladas.
Para el caso de investigaciones que se ejecuten
❒ Informar y apoyar al equipo de investigación.
Utilización de la investigación. Análisis, propuesta de apropiación, intercambio del conocimiento y difusión.
❒ Análisis de la investigación y posibles aportes al mejoramiento del Programa. ❒ Definición de estrategias incluidas para mejorar el programa, a partir de los resultados del análisis. ❒ Realización de estrategias para la difusión de los productos de la investigación y organizar actividades para compartir los conocimientos. ❒ Revisar las investigaciones antes de nuevos procesos de planificación.

Al igual que en el caso de la elaboración del Plan de Evaluación, la elaboración del Plan de Investigación se concibe como un proceso participativo, en el que toma parte COLCIENCIAS, el Comité Nacional, y el Comité Técnico Nacional, y en donde se definen las estrategias para la promoción de la investigación sobre el programa entre las universidades e institutos de investigación aliados del Programa y otros posibles interesados.

Además de la difusión de las convocatorias, algunas estrategias que pueden analizarse son, la promoción de estudios de maestría y doctorado con temas relacionados al Programa. Este año se abrió la Convocatoria Nacional

COLCIENCIAS – ICFES para la conformación de Bancos de Proyectos de Investigación en el Área de Calidad de la Educación año 2010, dirigida a apoyar a los estudiantes de maestría y doctorado que quieran desarrollar proyectos de investigación, sobre temas relacionados con la calidad de la educación, utilizando los datos generados por las evaluaciones que realiza el ICFES. Este es un modelo muy interesante que puede ser utilizado por el Programa Ondas.

Recomendaciones para la puesta en marcha del componente de investigación en la implementación de la fase II del Sistema de Evaluación Permanente

Se sugiere, como punto de arranque para la puesta en marcha del componente, la organización de un Encuentro de universidades vinculadas al Programa Ondas, ya sea como entidades coordinadoras o como miembros de los comités departamentales, dirigido a: (a) evaluar las posibilidades de organizar proyectos de investigación desde las universidades sobre el Programa Ondas, incluyendo las investigaciones realizadas por estudiantes de posgrado, (b) evaluar las opciones de proyectos de investigación conjunta entre las universidades y (c) identificando un universo de problemas de investigación pertinentes y significativos para el programa.

4.6. El componente de comunicación y apropiación social

4.6.1. ¿Cómo se entiende el componente de comunicación y apropiación del SEP?

El de comunicación y la apropiación social es uno de los componentes fundamentales del SEP. Gran parte de los objetivos del sistema están dirigidos a brindar y producir información sobre el Programa en sus distintos ámbitos

de operación (nacional, regional, departamental, institucional) y para diferentes usos (planear, tomar decisiones, conocer sobre el programa, rendir cuentas). En este componente se concretan y desarrollan los procesos y mecanismos que facilitan el uso de la información que es producida por el sistema y se asegura su uso adecuado.

En un sistema de comunicación en doble vía, entre el SEP y los actores del Programa. A diferencia de los modelos deficitarios, en donde los actores se conciben como usuarios finales de una información que arrojan los centros productores de conocimiento e información, dentro del modelo democrático en el que se inscribe el SEP del Programa, el sistema provee información sobre sus procesos, métodos y resultados, produciendo con ello transformaciones en el programa y sus actores, pero a la vez, recoge información, valoraciones y sugerencias de los actores y es transformado por éstas. El sistema produce conocimiento y modifica las acciones de los actores en el programa, pero a la vez el sistema puede y debe ser modificado como producto de esta interacción.

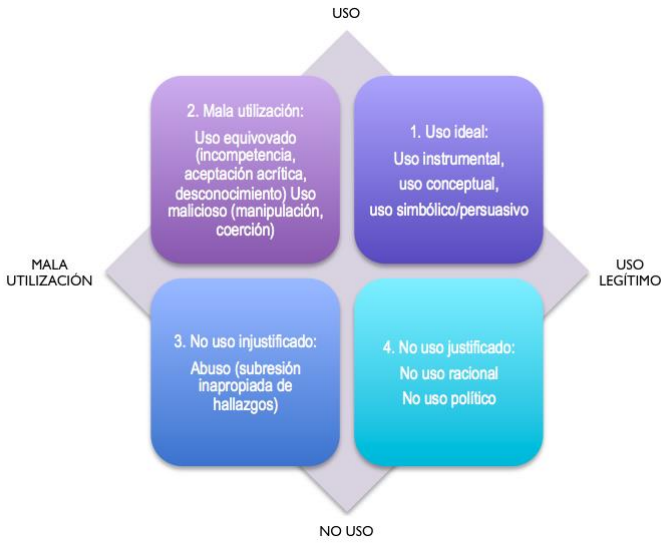
Gran parte de los esfuerzos de este componente están dirigidos a evitar el mal uso (uso indebido) y el no uso de la información que es arrojada por el sistema.

Cousins y Shulha (2006), esquematizan los usos previstos y los malos usos de los hallazgos de la evaluación (ver Figura No. 9), los cuales podemos hacer extendible a un sistema de evaluación.

La figura está dividida en cuatro cuadrantes y dos dimensiones dicotómicas que corresponden a las elecciones y acciones sobre los usos de los hallazgos de

la evaluación (del sistema, para nuestro caso). El eje horizontal del USO: los hallazgos son usados o no usados y en el eje vertical el MAL USO o uso indebido: los hallazgos son usados de manera adecuada y justificada o no lo son. Los hallazgos de la evaluación (o el sistema) pueden ser utilizados en direcciones adecuadas (Cuadrante 1) o usados de manera inapropiada (Cuadrante 2) y en este caso se refiere a una falta de comprensión de los resultados o con intención dolosa (manipulando la información o estableciendo medidas coercitivas). Alternativamente, los hallazgos pueden ser ignorados, suprimidos, enterrados, cuando no deberían serlo (Cuadrante 3) o esto puede ocurrir por razones justificadas (Cuadrante 4). Este último punto es bastante controversial porque implica definir los criterios acerca de cuándo es justificable o no utilizar los hallazgos, lo que refleja las fronteras ambiguas entre el mal uso de los hallazgos y el uso político de la evaluación, un contexto que es en muchos casos bastante problemático (Cousins y Shulha, 2006, 281-282).

Figura No. 9. Usos previstos y usos inadecuados de los hallazgos de la evaluación



FUENTE: Tomado de Cousins 1994, citado por Cousins y Shulha, 2006.

4.6.2 ¿Para qué desarrollar mecanismos que permitan que se comuniquen y apropien los procesos y resultados que arroja el SEP del Programa?

Para:

(1) Contribuir a la definición de las necesidades de monitoreo, sistematización, evaluación e investigación del Programa.

(2) Generar e implementar los mecanismos para que los distintos actores se apropien de los procesos y resultados obtenidos por los otros componentes y se mejore el programa.

(3) Retroalimentar al SEP a partir de recoger sugerencias, comentarios, valoraciones y participaciones de los distintos actores sobre los procesos y resultados del monitoreo, sistematización, evaluación e investigación desarrollados por el sistema.

(4) Para responder a los requerimientos de rendición de cuentas sobre los resultados del Programa.

4.6.3. Roles y responsabilidades en la comunicación y apropiación

Este es un componente donde convergen los esfuerzos de gran parte de los actores del Programa. En la Tabla No. 16 se presentan los roles y responsabilidades:

Tabla No. 16. Roles y responsabilidades en la comunicación y apropiación

Quién: Actores	Qué: Funciones y responsabilidades	Cuándo
COLCIENCIAS – Dirección de Redes de Conocimiento	❒ Participar en la elaboración y aprobación de la planeación para el tema de comunicación y apropiación social. ❒ Realizar el seguimiento de las acciones previstas dentro del Plan para el tema de comunicación y apropiación, asegurando que se responda a los criterios de uso y uso adecuado de la información generada por el sistema. ❒ Coordinar las acciones de rendición de cuentas sobre los resultados del Programa, desde COLCIENCIAS.	❒ En la planificación anual. ❒ En el examen anual.
COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas	❒ Coordinar la elaboración participativa con el Comité Nacional del PO, de la planeación de las actividades a desarrollar en el componente de comunicación y apropiación social del SEP. ❒ Ejecutar a nivel nacional de las actividades en comunicación y apropiación social y hacer seguimiento a la ejecución en las entidades territoriales. ❒ Garantizar que la ejecución de las acciones previstas en todos los niveles se desarrollen bajo los criterios de uso y uso adecuado de la información generada por el sistema. ❒ Analizar de manera constante los resultados que arrojen las estrategias y evaluar sus	❒ En la planificación anual. ❒ A lo largo del año.

	resultados con el Comité Nacional del PO, sugiriendo, en el caso de que sea necesario, cambios y modificaciones. ❒ Implementar las modificaciones que se consideren necesarias. ❒ Analizar las implicaciones que tienen los aportes de los actores para la modificación de las acciones del SEP, sus objetivos, prioridades y desarrollar los mecanismos para la toma decisiones sobre estos temas para la próxima planeación. ❒ Coordinar las acciones de rendición de cuentas sobre los resultados del Programa tanto a nivel nacional como departamental. Incluye los informes de gestión anual.	❒ En el examen anual.
Comité Nacional del Programa Ondas	❒ Participar, con la coordinación del Equipo Técnico Nacional, en la planeación de las actividades a desarrollar en el componente de comunicación y apropiación social del SEP. ❒ Contribuir a evaluar que la ejecución de las acciones previstas se desarrollen bajo los criterios de uso y uso adecuado de la información generada por el sistema. ❒ Participar, junto con la Coordinación Nacional del Programa en el análisis de los resultados que arrojen las estrategias implementadas, sugiriendo, en el caso de que sea necesario, cambios y modificaciones. ❒ Participar, junto con la Coordinación Nacional del Programa en el análisis de las implicaciones que tienen los aportes de los actores para la modificación de las acciones del SEP, sus objetivos, prioridades y desarrollar los mecanismos para la toma decisiones sobre estos temas.	❒ En la planificación anual. ❒ A lo largo del año. ❒ En el examen anual.
Coordinaciones departamentales del Programa Ondas y Comités Departamentales	❒ Ejecutar las acciones del Plan de Comunicación y Apropiación en el departamento, distrito o municipio. ❒ Garantizar que la ejecución de las acciones previstas se desarrollen bajo los criterios de uso y uso adecuado de la información generada por el	❒ A lo largo del año.

	sistema. ❒ Analizar para el departamento, los resultados que arrojen las estrategias y evaluar sus resultados, sugiriendo en el caso de que sea necesario, cambios y modificaciones. ❒ Coordinar las acciones de rendición de cuentas sobre los resultados del Programa a nivel departamental. Incluye la los informes de gestión anual, para aquellos departamentos con estrategias consolidadas.	❒ Al finalizar el año.

4.6.4. La puesta en marcha del componente de comunicación y apropiación en el SEP

Para la puesta en marcha del componente se proponen tres procesos que se esquematizan en la Figura No. 10:

Figura No. 10 Procesos del Componente de Comunicación y Apropiación

4.6.4.1. Preparación del Plan de Comunicación y Apropiación Social del SEP

La preparación del Plan responde a las siguientes preguntas:

- ¿Qué se va a hacer?
- ¿A través de qué estrategias?
- ¿Quiénes son los responsables?
- ¿En qué momento?
- ¿Qué recursos son necesarios?

Respecto al diseño de las estrategias, debe tenerse en cuenta:

Se deben diseñar estrategias dirigidas a la comunicación y apropiación social de la información generada por cada uno de los componentes del SEP: monitoreo, sistematización, evaluación e investigación. Estas estrategias deben considerar la inclusión de la información generada a lo largo de todo el proceso desarrollado por el componente y no sólo los resultados finales.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que, dado el enfoque del SEP, se requiere que las estrategias diseñadas permitan no sólo brindar información a los actores, sino también recoger información sobre las opiniones, sugerencias, valoraciones y propuestas de los actores sobre la información que se genera, sobre las preguntas que consideran que es necesario incluir en el SEP y demás.

Los actores que tiene el programa son diversos, con distintos intereses y necesidades. El componente debe diseñar estrategias de manera que se responda a estas diferencias y a la heterogeneidad de actores.

Algunas posibles estrategias que pueden incluirse dentro del Plan son: la preparación de los informes de gestión nacionales y departamentales; la publicación de las evaluaciones, investigaciones y procesos de sistematización desarrollados por el programa; la preparación de boletines periódicos donde se mantiene informada a la comunidad sobre el avance en el desarrollo de los proyectos; talleres para discutir sobre el plan general del sistema, sus herramientas y proyectos; reuniones con los encargados de las evaluaciones para discutir sobre los resultados de las evaluaciones; notas de prensa; etc.

Finalmente, el plan debe definir claramente los responsables en la ejecución de las actividades tanto a nivel nacional como departamental, el cronograma y los recursos financieros para estos procesos.

4.6.4.2. Ejecución del Plan de Comunicación y Apropiación

Durante este proceso se utilizan las herramientas previstas en el Plan, para su uso, es importante tener en cuenta algunas recomendaciones generales (que son similares a las que se utilizan cuando se hace una evaluación, recordemos que la sistematización se entiende dentro del contexto como una forma de evaluación cualitativa):

- Ninguna de las herramientas permite cumplir por si sola los objetivos previstos para el componente, así que se sugiere utilizar distintas herramientas.
- Cada una de las herramientas está adaptada a funciones y públicos específicos, así que es muy importante conocer sus posibilidades y/o sus limitaciones, dependiendo de las condiciones en las cuáles se van a aplicar.

4.6.4.3. Análisis de la información y retroalimentación del SEP

Dada su característica de ser un proceso de doble vía, durante el proceso de comunicar y apropiar la información que surge del sistema, genera una nueva información: comentarios, sugerencias, apreciaciones, recomendaciones. Esta información debe ser analizada e incorporada al sistema retroalimentando sus distintos componentes.

Recomendaciones para la puesta en marcha del componente de comunicación y apropiación social en la implementación de la fase II del SEP

El componente de comunicación y apropiación social de los resultados arrojados por el SEP se constituye en el corazón del sistema. No sólo permite y facilita la difusión de los resultados arrojados por los distintos componentes (informes, resultados de las investigaciones, experiencias significativas), sino que además se constituye en el espacio donde se definen las preguntas que guían la evaluación y la apropiación de sus procesos.

A pesar de que muchos de sus mecanismos funcionan de manera articulada a los otros componentes, es importante, para la puesta en marcha, definir algunos productos a partir de los cuales poner a funcionar el componente: boletines, una revista digital, talleres, publicaciones, además de los informes anuales.

Bibliografía

Aubel, J. (2000), *Manual de evaluación participativa. Involucrando a los participantes en el proceso de evaluación*, disponible en: [http://www.childsurvival.com/documents/manual_span.pdf.], consultado en marzo de 2009.

Beltran, J. y Bueno, J.A. (eds). (1995). *Psicología de la educación*. Barcelona: Editorial Boixareu Universitaria.

Cajio, F. y Parodi, M.L. (1997), *Proyecto Nautilus. El espíritu científico en la escuela*, Cali: Centro de Publicaciones Fundaciones FES y Restrepo Barco.

Cajiao, F. (1999), *El largo y sorprendente viaje de las Pléyades*, Cali: Centro de Publicaciones de las Fundaciones FES y Restrepo Barco.

Cajiao, F. (1999), *Selene: la segunda expedición de Pléyade*, Cali: Centro de Publicaciones de las Fundaciones FES y Restrepo Barco.

Cajiao, F. (1999), *Apis: Tercera expedición de Pléyade*, Cali: Centro de Publicaciones de las Fundaciones FES y Restrepo Barco.

Cohen, E. y Rolando F. (2006), *Evaluación de proyectos sociales*, 1ª edición, 7ª reimpresión, México D.F.: Siglo XXI editores.

COLCIENCIAS (2009), *Informe de la reconstrucción colectiva del Programa ONDAS. Búsquedas de la Investigación como estrategia pedagógica. Período 2006 – 2008*. Bogotá: COLCIENCIAS – Fundación FES.

COLCIENCIAS (2002). *Manual Operativo del Programa Ondas.* Bogotá, Colombia 2002.

COLCIENCIAS. *Caja de herramientas. Ondas de ciencia y tecnología. Investigar desde la escuela.* Bogotá, Colombia.

COLCIENCIAS (2007). *Informe de gestión Junio 2006- Junio 2007.* Bogotá, Colombia.

COLCIENCIAS- FES- ICBF (2006). *Niños. Niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas.* , Bogotá, Colombia.

COLCIENCIAS- FES (2005). *La ciencia, la tecnología y la innovación en las culturas infantiles y juveniles de Colombia. Evaluación de impacto del Programa Ondas.* Bogotá, Colombia.

Daza, S., Arboleda, T., Rivera, A., Bucheli, V., J.F. Alzate. (2006). *Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Colombiano: 1990-2004*, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Bogotá, Colombia.

Dimaté, C., Queruz, E.L., Arcila, M.A., Valencia, D.G. (2005). *Evaluación de impacto del Programa Ondas. Informe final.* Universidad Externado de Colombia. Facultad de Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia.

Dimaté, C. (sf). *La ciencia, la tecnología y la innovación en las culturas infantiles y juveniles de Colombia. Evaluación de impacto del Programa Ondas*, Bogotá: Colciencias.

Escobar, G. y Ramírez, E. (2003). Marco conceptual para la elaboración de un instrumento de línea de base de acceso a recursos naturales de poblaciones rurales. (Documento elaborado para FOS. Fondo de Cooperación al Desarrollo) Disponible en: [http://www.rimisp.org/FCKeditor/UserFiles/File/documentos/docs/pdf/0241-000877-marcoconceptual.pdf], consultado en enero 2010.

FAO, (2004). *Guía Metodológica de Sistematización, del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria PESA en Centroamérica.* Disponible en: (http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/guia-met.pdf), consultado en enero 2010.

Frechtling, J. (2002). *The 2002 User Friendly Handbook for Project Evaluation.* Disponible en: [http://www.nsf.gov/pubs/2002/nsf02057/nsf02057.pdf], consultado en septiembre de 2010.

FORFÁS, *An Evaluation of Discover Science and Engineering.* Irlanda. Mayo 2009.

Gallego, I. (sf), *El enfoque del monitoreo y la evaluación participativa (MEP): Batería de herramientas metodológicas,* disponible en: [www.preval.org/documentos/00808.pdf], consultado en marzo de 2009.

Greene, J. (2006), Evaluation, democracy and social change, en Shaw, I. F., J.C. Greene, M.M. Mark, Ed., *Handbook of evaluation. Polices, programs and practices,* Londres: Sage Publications.

Harlem, Wynne y Allende, Jorge (2006) *Rapport du Groupe de travail sur la Collaboration Internationale pour L'Évaluation des Programmes D'Enseignement Scientifique Fondés sur L'Investigation (ESFI).* Fundación paral Estudios Biomédicos Avanzados de la Facultad de Medicina. Chile.

Lozano, Mónica (2003). Programa Ondas La Guajira. *Experiencias en apropiación social de la ciencia y la tecnología en ninos, ninas y jóvenes de la Guajira.*

Lozano, Mónica (2005). *Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello.* Bogotá, D.C., Convenio Andrés Bello.

Lozano, M. (2009). La percepción del conflicto y de la participación pública en ciencia y tecnología. En: Daza, s. (Ed.). *Percepciones sobre ciencia y la tecnología en Bogotá.* Bogotá: OCYT.

Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, MF y Reyes, J. (2010a), Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes, Bogotá. Documento.

Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, MF y Reyes, J. (2010b), *Programa Ondas una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa,* Bogotá. Documento.

Moënne, G., Filsecher, M., Flores, L., Runge, E., M. Verdi (2008), *Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI) con TIC,* Enlaces, Centro de Educación Tecnológica de Chile. En la web:

www.redenlaces.cl/cedoc_publico/1222875857Indagaci_n_UFRO_.pdf

Consultado enero de 2010.

Niremberg, O., Brawerman J. y V. Ruíz (2007), Evaluar para la transformación. Innovaciones en la evaluación de programas y proyectos sociales, Buenos Aires: Paidós.

OECD. *PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow's World.*

Parra, Rodrigo: (1995): *Proyecto Atlántida: Todo lo que nos gusta se evapora*, Fundación FES.

Patton, M. Q. (1987), *How to Use Qualitative Methods in Evaluation*, Thousand Oaks: Sage Publications.

Pozo, J. I. y M. A. Gómez Crespo (2006), *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid, Editorial Morata, Quinta Edición.

OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Proyecto Sistema de Evaluación Permanente Programa Ondas Fase 1

DOCUMENTO 5

Manual de Orientaciones para la Construcción la Línea de Base de Indicadores y el levantamiento de información primaria

(VERSIÓN PARA REVISIÓN EXTERNA)

Autora:

Mónica Lozano

Equipo Investigador:

Mónica Lozano Hincapié (Coordinadora)

María Fernanda Delgado Portela (co-investigadora)

Mario Mendoza Toraya (co-investigador)

Stella Quinayás (asesora – estadística)

John Reyes (asistente de investigación)

Diciembre de 2010

Índice

ÍNDICE DE DIAGRAMAS **4**

ÍNDICE DE TABLAS **4**

PRESENTACIÓN DE LA FASE I DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE (SEP) **5**

INTRODUCCIÓN **14**

1. LÍNEA DE BASE: ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS **20**

1.1. DEFINICIÓN 20
1.2. OBJETIVOS 21
1.3. FUNCIÓN 21
1.3 ESTRUCTURA DE LA LÍNEA DE BASE DE INDICADORES 22
1.4. EL SISTEMA DE INDICADORES 24
1.4.1. Indicadores según medición *25*
1.4.2. Indicadores según calidad *25*
1.4.3. Indicadores según niveles de intervención *26*
1.4.4. Indicadores según jerarquía *27*
1.5. ALCANCE 28
1.6. METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE 29
1.6.1. Planeación *30*
1.6.2. Definición del marco normativo y los requerimientos de información *30*
1.6.3. Diseño de la estructura *30*
1.6.4. Recolección, verificación y análisis de la calidad de información estadística *30*
1.6.5. Selección de indicadores y su documentación *31*
1.6.6. Socialización y formación *31*

2. CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE DE INDICADORES PARA EL PROGRAMA ONDAS **32**

2.1. ETAPA 1: LA PLANEACIÓN 32
2.2. ETAPA 2: DEFINICIÓN DEL MARCO NORMATIVO Y LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN 33
2.2.1. ONDAS: ¿Formación de investigadores o parte de la estrategia de apropiación social del ciencia, la tecnología y la innovación? *34*
2.3. ETAPA 3: ESTRUCTURA DE LA LÍNEA DE BASE DE INDICADORES 36
2.3.1. Dimensión de movilización *38*
2.3.2. Dimensión Investigación como Estrategia Pedagógica *39*
2.3.3. Construcción de comunidades de saber y conocimiento *41*
2.3.4. Dimensión de gestión *43*
2.4. ETAPA 4. RECOLECCIÓN, VERIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA 44
Paso 1. Diseño del instrumento *47*
Paso 2. Recolección de información *47*
Paso 3. Análisis de la calidad de la información disponible *48*
Paso 5. Identificación de los flujos de información estadística *51*

2.4.1. Algunas recomendaciones para tener en cuenta en la valoración de las necesidades de indicadores para el monitoreo y la evaluación 52
2.5. ETAPA 5: SELECCIÓN DE INDICADORES Y DOCUMENTACIÓN (FICHAS TÉCNICAS) 62
2.6. SOCIALIZACIÓN DE LA LÍNEA DE BASE Y PROCESO DE FORMACIÓN 65
BIBLIOGRAFÍA 67
ANEXO 1. REFERENTES NORMATIVOS PARA EL PROGRAMA ONDAS 68
ANEXO 2. CONTENIDOS DEL FORMULARIO DE LÍNEA DE BASE DE INDICADORES 69
ANEXO 3. DIMENSIONES, SUBDIMENSIONES, MACROVARIABLES, INDICADORES Y PREGUNTAS GUÍA 72

Índice de Diagramas

DIAGRAMA NO. 1: ESQUEMA DE LA METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL DESARROLLO DE LOS LINEAMIENTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS 8

DIAGRAMA NO.2. LÓGICA DE LA EVALUACIÓN 16

DIAGRAMA 2. SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE: DIMENSIONES, INDICADORES Y COMPONENTES 23

DIAGRAMA NO. 3. TIPO DE INDICADORES SEGÚN NIVELES DE INTERVENCIÓN (EJEMPLO): 27

DIAGRAMA NO. 4. DIMENSIONES DE SEGUNDO ORDEN PARA LA DIMENSIÓN DE MOVILIZACIÓN Y SUS MACROVARIABLES 39

DIAGRAMA NO. 5. DIMENSIONES DE SEGUNDO ORDEN PARA LA DIMENSIÓN INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA Y SUS MACROVARIABLES 40

DIAGRAMA NO. 6. DIMENSIONES DE SEGUNDO ORDEN PARA LA DIMENSIÓN CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDADES DE SABER Y CONOCIMIENTO Y SUS MACROVARIABLES 42

DIAGRAMA NO. 7. MACROVARIABLES PARA LA DIMENSIÓN GESTIÓN 44

DIAGRAMA NO. 8. PROCESO DE ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE INFORMACIÓN DISPONIBLE EN EL PROGRAMA 50

Índice de Tablas

TABLA NO. 1. ETAPAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE DE INDICADORES 29

TABLA NO. 2. MARCO NORMATIVO Y SOLICITUDES DE INFORMACIÓN EXPRESADAS POR LEY 34

TABLA NO. 3. DIMENSIONES DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN Y MACROVARIABLES DEL SEP DEL PROGRAMA ONDAS 37

TABLA NO. 4. PROCEDIMIENTOS DE LA ETAPA DE VERIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN 46

TABLA NO. 5. PREGUNTAS GUÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES EN LA DIMENSIÓN DE MOVILIZACIÓN 56

TABLA NO. 6. PREGUNTAS GUÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES EN LA DIMENSIÓN DE INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA 59

TABLA NO 7. PARÁMETROS DE CALIDAD ESTADÍSTICA DE LOS INDICADORES 62

TABLA NO 8. MATRIZ DE INDICADORES 63

TABLA NO. 9. FICHA TÉCNICA DE DOCUMENTACIÓN DE INDICADORES 63

TABLA NO. 10. ALGUNOS REFERENTES NORMATIVOS PARA EL PROGRAMA ONDAS 68

Presentación de la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente (SEP)

La Ley 1286 de 2009, confiere a COLCIENCIAS, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, las funciones de ser el órgano rector del sector y del Sistema de Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), encargado de "formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política de Estado en la materia en concordancia con los planes y programas de desarrollo" (Artículo 5º). Igualmente, la Ley define como objetivo de la entidad, entre otros, el siguiente:

- Crear una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanentes. (Artículo 6º numeral 1).

Como parte de las bases para la consolidación de una política de Estado en ciencia, tecnología e innovación, la Ley plantea que las políticas de estímulo y fomento de la ciencia, la tecnología y la Innovación estará orientada por, entre otros, el siguiente propósito:

- Promover la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y el desarrollo de nuevas generaciones

de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores. (Artículo 3º numeral 6).

Dentro de este contexto normativo, se ubica el Programa ONDAS, que es la estrategia desarrollada por la entidad para Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.

El Programa, creado en 2001, ha pasado por distintas fases que han llevado a consolidar su propuesta actual:

Fase I: Creación del Programa ONDAS (2001 – 2003)

Fase II: Expansión del Programa ONDAS (2003 – 2005)

Fase III: Reconstrucción Colectiva del Programa ONDAS (2005 – 2008)

Fase IV: La apropiación de los nuevos Lineamientos Pedagógicos y de los nuevos materiales del Programa (2008 – actualmente)

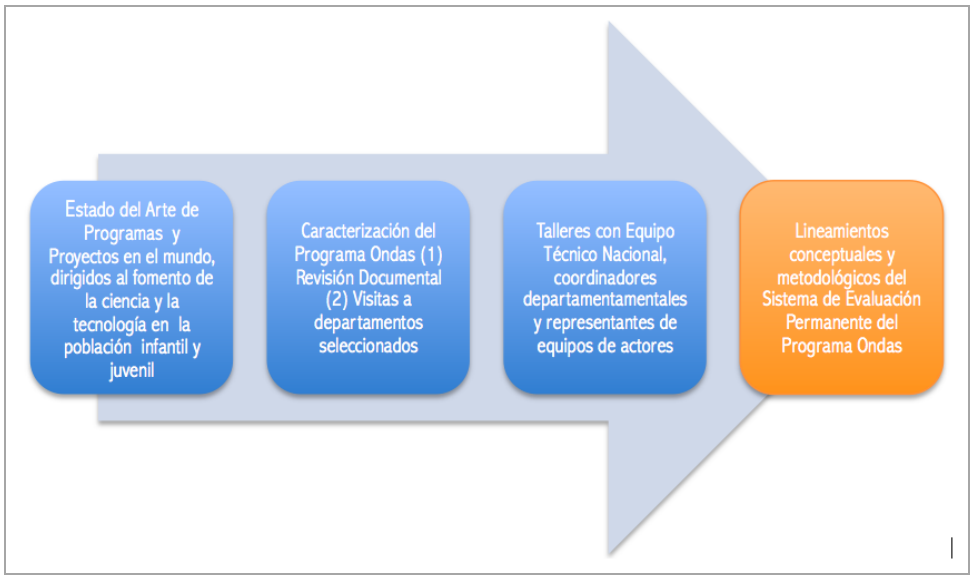
En 2009, COLCIENCIAS solicita al Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología la construcción de los lineamientos conceptuales y metodológicos para un Sistema de Evaluación Permanente (SEP), que permita articular los esfuerzos de evaluación y redefinición del Programa realizados hasta el momento. Se pide que, a partir de la construcción de una línea de base y de aplicar un enfoque integral y participativo, se pueda dar cuenta de los resultados en términos de procesos, logros e impactos, de acuerdo con el propósito inicial. Igualmente, se espera que este SEP, genere los mecanismos que permitan identificar la manera como se ha desarrollado Ondas en cada región y la

formas como este impacta al sistema de educación formal y a la calidad de vida de los diferentes actores. Se entiende como un proceso participativo y permanente que genera los mecanismos para que los protagonistas del proceso: maestros, niños, padres de familia, directivos docentes, actores sociales e institucionales y la comunidad en general, evalúen el programa en una perspectiva de construcción permanente, cuyo proceso metodológico permite a cada departamento, municipio, institución educativa, explicitar sus desarrollos y su visión prospectiva, dentro de una dinámica de revisión constante.

En julio de ese año, se inició la tarea de construir los lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente (SEP) del Programa, para ello, se diseñó una propuesta metodológica que incluía un trabajo organizado en tres etapas, las dos primeras realizadas de manera simultánea: la primera etapa consistió en la realización de un Estado del Arte sobre programas y proyectos ejecutados a nivel mundial que estuvieran dirigidos al fomento de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes; la segunda etapa, se dirigió a la realización de una caracterización del Programa ONDAS, a partir de una revisión documental y visitas *in situ* a algunos departamentos y por último, la tercera etapa, consistió en la elaboración de la propuesta de Lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa a partir de los resultados arrojados por las dos etapas anteriores, un trabajo de talleres con actores del programa y una

definición conceptual para la evaluación. En el gráfico siguiente se esquematiza el proceso seguido para el desarrollo de los Lineamientos:

Diagrama No. 1: Esquema de la metodología seguida en el desarrollo de los lineamientos conceptuales y metodológicos



Etapa 1: La realización de un Estado del Arte sobre Programas y Proyectos similares a ONDAS.

En esta etapa se indagó sobre programas y proyectos ejecutados a nivel mundial y permitió identificar programas con características similares, tanto en objetivos de política como en estrategias, y cuáles son las

propuestas metodológicas que se utilizan para la evaluación de programas de este tipo[1].

La metodología consistió en un estudio exploratorio utilizando como metodología *desk review* (con información de fácil acceso, en corto tiempo y sin visitas a los países). Se definieron los siguientes criterios para la recolección de la información:

1. Documentar: (a) Proyectos o Programas Nacionales a nivel mundial para el fomento de la ciencia y la tecnología en la escuela básica y media. (b) Proyectos o Programas Nacionales a nivel mundial para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes desde la educación informal y (c) Estrategias de evaluación del logro educativo en ciencias a nivel mundial.
2. La información se recolectó a partir de fuentes documentales de fácil acceso (páginas web).
3. Los programas o proyectos deben estar vigentes a 2009.

De los 241 países del mundo, se seleccionaron para el mapeo 71 países a partir de los siguientes criterios: (a) Países que participaron en PISA 2006 – Competencias científicas para el mundo del mañana; (b) Países de América Latina y el Caribe (fundamentalmente aquellos que tiene experiencias reportadas en redes internacionales como Red Pop); (c) Organizaciones internacionales que desarrollan programas en el tema: UNESCO, Academias y Asociaciones Científicas, ICSU (International

[1] Ver: Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, MF y Reyes, J. (2010), *Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes*, Bogotá. Documento.

Council for Science). La inclusión del criterio de países latinoamericanos y del Caribe, obedece al direccionamiento estratégico que ONDAS ha dado a estos países en la línea de internacionalización Programa. Igualmente, por el interés que despiertan sus programas y por la necesidad de buscar más información para los continentes, se incluyeron algunos países adicionales (Egipto, Marruecos, Túnez, Israel e India).

El mapeo permitió identificar un total de 163 programas y proyectos, y como criterios para seleccionar del universo, aquellos más afines al programa ONDAS, se definieron los siguientes:

Que los programas y proyectos:

a. tuvieran un ámbito nacional de aplicación;
b. tuvieran como énfasis la promoción de la investigación en el público infantil y juvenil;
c. incluyeran entre sus estrategias la formación de maestros y la producción de materiales de apoyo;
d. vinculara a distintos estamentos en el desarrollo de su propuesta.

La definición de los criterios anteriormente descritos, permitió la selección de 27 programas y proyectos para la búsqueda de información a profundidad.

Para el tema de la evaluación, se documentaron dos tipos de evaluaciones: las realizadas por los sistemas educativos nacionales e internacionales y que miden el logro de los estudiantes, y las evaluaciones de los programas y los proyectos.

De las evaluaciones para medir el logro en ciencias de los niños, niñas y jóvenes en educación básica y media, se seleccionaron:

1. Las pruebas internacionales en las que ha participado Colombia (PISA, TIMSS, LLECE, SERCE).
2. Las pruebas nacionales de Colombia (Pruebas SABER).

Para el caso de las evaluaciones de los programas y los proyectos, se organizaron cinco estudios de caso que muestran distintas aproximaciones a la evaluación, tanto en sus objetivos como en sus métodos.

Como resultado de esta etapa se produjeron los siguientes documentos:

- ***Documento 1.*** *Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes.*
- ***Documento 2.*** *Catálogo de programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes.*

<u>Etapa 2: La realización de una caracterización del Programa ONDAS</u>

Por su parte, la caracterización del Programa ONDAS[2], se dirigió a tener una mirada comprensiva del programa y que respondiera a los siguientes objetivos:

[2] Ver: Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, MF y Reyes, J. (2010), *Programa Ondas: una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa*, Bogotá. Documento.

a. Identificar los cambios en los objetivos, estrategias y enfoques del programa en las distintas fases de desarrollo del programa.
b. Identificar las necesidades de seguimiento y evaluación en las distintas fases y las estrategias desarrolladas para suplir estas necesidades.
c. Identificar las formas en que el programa es apropiado por las instancias de operación departamental y cuáles son las percepciones de los actores locales de las necesidades de seguimiento y evaluación.

Para responder a estas preguntas la metodología utilizada incluyó: la realización de una revisión documental sobre el programa, en donde se analizaron publicaciones, actas, informes y distintos tipos de documentos producidos por el programa desde su creación en 2001, y por otro lado, visitas *in situ* a algunos de los departamentos, seleccionados de manera conjunta con el Equipo Técnico Nacional del Programa ONDAS, de manera que se tuviera una muestra representativa en cuanto a diferentes procesos de consolidación del Programa: Arauca, Boyacá, La Guajira y Risaralda.

En los departamentos se realizaron grupos focales con miembros del Comité Departamental y en algunos departamentos, con grupos de investigación y de asesores; se realizaron entrevistas con los coordinadores departamentales, miembros de los comités, maestros, asesores, representantes de las CAR y de las secretarías, entre otros. Igualmente, se recogió información documental sobre el programa en el departamento.

Como resultado de esta etapa se produjo el siguiente documento:

- **Documento 3.** Programa Ondas una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa.

Etapa 3: la construcción de los lineamientos del Sistema

Finalmente, para la última etapa del proyecto, se tomaron en cuenta los resultados tanto del Estado del Arte y de la Caracterización del Programa, para la definición de los aspectos conceptuales y metodológicos que guían la puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente. La realización de talleres con el Equipo Técnico Nacional del Programa ONDAS, los Coordinadores Departamentales y representantes de los distintos actores, permitió así mismo, definir y ampliar en un enfoque participativo, las respuestas a las preguntas base del Sistema de Evaluación: ¿Para qué evaluar?, ¿qué evaluar? y ¿cómo hacerlo?, y la toma de decisiones sobre los puntos de partida de ese proceso.

Como resultado de esta etapa se produjeron los siguientes documentos:

- **Documento 4.** Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS.
- **Documento 5.** Manual de Orientaciones para la Construcción de la Línea de Base de Indicadores y el Levantamiento de Información Primaria.

El presente documento, Manual de Orientaciones para la Construcción de la Línea de Base de Indicadores y el Levantamiento de Información Primaria, se constituye en una guía para la construcción de la línea de

base de indicadores que, junto con la organización del Plan de Ejecución del SEP y sus instrumentos, son parte integral de la puesta en marcha del SEP durante la fase II de implementación. La utilización del Manual debe hacerse en el contexto de los lineamientos conceptuales y metodológicos del SEP (Documento 4).

Introducción

Uno de los aspectos centrales en la organización y puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente (SEP), lo constituye la elaboración de una **línea de base de indicadores**, es decir, la selección de un conjunto de indicadores estratégicos que permiten hacer el monitoreo y la evaluación sistemática del Programa, a través de la comparación de los logros y los avances en un momento determinado, respecto a un año de referencia.

Si bien los indicadores no agotan el universo del SEP, si son una herramienta fundamental como fuente de información en la medida que permiten simplificar fenómenos complejos, comparar la situación actual de una dimensión de estudio en el tiempo, a la vez que son fácilmente comunicables.

Los componentes del SEP de Ondas (monitoreo, sistematización, evaluación, investigación y comunicación y apropiación), utilizan y aportan con mayor o menor intensidad al sistema de indicadores que se definan para el Programa: mientras el componente de monitoreo se basa fundamentalmente en la definición del conjunto de indicadores y en el relevamiento permanente de datos que permiten su obtención; los componentes de sistematización, evaluación e investigación, aportan información para obtener indicadores específicos, difíciles de obtener con el monitoreo permanente, pero además, utilizan la información arrojada por éste, para generar marcos descriptivos y explicativos que señalen qué ocurrió y porqué. Por su parte, el componente de comunicación y apropiación diseña y desarrolla los mecanismos para difundir y apropiar los resultados arrojados en estos procesos.

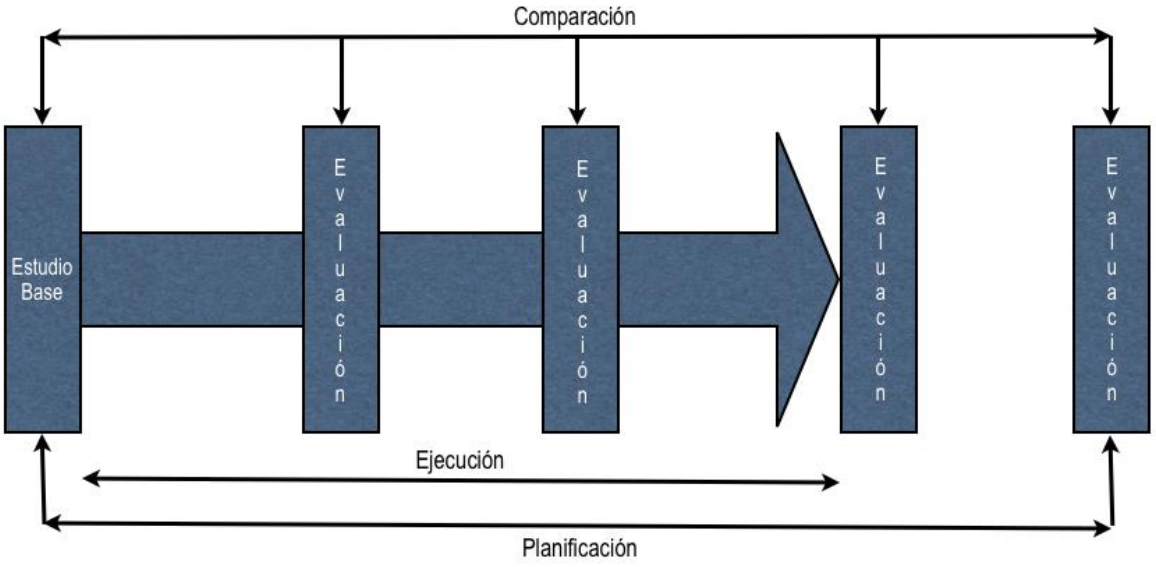
La organización de una línea de base requiere el establecimiento de un año base o un período de referencia. En una utilización ideal, la línea de base de indicadores se desarrolla como una etapa previa a la puesta en marcha de una política, programa o proyecto y recoge la situación en el "tiempo 0", es decir, sin que se haya presentado la intervención. Según el Banco Mundial (Zall y Rist, 2004, citado por DANE, 2009):

> es imposible proyectar el rendimiento futuro (fijar objetivos), sin crear primero una línea de base que represente la primera medición de un indicador. Por ejemplo, estos datos sirven para informar a los hacedores de política sobre circunstancias actuales antes de embarcarse en la proyección de objetivos para un programa, proyecto o política determinada. De esta manera, la línea de base se utiliza para aprender

sobre niveles actuales o recientes y patrones de desempeño. Lo que es más importante, es que la línea de base ofrece la evidencia necesaria para que los encargados del proceso decisorio puedan medir el desempeño y el impacto de las políticas, programas y proyectos.

Dentro de la lógica de la puesta en marcha de un sistema de evaluación permanente, la línea de base de indicadores, construida a partir del estudio base (evaluación ex-ante), establece el punto de referencia que permite evaluar el avance de la política, programa o proyecto, de manera permanente durante su ejecución (monitoreo), en distintos momentos de su desarrollo (evaluaciones de proceso o formativas), a la finalización de la intervención (evaluación de resultados o sumativa) y un tiempo después de culminada (evaluación de impacto o ex-post). (Ver Diagrama No. 2).

Diagrama No.2. Lógica de la evaluación



Fuente: Elaboración propia

Esta situación ideal de la evaluación, sin embargo, no se realiza en muchos de los programas y proyectos que se adelantan en nuestro medio, si bien es importante reconocer que cada vez más se ha ido construyendo una cultura de la evaluación que vuelve cada vez más importante la construcción de la línea de base de indicadores como una herramienta importante de la gestión y planificación de los proyectos.

El que no se haya realizado una evaluación ex-ante no implica, sin embargo, que no se pueda construir una línea de base para una política, un programa o un proyecto en curso. La revisión de la información con la que se cuenta y el análisis de su calidad, permitirá definir el año a partir del cuál se realizarán las comparaciones y se observarán los cambios temporales.

Para el caso específico del Programa Ondas, el Estudio Base (evaluación ex-ante) y por consiguiente, la definición de la línea de base de indicadores del Programa, no se realizó, sin embargo, el programa cuenta con una gran cantidad de información de seguimiento del Programa recolectada desde su inicio, que incluye los resultados de la evaluación de impacto del programa coordinada en 2005 por Cecilia Dimaté; esta información constituye en un insumo importante para la construcción de la línea de base. Los indicadores relevados por el programa, permitirán establecer para algunos indicadores una línea de base desde 2001 y, en otros casos, para 2005, año que constituye el inicio de lo que podríamos denominar un nuevo ciclo para el Programa, al ponerse en marcha el proceso de Reconstrucción Colectiva. Para otros casos, indicadores

relevantes para el programa y en donde no se cuenta con datos recogidos que permitan su construcción, será necesario iniciar la línea de base en un futuro cercano.

La construcción de la Línea de base, de los indicadores y de las herramientas para el levantamiento de información primaria, forma parte de la Fase II de la puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente. Este documento, señala el derrotero metodológico para la organización de este proceso, realiza una serie de recomendaciones a partir de los resultados encontrados en la Fase I y propone algunos indicadores y herramientas que permitan el relevamiento de la información. Manteniendo el enfoque propuesto para el SEP, plantea procesos participativos en el proceso de definición de los indicadores y en la construcción de las herramientas necesarias para el relevamiento de la información.

Para el desarrollo del Manual para la elaboración de la línea de base, el levantamiento de la información primaria y la construcción de indicadores de evaluación del Programa Ondas, nos hemos basado, principalmente, en los documentos producidos por el DANE: *Línea de Base. Aspectos Metodológicos* (2004) y *Línea de Base de Indicadores. Estrategia para el Fortalecimiento Estadístico Territorial* (2009). La selección de estos documentos para la elaboración del Manual, obedece a la conveniencia de alinear a los estándares nacionales no sólo los conceptos, sino también las metodologías seguidas.

El documento está organizado en dos partes: la primera, presenta los aspectos conceptuales y metodológicos de la línea de base desde la literatura disponible en el tema; la segunda, presenta el proceso a desarrollar en la construcción de la línea de base y los indicadores del Programa, tomando en cuenta las dimensiones de evaluación propuestas en los **Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas.**

1. Línea de base: aspectos conceptuales y metodológicos

1.1. Definición

La línea de base se define como un conjunto de indicadores seleccionados para el seguimiento y evaluación sistemáticos de políticas y programas a través de información estadística sistematizada, oportuna y confiable que permite a las instancias directivas la consecución de niveles óptimos de gestión y facilita el proceso de toma de decisiones (DANE, 2009).

Dado el enfoque democrático y participativo del SEP del Programa Ondas, el objetivo de la línea de base, amplía su uso no sólo a las instancias directivas del programa (COLCIENCIAS, Coordinación Nacional), sino también a las instancias encargadas de la coordinación del programa en las regiones y a los aliados estratégicos del programa a nivel nacional y regional, de manera que cuenten con información básica que permita la toma de decisiones en ámbitos específicos, pero a la vez, que se convierta en una estrategia para la rendición de cuentas.

Desde esta perspectiva, la Línea de Base de Indicadores del Programa Ondas, se define como un conjunto de indicadores seleccionados para el seguimiento y evaluación sistemáticos del programa que permite, a los distintos actores involucrados con la puesta en marcha del programa, a través de información estadística sistematizada, oportuna y confiable, la consecución de niveles óptimos de gestión, facilita el proceso de toma de decisiones sobre los aspectos organizativos, políticos, pedagógicos y de

movilización del programa y aporta a la rendición de cuentas que hace el programa a la sociedad.

1.2. Objetivos

- Brindar información agregada, oportuna y confiable, que permita a las distintas instancias encargadas de la dirección, coordinación y gestión del programa, alcanzar óptimos de eficiencia en la gestión y en los procesos de toma de decisiones.
- Contribuir con la consolidación de una cultura de uso y aprovechamiento de la información, mediante el manejo permanente de indicadores seleccionados y de análisis de eficiencia comparativa en el seguimiento y la evaluación de las políticas públicas.
- Facilitar a múltiples usuarios el acceso y el uso de la información, mediante una herramienta informática de acceso local, Intranet o Internet.

1.3. Función

El ejercicio de diseñar y utilizar una línea base como instrumento de apoyo a la evaluación del Programa, permite (DANE, 2009):

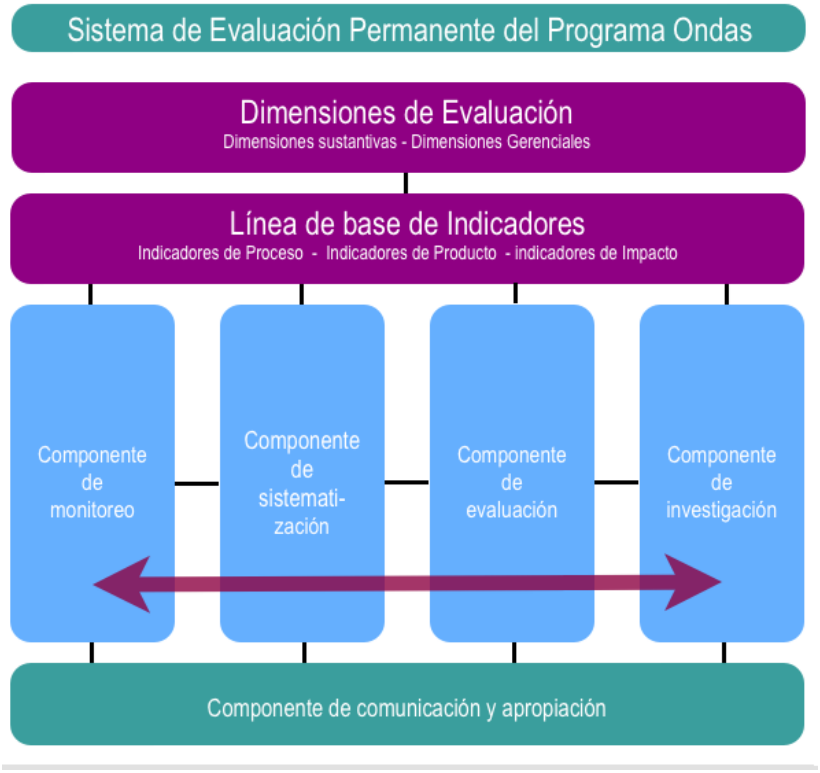
- Identificar indicadores clave, de uso obligado para seguimiento y evaluación de la gestión, y de las tendencias y cambios que las políticas producen en el bienestar de la población.
- Organizar bases de datos conforme a necesidades de información identificada en los indicadores.

- Definir técnicas y procedimientos estandarizados que garanticen la obtención de la información requerida.
- Establecer funciones y compromisos institucionales frente a requerimientos de información, generación y comunicación de datos.
- Realizar ejercicios analíticos bajo el enfoque de eficiencia comparativa.
- Permitir el acceso a la información por parte del ciudadano corriente, en virtud de la herramienta informática pensada para operar en Internet.
- Acortar la distancia entre el proceso de producción de información – generación de datos, disponibilidad en bases de datos organizadas, indicadores– y el proceso de toma de decisiones.
- Facilitar la coordinación interinstitucional de políticas y programas gubernamentales.

1.3 Estructura de la Línea de Base de Indicadores

La línea de base se organiza a partir de las dimensiones y subdimensiones de evaluación, para las cuales se define un sistema de indicadores. Los componentes del SEP, utilizan y aportan con mayor o menor intensidad al sistema de indicadores que se definan para el Programa (ver Diagrama 3).

Diagrama 2. Sistema de Evaluación Permanente: dimensiones, indicadores y componentes



Las dimensiones y subdimensiones de evaluación del programa, tanto las sustantivas como las gerenciales, se desagregan en macrovariables cada una de las cuales se mide mediante indicadores tanto cuantitativos como cualitativos (ver documento de Lineamientos, página 65 y siguientes).

Los indicadores, organizados en la línea de base, permiten hacer el monitoreo y la evaluación sistemática del Programa, a través de la comparación de los logros y los avances en un momento determinado, respecto a un año de referencia.

Por su parte, los componentes establecen el Plan de Acción y los mecanismos para el desarrollo de los procesos de monitoreo, sistematización, evaluación, investigación y comunicación y apropiación del SEP. Los componentes utilizan y aportan con mayor o menor

intensidad al sistema de indicadores que se definan para el Programa: mientras componente de monitoreo se basa fundamentalmente en la definición del conjunto de indicadores y en el relevamiento permanente de datos que permiten su obtención; los componentes de sistematización, evaluación e investigación, aportan información para obtener indicadores específicos, difíciles de obtener con el monitoreo permanente, pero además, utilizan la información arrojada por éste, para generar marcos descriptivos y explicativos que señalen qué ocurrió y porqué. Por su parte, el componente de comunicación y apropiación diseña y desarrolla los mecanismos para lograr la difusión y apropiación de los procesos y resultados del sistema (ver documento de Lineamientos, páginas 70-71).

1.4. El sistema de indicadores

Según la OCDE (2010), un indicador se define como una variable o factor cuantitativo o cualitativo que proporciona un medio sencillo y fiable para medir logros, reflejar los cambios vinculados con una intervención o ayudar a evaluar los resultados de un organismo de desarrollo.

Los indicadores deben cumplir con tres características: simplificación, medición y comunicación (DANE, 2009):

1. **Simplificación:** la realidad en la que se actúa es multidimensional, un indicador puede considerar alguna de tales dimensiones (económica, social, cultural, política, etc.), pero no puede abarcarlas todas.

2. **Medición**: permite comparar la situación actual de una dimensión de estudio en el tiempo o respecto a patrones establecidos.
3. **Comunicación**: todo indicador debe transmitir información acerca de un tema en particular para la toma de decisiones.

A su vez, dependiendo del criterio de organización, los indicadores se pueden clasificar en cuatro categorías, las cuales no son excluyentes: indicadores de medición, de calidad, de intervención y de jerarquía.

1.4.1. Indicadores según medición

Se identifican los indicadores cuantitativos y los cualitativos.

- **Indicadores cuantitativos:** Son una representación numérica de la realidad. Expresan cantidad y frecuencia y su unidad de medida son el número y el porcentaje. Los métodos e instrumentos utilizados para su verificación y construcción son las encuestas, los censos, las entrevistas estructurada. Con frecuencia se utilizan modelos econométricos y matemáticos.
- **Indicadores cuantitativos:** Estos indicadores expresan cualidades, características o fenómenos intangibles. En general se refieren a percepciones, prácticas, opiniones, habilidades o hechos. Para su formulación se requiere la definición de escalas.

1.4.2. Indicadores según calidad

Se distinguen los indicadores de eficiencia, eficacia y efectividad (DANE, 2009).

- **Indicadores de eficacia**: expresan el logro de los objetivos, metas y resultados de un plan, programa, proyecto o política.

- **Indicadores de eficiencia:** permiten establecer la relación de productividad en el uso de los recursos.
- **Indicadores de efectividad:** este concepto involucra la eficiencia y la eficacia, es decir, el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables posibles. Es la medida del impacto de nuestros productos en el objetivo y el logro del impacto está dado por los atributos que tienen los productos lanzados al objetivo.

1.4.3. Indicadores según niveles de intervención

Incluyen los indicadores de proceso, de producto o resultado y de impacto.

- **Indicadores de proceso,** definidos como el conjunto de datos obtenidos durante la ejecución del proceso, y referidos a ésta, que permiten conocer el comportamiento del mismo y, por tanto, predecir su comportamiento futuro en circunstancias similares. Su análisis indica el grado de cumplimiento de los niveles de servicio previamente establecidos.
- **Indicadores de producto,** definidos como el conjunto de datos referidos al producto en sí (medidas obtenidas respecto a medidas previstas, por ejemplo) cuyo análisis indica hasta qué punto se ha conseguido el producto que se deseaba.
- **Indicadores de impacto,** definidos como aquellos indicadores miden los cambios que se esperan lograr al final del proyecto, e incluso más allá de su finalización, y que son definidos en su propósito u objetivo general.

En el anexo 3 Dimensiones, Macrovariables e Indicadores SEP del Programa ONDAS se encuentran ejemplos que en algunas de las macrovariables contienen los tres indicadores de proceso, de producto y de impacto. En los demás casos se señalaron dos o uno considerados como los necesarios de obtener para el programa. Sin embargo como se ha señalado corresponde a un ejercicio que debe ser ajustado en una segunda fase que corresponde al desarrollo e implementación del sistema de evaluación permanente SEP. En el siguiente diagrama se pueden observar algunos ejemplos:

Diagrama No. 3. Tipo de indicadores según niveles de intervención (ejemplo):

Fuente: elaboración propia

1.4.4. Indicadores según jerarquía

Incluyen los indicadores estratégicos, los complementarios y los coyunturales.

- **Indicadores estratégicos.** Se refiere a los indicadores que brindan información sobre el comportamiento de políticas y programas misionales que se quieren evaluar.
- **Indicadores complementarios.** Ofrecen una información adicional a la que ofrecen los indicadores estratégicos y facilitan observar detalles y realidades en particular.
- **Indicadores coyunturales.** Se refieren a las mediciones situacionales de la gestión misional, que por políticas, planes y metas sean propuestos por las entidades, para diferentes fines, entre ellos el seguimiento y evaluación a actividades específicas de un plan de desarrollo particular.

1.5. Alcance

A partir del establecimiento de un año base o un periodo de referencia para el conjunto de indicadores de la línea base, se puede realizar ejercicios de eficiencia comparativa y estudios de desempeño en el tiempo.

La etapa de revisión de la información disponible y el análisis de su calidad indicará el año a partir del cual se realizarán las comparaciones y se observarán los cambios temporales, sin embargo a partir del proceso desarrollado en la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente, es posible señalar en una primera instancia dos posibles años base para el proceso: uno, en el inicio del Programa en 2001 y otro, a partir de 2005, cuando se inicia la Reconstrucción Colectiva del Programa.

A partir de 2001, el Programa ha recogido información detallada y ha definido algunos indicadores, a los que puede hacerse seguimiento a través del tiempo: por ejemplo, indicadores como la cobertura nacional. Por su parte, la evaluación de impacto realizada por el equipo coordinado por Dimaté, en 2005 identifica un conjunto de variables e indicadores de evaluación para el Programa que pueden ser organizados en las dimensiones propuestas para el Sistema.

Es importante señalar, sin embargo, que dado el viraje que ha tomado ONDAS de ser un programa de apropiación social de la ciencia y la tecnología a un programa educativo y de formación de recurso humano para la ciencia y la tecnología, implicaría la definición de nuevos indicadores no contemplados hasta el momento y sobre los cuáles se requeriría hacer un proceso de recolección de información y de diseño de nuevas herramientas para su captura.

1.6. Metodología para la construcción de la línea de base

La metodología propuesta por el DANE (2009) para la construcción de la línea de base de indicadores, supone la realización de seis etapas: planeación, definición del marco normativo y los requerimientos de información, el diseño de la estructura, la recolección, verificación y análisis de la calidad de información estadística, la selección de indicadores y su documentación, y la socialización y formación. A continuación, en la Tabla No. 1 se describen cada una de las etapas.

Tabla No. 1. Etapas para la construcción de la Línea de Base de Indicadores

1.6.1. Planeación

En esta etapa se definen los objetivos y el alcance de la línea de base y el plan de acción para su desarrollo: el cronograma y el equipo técnico de coordinación y los equipos de trabajo que estarán involucrados dentro del proceso.

Los productos de esta etapa son: (1) objetivos y alcance de la línea de base; (2) Grupo técnico de coordinación y equipos de trabajo; (3) Compromisos y acuerdos y (4) Plan de actividades y cronograma.

1.6.2. Definición del marco normativo y los requerimientos de información

Corresponde a la identificación de necesidades de información relacionadas con las normas, leyes, decretos que soportan la misión y acciones del Programa y que generan una responsabilidad en la producción de información. El análisis de la normatividad trasciende las operaciones estadísticas específicas y debe hacer un análisis general de las funciones y labores que, de acuerdo a esta normativa, le corresponde a los involucrados en el diseño, implementación y evaluación del programa y que afectan toda la información estadística producida.

Los productos de esta etapa son: (1) Identificación de necesidades de información relacionadas con las normas, leyes, decretos, etc., (2) Relación de la información implícita en la norma y las responsabilidades institucionales y (3) Relación de requerimientos puntuales de información en instancias de decisión.

1.6.3. Diseño de la estructura

En esta etapa se realiza la organización de la estructura temática de la línea de base que, para el caso de Ondas, está dada por las dimensiones y subdimensiones propuestas en el documento de lineamentos conceptuales y metodológicos del SEP del Programa Ondas. El producto es la estructura temática de la línea de base.

1.6.4. Recolección, verificación y análisis de la calidad de información estadística

Durante esta etapa se organizan los indicadores existentes y es identifica la necesidad de nuevos indicadores, a partir de un análisis de la oferta, demanda

y requerimientos de indicadores. Se analiza la información disponible con relación a la estructura temática propuesta para la LBI.

Los productos de esta etapa son: (1) revisión y ajuste de procesos de obtención de datos, (2) recomendaciones de mejoramiento de la información, (3) listado preliminar de indicadores y (4) definición del flujo de información.

1.6.5. Selección de indicadores y su documentación

Se establecen el conjunto de indicadores definitivos para la línea de base y la documentación de los mismos y se formulan los lineamientos sobre la construcción y organización de las bases de datos que alimentarán los indicadores.

La selección de indicadores se realiza a partir de los siguientes criterios de calidad estadística definidos por la OECD (2004): Relevancia, Credibilidad, Accesibilidad, Oportunidad, Coherencia.

La documentación de los indicadores se hace a través de una ficha técnica para cada indicador. La documentación informa sobre los diferentes actores involucrados que producen información y su disponibilidad: responde a las preguntas qué, quién, cuándo, dónde, para qué y cómo.

Los productos de esta etapa son (1) el conjunto definitivo de indicadores basados en la estructura de la línea de base y (2) las fichas técnicas de los indicadores.

1.6.6. Socialización y formación

Durante esta etapa se pretende proporcionar los elementos metodológicos esenciales para el análisis, formulación y diseño de los indicadores, para la inclusión de los indicadores dentro del sistema, para el cargue de los datos de las variables que componen los indicadores y para la consulta de los indicadores.

El producto de esta etapa es (1) desarrollo de procesos de formación y (2) personal formado para el manejo de la LBI.

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE 2009.

2. Construcción de la Línea de Base de Indicadores para el Programa Ondas

El desarrollo de la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente para el Programa Ondas, avanzó en algunos aspectos del desarrollo de la Línea de Base de Indicadores (LBI) del Programa: permitió identificar el conjunto de actores que requieren información producida por el SEP, se propusieron los procesos y responsabilidades en las etapas de recolección, producción, análisis y comunicación y apropiación de información e igualmente, se definió una estructura de dimensiones y subdimensiones de evaluación, que permiten proponer una serie de indicadores considerados estructurales para el Programa. El primer paso para la construcción de la LBI es el proceso de socialización tanto al interior de COLCIENCIAS, como con el Comité Nacional del Programa del documento de **Lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa**, que contiene estos temas.

2.1. ETAPA 1: La planeación

Uno de los puntos centrales en la realización de la planeación es la definición de los actores que participarán en el proceso y determinar su grado de participación, de manera que se puedan aclarar

responsabilidades de la información en sus etapas de recolección, producción, análisis y comunicación y apropiación.

En el documento de **Lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS** se definen como responsables de este proceso los siguientes actores:

- COLCIENCIAS – Dirección de Redes del Conocimiento
- COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas
- Comité Nacional del Programa Ondas
- Coordinaciones Departamentales del Programa Ondas
- Comités Departamentales del Programa Ondas

Igualmente se contempla que los equipos de investigación realizarán el monitoreo al desarrollo de sus propios proyectos de investigación.

Durante el proceso de planeación de la construcción de la LBI se define el cronograma específico para este proyecto, las responsabilidades de cada uno de los actores en el proceso de construcción de la línea de base de indicadores del programa y el cronograma para el desarrollo de la propuesta.

2.2. ETAPA 2: Definición del marco normativo y los requerimientos de información

Esta etapa se parte del análisis de los requerimientos de información según el marco normativo, para ello se deben revisar las normas y leyes que soportan los objetivos y las acciones que desarrolla el Programa. Dado su carácter intersectorial y tomando en cuenta la recomendación hecha en el documento de **Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del SEP**

del Programa Ondas, debe considerar no sólo la normativa desde la Constitución Política de 1991 y la política de ciencia y tecnología, sino también desde, sus principales aliados: el sector educativo y las corporaciones autónomas, tomando en cuenta, que algunos de estos lineamientos normativos son más importantes que otros.

En la Tabla No. 2 se explicita el derrotero para el análisis de la información:

Tabla No. 2. Marco normativo y solicitudes de información expresadas por ley

MARCO NORMATIVO	SOLICITUDES EXPRESADAS EN LA LEY
• Carta constitucional • Leyes • Decretos • Resoluciones • Directivas • Acuerdos internacionales	• Requerimientos para el cumplimiento de acuerdos internacionales. • Demandas externas: requerimientos de orden nacional, regional o local. • Demandas intersectoriales. • Planes misionales, de acción y de desarrollo.

FUENTE: DIRPEN-DANE (2009)

En el Anexo 1 se incluye una Tabla en la que se presentan algunos de los referentes normativos para el caso de ONDAS, en ella se han incluido también, algunos de los referentes de sus principales aliados MEN y las Corporaciones Autónomas.

2.2.1. ONDAS: ¿Formación de investigadores o parte de la estrategia de apropiación social del ciencia, la tecnología y la innovación?

En el documento de Programa Ondas: una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes del Programa. Caracterización del Programa, realizado durante la Fase I de la construcción del SEP, se evaluó con

cierta amplitud el tema del marco normativo, desde la política de ciencia, tecnología e innovación en el país (Lozano, et al, 2010b: 16-26).

Uno de los señalamientos que se hace en el análisis y que es importante tomarlo en cuenta en esta etapa del desarrollo de la LBI, es la importancia de revisar y tomar decisiones respecto a la relación del Programa Ondas con la estrategia de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación ASCTeI).

Desde su origen, el programa se consideró como un programa ubicado dentro de la política de ASCTeI. En 2005, la *Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*, propone el "fomento de una cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación a partir de las necesidades e intereses de la sociedad", como una línea estratégica de la política, a la vez que define a los niños, niñas, jóvenes y maestros como actores dentro de la política. A partir de la reestructuración de COLCIENCIAS, y el proceso de Reconstrucción Colectiva del Programa ONDAS, este pasa de ser un programa de apropiación y se enfoca a ser un programa educativo, con estrategias en ASCTeI, y entra a formar parte del *Programa Nacional de Fomento a la Formación de Investigadores* de la entidad. En la recientemente publicada Estrategia Nacional para la ASCTeI (2010), no se incluye al Programa Ondas y salen los niños, niñas, jóvenes y maestros como actores explícitos en la estrategia.

Una visión amplia de la comunicación de la ciencia y la tecnología y posteriormente de la ASCTeI, como ha manejado COLCIENCIAS, ha permitido el desarrollo de programas como Cuclí-Cuclí, Cuclí-Pléyade y

ONDAS, que si bien se concebían como parte de las estrategias de la entidad en dichos temas, su ámbito de acción ha sido, fundamentalmente el sector educativo. Por su parte, la evaluación y el seguimiento realizado al programa hasta la fecha, se ha realizado desde esta inscripción.

El incluir el Programa ONDAS como una de las líneas de acción del Programa de Formación de Investigadores, plantea nuevos retos al programa (incluso en la revisión de sus objetivos y estrategias) y nuevos indicadores para medir los procesos, los resultados y los impactos. Por ejemplo, implicaría la evaluación del programa en función a su capacidad de formar investigadores dentro del sistema nacional, poniendo en relevancia indicadores que, por ejemplo, permitan dar cuenta del número de niños, niñas y jóvenes de ONDAS que continúan en la cadena de formación dirigida a formar investigadores de excelencia para el país, o de la capacidad que tiene el programa para formar vocaciones científicas en ciencia, tecnología e innovación; ninguno de los cuales ha sido considerados como objetivos fundamentales del Programa.

2.3. ETAPA 3: Estructura de la Línea de Base de Indicadores

En el desarrollo de la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente se definieron dimensiones y subdimensiones (dimensiones de segundo orden) y macrovariables de la evaluación, las cuales se describen en la Tabla 3, y que definen la organización de los indicadores para la evaluación del programa. Esta organización se convierte en un primer paso para el diseño de los indicadores de la Línea de Base del Programa.

Tabla No. 3. Dimensiones de primer y segundo orden y macrovariables del SEP del Programa ONDAS

Dimensiones de primer orden	Dimensiones de segundo orden	Macrovariables
Movilización	Políticas	Plan de Educación Política Ciencia y Tecnología Política Ambiental Planes de Desarrollo
	Alianzas	Tipo de aliados Estrategias de sostenibilidad Recursos Tipo de proyectos de cooperación
Investigación como estrategia pedagógica	Implementación	Momentos pedagógicos Acompañamiento Materiales Financiación de los proyectos de investigación
	Alcances	Logros de los niños, niñas y jóvenes Investigaciones de los niños, niñas y jóvenes Cambios en las prácticas pedagógicas Cambios en las concepciones de CTeI y su relación con la sociedad Reconocimiento y la valoración social
Construcción de comunidades de saber y conocimiento	Grupos de investigación	Presentación a las convocatorias Permanencia en el programa Continuidad de las investigaciones Sentido de pertenencia
	Líneas de investigación	Origen en el programa Continuidad en el programa
	Producción colectiva	Participación en reuniones y eventos Producción de materiales Conformación de redes
Gestión		Recursos técnicos y financieros Aspectos Jurídicos Técnicos Internacionalización

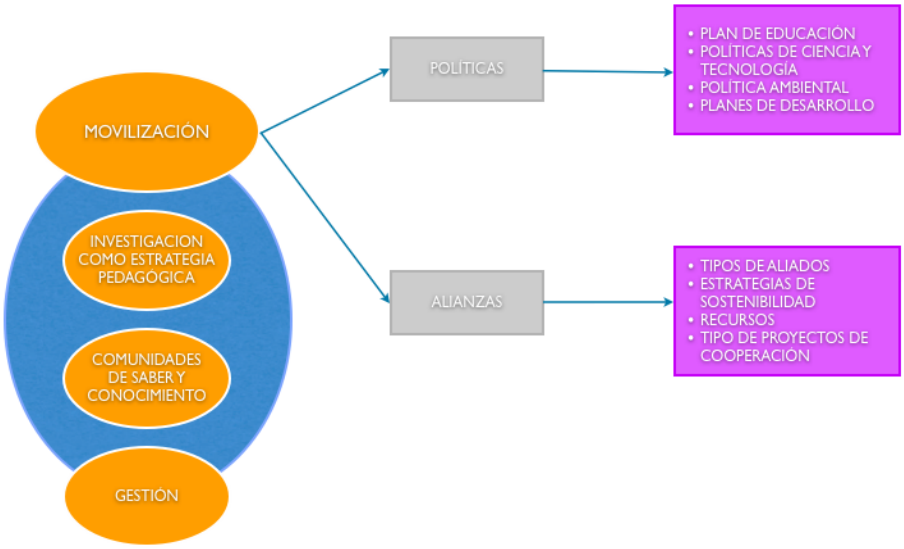
2.3.1. Dimensión de movilización

La dimensión de movilización implica que el programa tenga la capacidad de orientar decisiones de política, que pueda convocar a distintos aliados para trabajar con y en el programa desde distintas miradas e intencionalidades, de forma tal que los distintos actores se movilicen para el fomento de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes en el país. La apuesta es entonces obtener información sobre la incidencia del programa para dar un lugar preponderante al fomentar de la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.

Incluye indicadores relacionados con la convergencia de instituciones públicas y privadas que asumen el reto de construir una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en la población infantil y juvenil y deciden coordinarse en los entes territoriales, con el fin de convertir este objetivo en política pública y realizar las acciones necesarias para su desarrollo e implementación.

Se establecen dos dimensiones de segundo orden las políticas y las alianzas (ver Diagrama 4).

Diagrama No. 4. Dimensiones de segundo orden para la Dimensión de Movilización y sus macrovariables



La subdimensión de políticas, incluye los indicadores que permiten monitorear la inclusión de la investigación infantil y juvenil como promotor de la cultura científica en niños, niñas y jóvenes en políticas públicas en educación, ciencia y tecnología, ambiente, así como en los planes de desarrollo territorial y nacional.

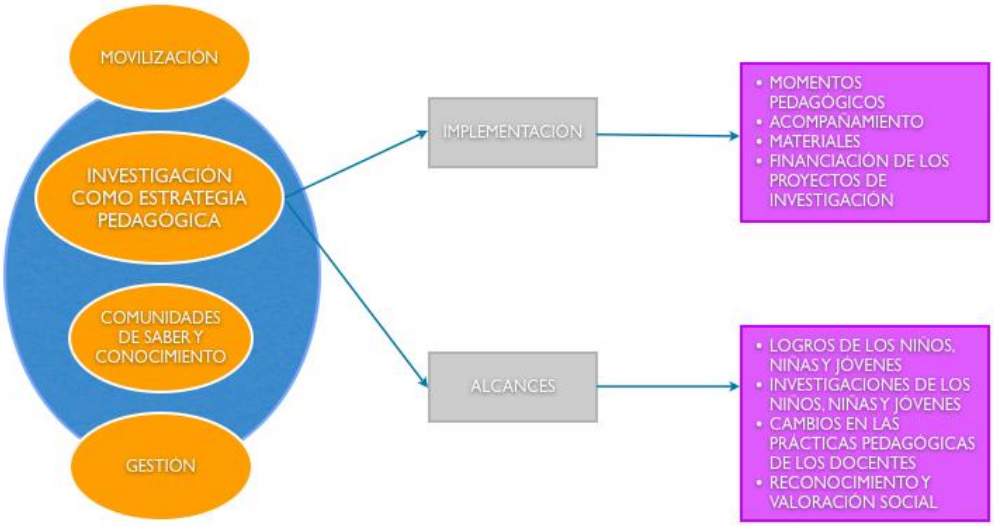
Las subdimensión alianzas incluye indicadores relacionados con la capacidad que tiene el programa de establecer diferentes tipos de alianzas con distintos actores regionales y nacionales, el diseño de estrategias de sostenibilidad, los aportes de los actores al programa que pueden estar representados en recursos técnicos, financieros, logísticos y el desarrollo de proyectos de cooperación.

2.3.2. Dimensión Investigación como Estrategia Pedagógica

Como segunda dimensión está la Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP), definida como la estrategia base para el fomento de la cultura

ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes. Reúne los indicadores relacionados con la implementación de la estrategia metodológica a nivel nacional y los resultados e impactos en los distintos ámbitos en los que opera. Se establecen dos dimensiones de segundo orden: la implementación y los alcances. (ver Diagrama 5).

Diagrama No. 5. Dimensiones de segundo orden para la Dimensión Investigación como Estrategia Pedagógica y sus macrovariables



La **subdimensión de implementación** incluye los indicadores que dan cuenta del proceso de implementar a nivel nacional, departamental e institucional la metodología de la Investigación como Estrategia Pedagógica, propuesta por el Programa Ondas. Se relaciona con la aplicación de la esencia metodológica del programa, representada en los momentos pedagógicos, el acompañamiento en la aplicación de dicha metodología por parte de los distintos equipos nacionales y/o departamentales y la valoración de este acompañamiento, los materiales

elaborados para el desarrollo del proyecto, su uso, su utilidad, entre otros; y la intencionalidad de construcción de ciudadanía y la transparencia en el manejo de lo público por parte de los equipos de investigación.

La **subdimensión de alcances**, reúne los indicadores que dan cuenta de los alcances que tiene la Investigación como Estrategia Pedagógica: el desarrollo de capacidades científicas, comunicativas y ciudadanas en niños, niñas y jóvenes; los logros y desarrollo de habilidades en los participantes del programa; la contextualización de las investigaciones; los cambios que promueve en los maestros en su relación con el saber, con sus prácticas y con sus estudiantes; las concepciones de todos los actores sobre la ciencia, la tecnología y la innovación y, el valor que da la sociedad al hecho de que niños, niñas y jóvenes accedan a la ciencia.

2.3.3. Construcción de comunidades de saber y conocimiento

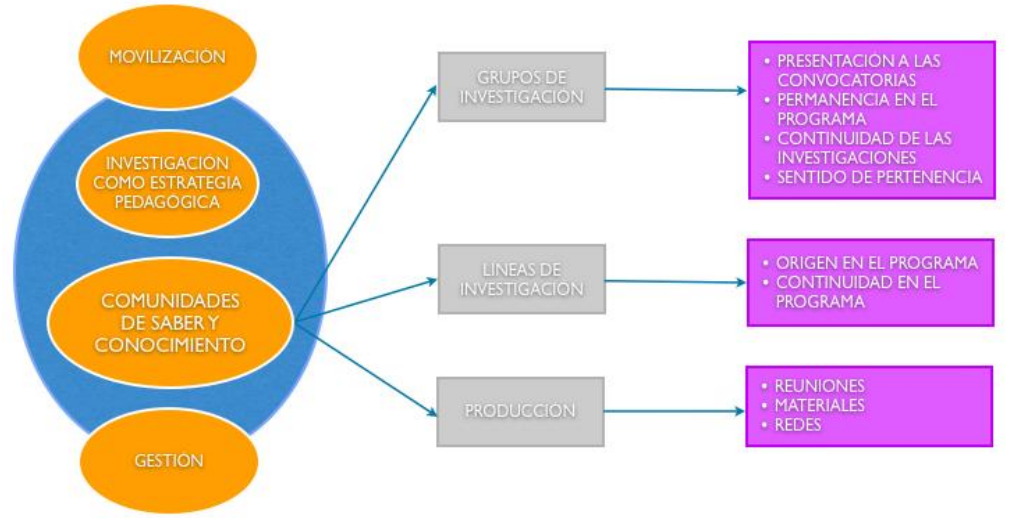
La tercera dimensión entendida como la **construcción de comunidades de saber y conocimiento**. El desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación, implica que los distintos actores sean productores de conocimiento, ya sea el conocimiento sobre el programa y sus desarrollos o sobre el conocimiento que se adquiere de preguntas genuinas en el desarrollo de las investigaciones. Las comunidades de saber y conocimiento son la base sobre la que se desarrolla el programa y están presentes desde la organización de los grupos de investigación, la constitución de líneas temáticas, el establecimiento de redes, la organización de comités que permiten su

operación nacional y departamental, pero que pueden extenderse también a redes internacionales. Las dimensiones de segundo orden propuestas para esta dimensión son: los grupos de investigación, las líneas de investigación y la producción colectiva (ver Diagrama 6).

La apuesta es obtener información sobre las formas y medios a través de los cuales se conforman comunidades de saber y conocimiento y su aporte al fomento de la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.

Reúne indicadores que se relacionan con la conformación de grupos de investigación, el establecimiento de líneas de investigación y la producción colectiva de conocimiento.

Diagrama No. 6. Dimensiones de segundo orden para la Dimensión Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento y sus macrovariables



La **subdimensión grupos de investigación** reúne indicadores relacionados con los grupos de investigación que se presentan a las convocatorias, su duración permanencia y continuidad en el programa y el sentido de

pertenencia que le asignan los niños, niñas y jóvenes, maestros y asesores a su participación en las investigaciones.

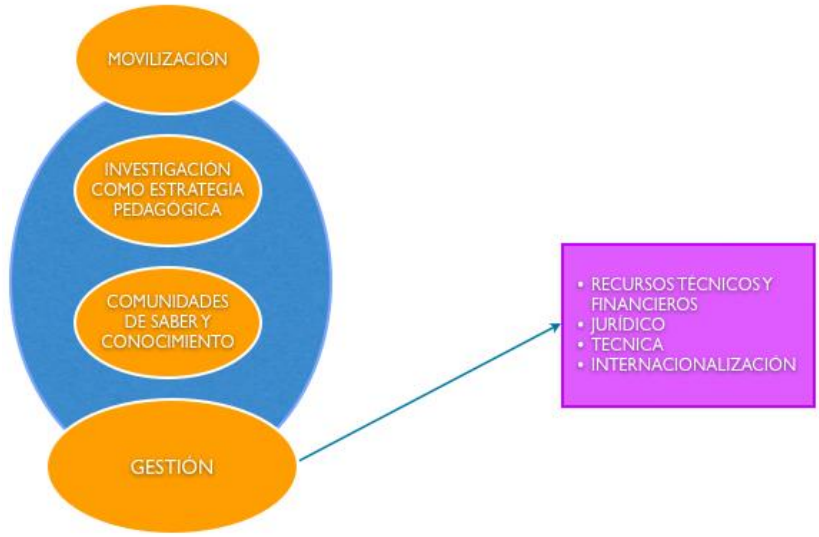
La **subdimensión líneas de investigación** incluye indicadores que monitorean y evalúan el tipo de líneas de investigación que se generan en los departamentos y a nivel nacional y su relación con los grupos de investigación, el origen y la continuidad en el programa y su relación con el contexto.

Y, la **subdimensión producción colectiva** incluye indicadores relacionados con la producción de saber de manera colectiva por medio de la creación de redes de actores, la participación en eventos y la producción de distintos tipos de materiales.

2.3.4. Dimensión de gestión

La dimensión de gestión reúne los indicadores dirigidos a monitorear y evaluar la gestión del programa en lo relacionado con los recursos, lo jurídico y financiero y lo técnico, como apoyo para el buen funcionamiento del programa. Es entendida como una labor que implica la optimización de los recursos, tiempos y movimientos para lograr de la mejor manera los objetivos propuestos, se desagrega en cuatro macrovariables que incluyen el manejo de los recursos técnicos y financieros, los aspectos jurídicos, los aspectos netamente técnicos referidos a las formas de operar el programa y los procesos de internacionalización.

Diagrama No. 7. Macrovariables para la Dimensión Gestión



Durante esta etapa, es importante la revisión de la estructuración temática de la Línea de Base a partir de los resultados arrojados por el análisis del contexto normativo y de la consulta con los actores del programa en todos los niveles. La estructura se ajusta a estos requerimientos.

2.4. ETAPA 4. Recolección, verificación y análisis de calidad de la información estadística

Durante esta etapa se identifican los indicadores y la información actualmente existentes y las necesidades de indicadores para realizar el monitoreo y la evaluación del Programa.

Para el caso del Programa ONDAS se cuenta con algunos indicadores que pueden nutrir la línea de base, particularmente en el caso de las Dimensiones de Movilización, Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento y Gestión. Si bien, para todos los casos, dada la estructura

temática propuesta, es necesario relevar información importante con la que no se cuenta y/o organizar la ya existente, de manera que permita la construcción de los indicadores de monitoreo y evaluación.

Para la Dimensión de **Movilización**, se cuenta con información desde el inicio del programa hasta la fecha, del número de instituciones que han formado parte del Programa Ondas, como aliados y cooperantes, igualmente se cuenta con información sobre el monto de los recursos que logran ser apalancados tanto en los departamentos como a nivel nacional, distinguiendo fuentes de financiación.

Para la Dimensión de **Construcción de comunidades de saber y conocimiento**, es posible identificar aspectos como las líneas de investigación, el número y tipo de publicaciones y materiales y en algunos casos, el número de eventos y encuentros realizados.

Para la Dimensión de **Gestión**, se cuenta con información disponible para la organización de indicadores relacionados con los manuales y procedimientos, asesorías temáticas, seguimiento al programa y sus líneas de acción.

Para la Dimensión de **Investigación como estrategia pedagógica**, el trabajo es más complejo. Fundamentalmente porque el sistema de monitoreo del programa desarrollado hasta la actualidad no cuenta con datos en este campo. Sin embargo, la investigación realizada por Dimaté y col. en 2005, provee de una serie de indicadores que pueden ser utilizados como línea de base, para algunas de las dimensiones de segundo orden y macrovariables propuestas para el Sistema.

El procedimiento para el desarrollo de esta etapa puede resumirse en la siguiente Tabla:

Tabla No. 4. Procedimientos de la etapa de verificación y análisis de la información

OBJETIVOS	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Establecer la existencia de información requerida en los indicadores preliminares de la línea de base.	Constatación de la disponibilidad de la información en formatos de censos, muestras y registros administrativos.	• Información disponible. • Información no disponible que es necesario producir.
Verificar la calidad de la información disponible.	Constatación de los estándares de calidad: • Actualidad • Oportunidad • Desagregación	• Información disponible con estándares de calidad. • Información disponible que debe mejorarse su calidad. • Información no disponible que es necesario producir.
Verificar problemas en la comunicación de la información	Constatación de la coordinación de flujos y canales de comunicación de la información.	• Valoración de los problemas y sus niveles de dificultad.
Establecer el nivel de uso de la información disponible	Estimación de la proporción de información con uso efectivo.	• Proporción de la información con aprovechamiento.
Dimensionar el grado de organización de la información	Revisión de la organización de la información: • Tablas de Excel • Bases de datos • Estructura de indicadores • Sistemas de información	• Balance del grado de organización de la información.
Establecer la capacidad técnica y tecnológica del Programa con miras al desarrollo del software de la línea de base	Verificación de la capacidad técnica y tecnológica.	Dimensionamiento de la capacidad instalada y su aprovechamiento potencial en función de la utilización de una herramienta informática de la línea de base.

Fuente: DANE (2004).

Para la realización de esta etapa, se deben realizar cuatro acciones: (1) el diseño de un instrumento de recolección de la información que permita tener acceso a la oferta, demanda y requerimientos de indicadores, (2) la recolección de información, (3) el análisis de la calidad de la información disponible y (4) la identificación de los flujos de información estadística.

Paso 1. Diseño del instrumento

El primer paso para la puesta en marcha de esta etapa consiste en el diseño (o adaptación al caso del Programa) del instrumento para la recolección de la información sobre los indicadores.

Para esto se recomienda utilizar como base para los ajustes, el Formulario de Línea de Base de Indicadores (FLBI) propuesto por el DANE (ver Anexo 2).

Paso 2. Recolección de información

Se realiza a través del diligenciamiento del instrumento de recolección de información a partir de entrevistas realizadas a los actores involucrados con los procesos de recolección y análisis de la información: Directora de Redes de Conocimiento de COLCIENCIAS, Coordinadora Nacional del Programa Ondas, coordinadores departamentales y miembros de los Comités Departamentales, maestros y asesores. La incorporación de este conjunto de actores es de vital importancia, en tanto que se espera que estos reflejen las distintas perspectivas de los

destinatarios de la información y que perciban la importancia de la información requerida (ver Lineamientos p:75).

La información recabada, que constituye un inventario de información estadística, se organiza de manera que permita el análisis de calidad de la información, la identificación de los flujos de información y la valoración de los problemas de comunicación y uso.

Paso 3. Análisis de la calidad de la información disponible

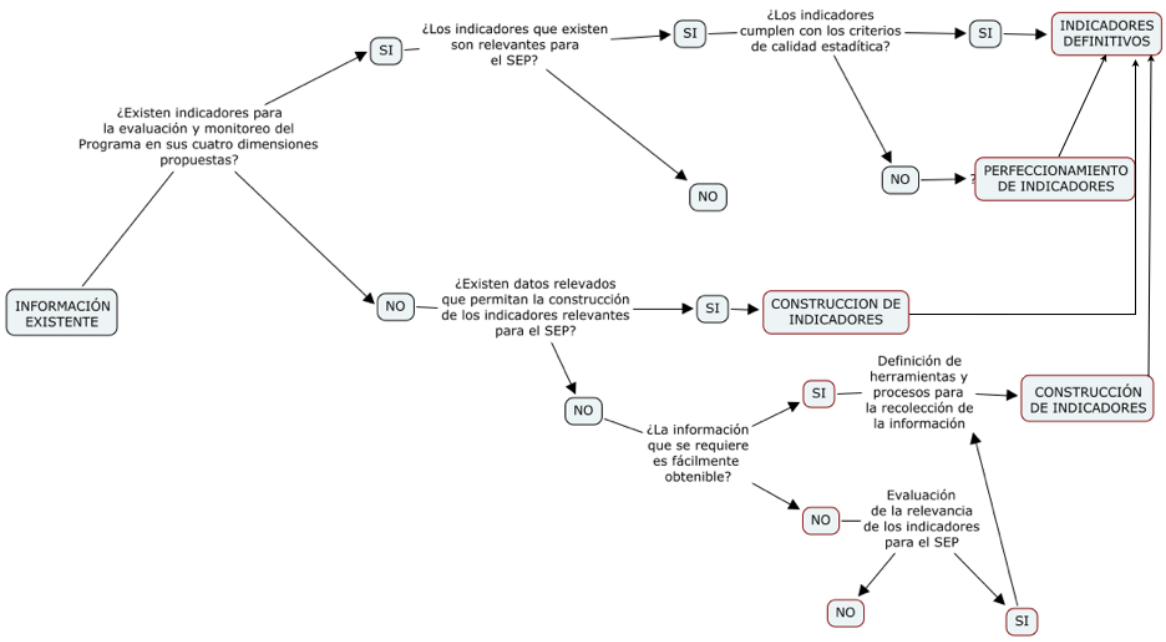
El análisis de la calidad de información disponible permite 1) valorar la calidad de la información con base en los criterios definidos previamente para los indicadores y 2) identificar las necesidades de información requerida. Igualmente permite una ponderación de cuál información es la que vale la pena relevar y por qué, tomando en cuenta que el conjunto de indicadores que requiere el programa, debe ser una cantidad reducida, fácil de manejar y confiable.

La información disponible es evaluada para identificar si el Programa cuenta con los indicadores de evaluación y monitoreo para las cuatro dimensiones propuestas (Movilización, Investigación como estrategia pedagógica, Construcción de comunidades de saber y conocimiento y Gestión). En el caso de que existan estos indicadores, se evalúa su relevancia para el SEP y si cumplen con los criterios de calidad estadística para la Línea de Base de Indicadores. En caso de que cumplan los criterios de relevancia y calidad, estos indicadores pasan a formar parte de los Indicadores definitivos. Para el caso de que se cuente con indicadores pero no sean relevantes, se descartan y en el caso de que sean

relevantes para el SEP pero no cuenten con calidad estadística, estos indicadores se perfeccionan para que puedan entrar a formar parte de los indicadores definitivos.

En caso de que no existan los indicadores, el proceso de análisis de información determinará si el Programa cuenta con información que permita la construcción de indicadores relevantes para el SEP. En caso positivo, se procederá a la construcción de los indicadores. En el caso de que el programa no cuente con información recolectada para la construcción de los indicadores sugeridos, se procederá a evaluar si la información es fácilmente obtenible o no, en caso de que lo sea, se procederá al diseño de los instrumentos y procesos para la recolección de información y a la construcción de los indicadores. Para el caso de que la información no sea fácilmente obtenible (por cuestiones presupuestales o técnicas), se procederá a evaluar la importancia para el SEP de la información requerida para el levantamiento de los indicadores. Esta valoración identificará cuáles de aquellos indicadores son imprescindibles para el programa y cuáles no. Para el caso de los que son imprescindibles se procederá al diseño de instrumentos y procesos de recolección y a la construcción de los indicadores. El proceso descrito puede verse en el siguiente diagrama:

Diagrama No. 8. Proceso de análisis de la calidad de información disponible en el Programa



Fuente: Elaboración propia

En la valoración de la información y de su relevancia para el SEP del Programa, al igual que la definición de las herramientas y los procesos de recolección de la información, son procesos en los que participan de manera activa los actores involucrados en la construcción de la Línea de Base de Indicadores. Se busca con esto enfatizar el carácter democrático y participativo de la construcción del sistema y relevar información que sea percibida como útil para los actores usuarios y productores de la misma.

Los indicadores relevantes y que deben considerarse para ser parte de la línea base de indicadores son:

- Indicadores expresados por ley.

- Indicadores demandados por entidades externas y por los aliados del programa.
- Indicadores disponibles y clasificados como relevantes por los usuarios y productores.
- Indicadores no disponibles que son relevantes para los usuarios y productores.

Paso 5. Identificación de los flujos de información estadística

Una vez identificados los indicadores, debe establecerse el flujo de la información estadística, esto es, cómo circula la información entre quienes producen y quienes son usuarios de la información.

Esta identificación, que se produce a través de entrevistas con los actores permite identificar tres posibles procesos:

1) **Flujo de información interna**, es decir, cuando la información es generada por el Programa Ondas y se dirige a sus usuarios internos. Por ejemplo, asumiendo las entidades coordinadoras departamentales como actores internos, podemos decir, a partir del análisis del flujo de información estadística, que un indicador como el número de proyectos que son presentados a las convocatorias anuales del programa en el Departamento X, es producido por el Coordinador Departamental Y para uso de la Entidad Administradora, el Comité Departamental y la Coordinación Nacional.
2) **Flujo de información hacia actores externos**, es decir, cuando la información es generada por el Programa Ondas y se dirige a

actores externos al Programa. Por ejemplo, indicadores como el número de maestros y maestras que son formados en relación a recursos invertidos en el Departamento X, es producido por el Coordinador Departamental Y para uso la Entidad Administradora, el Comité Departamental y la Coordinación Nacional, pero también para la Coordinación de Calidad de la Secretaría de Educación del Departamento X.

3) **Flujo de información desde actores externos,** es decir, cuando actores específicos del Programa utilizan indicadores que son producidos por fuentes externas. Por ejemplo, el número de maestros y maestras o de instituciones educativas en el Departamento X o los resultados de Pruebas Saber en competencias científicas y comunicativas en niños y niñas del departamento, son ejemplos de indicadores que son necesarios para el programa y que se originan en el sector educativo departamental y nacional o en el ICFES.

2.4.1. Algunas recomendaciones para tener en cuenta en la valoración de las necesidades de indicadores para el monitoreo y la evaluación

Durante el desarrollo de la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente se identificaron algunas de las necesidades de monitoreo y evaluación para el Programa. A continuación y se presentan organizadas a partir de las Dimensiones de Evaluación, de manera que sean tomadas en cuenta en el proceso de valoración de las necesidades de indicadores para la construcción de la Línea de Base.

Es importante tener en cuenta que los indicadores sugeridos (o las preguntas que guían su elaboración) no son los únicos a incluir dentro

de la dimensión, pero sí, los que nuestro juicio, es importante considerar como parte del ejercicio de construcción de la Línea de Base. Igualmente es importante recordar, como se mencionó adelante, que los indicadores no agotan el SEP del Programa, así, es muy probable que gran parte de la información recolectada a nivel de indicadores, deba ser complementada por procesos de sistematización, evaluación y, en lo posible, investigación y comunicación y apropiación.

2.4.1.1. Dimensión de Movilización

En el Programa Ondas, el tema de la movilización social en torno al desarrollo de una cultura científica y tecnológica de los niños, niñas y jóvenes y de la investigación infantil y juvenil, se ha desarrollado a través de una estrategia que resulta bastante potente que permite, por un lado una apropiación del programa a nivel de los departamentos y que se refleja en aspectos como los procesos de institucionalización del programa al interior de las entidades que lo coordinan, la capacidad de establecer alianzas con instituciones estratégicas (universidades, corporaciones autónomas, secretarías de educación, entre otros), los aportes en recursos económicos o de trabajo y la gestión para incluir al programa ONDAS en las políticas regionales y los planes de desarrollo (ver documento Lineamientos conceptuales y metodológicos, p: 17-20).

La estrategia es bastante interesante porque prioriza la construcción de acuerdos, alianzas políticas y estratégicas, sobre procesos mediáticos con los que comúnmente se abordan estrategias de visibilización y movilización social de programas, políticas y objetivos.

Puede decirse que el Programa trabaja desde una construcción desde la base, que a lo largo de los años puede evidenciar su impacto a través de acciones como el mantenimiento del programa en los departamentos a pesar de que, por situaciones coyunturales, COLCIENCIAS no haga los aportes en recursos (como ha sucedido con el caso de La Guajira), o la capacidad de movilizar los CODECYT en torno al Programa o de mantener activos los Comités Departamentales del Programa.

Actualmente el programa cuenta con información detallada sobre las instituciones con las que se establecen las alianzas departamentales y los procesos de colaboración que se establecen entre ellas. Es posible que se tenga (y si no, es muy fácil de relevar) información sobre cuántas políticas departamentales y municipales en educación y ciencia y tecnología y planes de desarrollo, han incluido el tema de la formación de una cultura en ciencia, tecnología e innovación y/o el fomento a la investigación infantil.

Algunas preguntas que es importante responder en este tema:

- ¿Cómo se ha incorporado la investigación infantil y juvenil y el desarrollo de una cultura científica y tecnológica en las distintas políticas nacionales y departamentales? ¿Cuántas políticas nacionales, departamentales y municipales en educación, ciencia, tecnología e innovación, medio ambiente han incluido el tema de la formación de una cultura en ciencia, tecnología e innovación y/o el fomento a la investigación infantil? ¿Desde cuándo?
- ¿Qué papel ha cumplido el Programa ONDAS en este proceso?

- ¿En cuántos departamentos el Programa Ondas forma parte activa de las agendas de los CODECYT? (¿En qué porcentaje de las reuniones de los CODECYT es abordado el tema de ONDAS?)
- ¿Qué aliados ha construido el programa durante su implementación? ¿Qué tipo de aliados son? ¿Cómo son esas alianzas?
- ¿Qué impacto tiene en la sostenibilidad del programa el establecimiento de alianzas nacionales y departamentales?

Igualmente para las secretarías de educación, universidades y corporaciones autónomas, es muy importante identificar indicadores que aporten al trabajo conjunto de las entidades.

2.4.1.2. Dimensión de la investigación como estrategia pedagógica

La evaluación y monitoreo de esta evaluación es muy importante, en tanto es donde se plantea, con relación a otro tipo de experiencias en su tipo, un enfoque innovador en el proceso de acercamiento de los niños, niñas y jóvenes hacia la ciencia y la tecnología, así es importante documentar de manera detallada no sólo los procesos a través de los cuales se implementa, sino también dar cuenta de los resultados e impactos de la metodología en la población infantil y juvenil, en los maestros, las instituciones educativas y la comunidad en general.

Un elemento que es importante tener en cuenta, es que en esta dimensión es en donde más impacta la decisión que se tome sobre el énfasis del programa acerca de si es un programa que apunta a la apropiación social

de la ciencia y la tecnología o si es un programa de formación de recurso humano para la ciencia, la tecnología y la innovación.

Para el caso de que se le asuma como un programa que enfatiza la formación de recurso humano en ciencia, tecnología e innovación, los indicadores estructurales que medirían el éxito del programa, apuntarían a la capacidad que tenga éste de fomentar vocaciones científicas, la continuidad de los niños, niñas y jóvenes a la estrategia de formación definida por COLCIENCIAS (vinculación a semilleros, jóvenes investigadores e investigadores), la focalización del Programa en educación media. Dadas las estrategias y mecanismos desarrollados por el programa, nuestra recomendación es mantenerlo como un programa de apropiación, lo que permite una más amplia libertad de acción y genera unos procesos de medición del impacto más acorde a las líneas estratégicas del programa.

Algunas de las preguntas que pueden guiar el desarrollo de los indicadores se recogen en la Tabla siguiente:

Tabla No. 5. Preguntas guía para la construcción de indicadores en la Dimensión de Movilización

A nivel de la implementación de la estrategia
Sobre los momentos pedagógicos
• ¿Qué tanto se está utilizando la metodología de momentos pedagógicos en el desarrollo de los proyectos? • ¿Qué tan útil es la metodología propuesta para los equipos en el desarrollo de sus investigaciones? • ¿Cuál es la percepción que tienen los usuarios de la metodología?

- ¿La metodología cumple con los objetivos previstos en términos de facilitar la construcción de una cultura ciudadana en CTeI?

Sobre el acompañamiento al desarrollo de los procesos investigativos

- ¿La orientación pedagógica que reciben los equipos departamentales por parte del equipo técnico nacional permite la apropiación de la metodología propuesta por el programa?
- ¿La asesoría y acompañamiento de los asesores de los proyectos de investigación es adecuada respecto a los objetivos que se pretenden de apropiación de la metodología?
- ¿El proceso de selección y vinculación de asesores es adecuada para los propósitos del programa?

Sobre los materiales producidos para apoyar el desarrollo de la IEP

- ¿Qué tanto se utilizan los materiales producidos a nivel nacional para la implementación de la IEP?
- ¿Que tan claros y útiles resultan los materiales?

Sobre la financiación de los proyectos de investigación

- ¿Cómo se manejan los recursos entregados a los equipos?
- ¿Los niños y jóvenes manejan los recursos según los lineamientos nacionales?
- ¿La estrategia de permitir el manejo de los recursos, cumple con el objetivo de generar capacidades ciudadanas respecto al manejo de los recursos públicos?

A nivel de los alcances de la estrategia

Sobre los logros de los niños, niñas y jóvenes

- ¿Cuáles son las capacidades científicas, investigativas, de innovación, comunicativas, ciudadanas y tecnológicas que se desarrollan en los niños como producto de su vinculación al programa?
- ¿Cuál es el impacto del programa en el mejoramiento del logro educativo de los niños?

Sobre las investigaciones desarrolladas

- ¿Las investigaciones desarrolladas por los grupos transforman los contextos sociales y culturales de los niños?
- ¿De qué manera?

NOTA: La evaluación de Dimaté (2005) indagó, entre otros aspectos, sobre el impacto de la investigación en la comunidad. Se cuenta entonces con una serie de indicadores en este aspecto, sin embargo, son indicadores **que se hayan recogido de manera directa sino, que responden a la percepción de los asesores sobre si se ha producido o no transformaciones en la comunidad como producto de las investigaciones de los niños, niñas y jóvenes. Se sugiere que para la construcción de indicadores de este tipo se desarrollen un proceso de revisión de las investigaciones elaboradas por los equipos y no solamente a través de la percepción de los actores.**

Sobre los cambios en las prácticas pedagógicas de los maestros

- ¿Los maestros perciben que su vinculación al programa genera mejores procesos para el acompañamiento a los niños, niñas y jóvenes en el desarrollo de investigaciones?
- ¿Los aprendizajes son transferibles a sus prácticas pedagógicas escolares? ¿cómo? ¿en qué momentos?
- ¿Cuáles son los aspectos que se transfieren más fácilmente?

Sobre los cambios en las concepciones de CTeI y su relación con la sociedad

- ¿La participación en el programa produce visiones más comprensivas de la ciencia, la tecnología y la innovación y su papel en la sociedad? ¿Se logra romper con paradigmas de experticia?
- ¿La participación en el programa genera intereses en continuar estudios universitarios?
- ¿Los chicos ONDAS que entran a las universidades, se vinculan a Semilleros de Investigación, continúan vinculados a la investigación?

Sobre el reconocimiento y la valoración social

- ¿Cuál es la importancia que le da la comunidad educativa, la familia y los grupos cercanos a la participación de los niños, niñas y jóvenes al programa?
- ¿Cómo se refleja esto en las prácticas?

2.4.1.3. Dimensión de Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento

Una de las apuestas que ha hecho el programa en el proceso de reconstrucción colectiva ha sido la de evidenciar al programa como un espacio donde se construyen comunidades de saber y conocimiento. Durante el desarrollo de la Fase I del SEP, se evidenciaron tres niveles en los que se produce socialmente el conocimiento:

(1) la producción de saber y conocimiento que se genera en los procesos investigativos, (2) la producción de saber y conocimiento sobre los procesos pedagógicos y de investigación educativa y (3) la producción de saber y conocimiento sobre los procesos y prácticas que desarrolla el programa (ver Lineamientos conceptuales y metodológicos p:25-27). La estrategia apunta, igualmente a que este saber y conocimiento se produzca de manera colectiva y que permita la construcción de comunidades guiadas por intereses, valores y preguntas (líneas de investigación) comunes.

Algunas de las preguntas que pueden guiar el desarrollo de los indicadores se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla No. 6. Preguntas guía para la construcción de indicadores en la Dimensión de Investigación como Estrategia Pedagógica

Sobre los grupos de investigación

- ¿Qué tanto incentiva el programa la creación de grupos de investigación en niños y jóvenes?
- ¿Cuánto es el tiempo promedio de permanencia de un niño y joven o maestro en el programa?
- ¿Se mantiene el interés en seguir investigando sobre un determinado tema?
- ¿Cuáles son los factores que favorecen que los grupos permanezca en el programa, en un grupo y en un tema de investigación?
- ¿Se reconoce el Programa ONDAS en su comunidad de usuarios?
- ¿Se reconoce a COLCIENCIAS como el promotor del programa?
- ¿Qué se conoce de COLCIENCIAS?

Sobre las líneas de investigación

- ¿Qué tan útiles son las líneas temáticas para incentivar trabajo colaborativo entre grupos?
- ¿Cómo se constituyen las líneas temáticas?
- ¿Qué factores favorecen el surgimiento de una línea temática?
- ¿Cuál ha sido el proceso de consolidar las líneas temáticas dentro del programa a nivel nacional, departamental, regional e institucional?
- ¿Qué tanto contribuyen las líneas temáticas a la comprensión y solución de problemáticas del contexto social y cultural?

Sobre la producción colectiva

- ¿Qué papel cumplen en la consolidación de comunidades de saber y conocimiento los distintos tipos de eventos desarrollados por el programa?
- ¿Cuáles son los mecanismos de producción colectiva?
- ¿Las distintas estrategias previstas como espacios de producción colectiva son percibidas como tales por los actores convocados?

2.4.1.4. Dimensión de Gestión

Esta dimensión permite monitorear la gestión para el desarrollo del programa en lo relacionado con los recursos, lo jurídico y financiero, lo técnico y la internacionalización, como apoyo para el buen funcionamiento del programa.

Algunas preguntas que pueden guiar la construcción de los indicadores son las siguientes:

- ¿Qué tanto facilita la estructura administrativa y financiera del Programa su operación?
- ¿La orientación y acompañamiento en términos de la gestión que reciben los equipos departamentales por parte del equipo técnico nacional, permite la implementación adecuada del programa?
- ¿Los manuales, instructivos y lineamientos para la implementación del programa, su seguimiento y monitoreo son adecuados a las necesidades departamentales y nacionales?
- ¿El modelo de gestión e implementación del programa está apropiado a nivel departamental?
- ¿El modelo de gestión se ha transferido a otro tipo de proyectos o programas?

En el Anexo 3 y a manera de ejemplo, se presentan algunos posibles indicadores para estas Dimensiones, construidos a través de estas preguntas.

2.5. ETAPA 5: Selección de indicadores y documentación (fichas técnicas)

En esta etapa del proceso, se establece el conjunto de indicadores definitivos para la línea base del programa y se documentan los mismos, conforme a una estructura de fichas técnicas (metadatos) estandarizadas a nivel nacional por el DANE. Igualmente se formulan los lineamientos sobre la construcción y organización de las bases de datos que alimentan los indicadores.

El proceso de selección de los indicadores definitivos, parte del análisis y evaluación de los mismos a través de los siguientes parámetros de calidad estadística:

Tabla No 7. Parámetros de calidad estadística de los indicadores

Parámetros	Descripción
Relevancia	Evalúa el grado de utilidad para satisfacer el propósito por el cual fue definido por los usuarios.
Credibilidad	Evalúa si los indicadores están soportados en estándares estadísticos apropiados y que las políticas y prácticas aplicadas sean transparentes para los procedimientos de recolección, procesamiento, almacenaje y difusión de datos estadísticos.
Accesibilidad	Evalúa la rapidez de localización y acceso desde y dentro de la organización.
Oportunidad	Evalúa el tiempo transcurrido entre su disponibilidad y el evento o fenómeno que describa considerando, si cuando se cuenta con la información esta es de valor y se pueden tomar decisiones o actuar respecto a ella.
Coherencia	Evalúa que el proceso estadístico posea una adecuada consistencia y coherencia y esté sujeta a una política de revisión previsible.

Fuente: DANE 2009, INE, 2007 y OCDE, 2003.

Los indicadores deben organizarse en una matriz de indicadores a partir de las dimensiones de evaluación, categorizandolos en subdimensiones y tipos de indicadores, así:

Tabla No 8. Matriz de indicadores

Dimensión	Subdimensión	Indicador	Tipología
Dimensión 1	Subdimensión 1.1	Indicador 1	Proceso
		Indicador 2	Producto
		Indicador 3	Impacto
	Subdimensión 1.2	Indicador 4	Proceso
		Indicador 5	Producto
Dimensión 2	Subdimensión 2.1	Indicador 6	Producto
		Indicador 7	
		Indicador 8	Impacto

Fuente: DANE 2009.

Cada uno de los indicadores debe tener una ficha técnica. En la Tabla No. 9, se describen los elementos que la conforman:

Tabla No. 9. Ficha técnica de documentación de indicadores

Concepto	Descripción
Nombre del indicador	Es la expresión verbal, precisa y concreta que identifica el indicador
Sigla	Término abreviado que representa el nombre del indicador
Objetivo	Propósito que se persigue con su medición, es decir, describe la naturaleza y finalidad del indicador
Definiciones y conceptos	Explicación conceptual de cada uno de los términos utilizados en el indicador
Método de medición	Corresponde a la explicación técnica sobre el proceso para la obtención de los datos utilizados y la medición del resultado del indicador
Unidad de medida	Unidad con la que se mide el indicador: porcentaje, pesos, etc.
Fórmula	Expresión matemática mediante la cual se calcula el indicador. La fórmula se debe presentar con siglas claras y que en lo posible den cuenta del nombre de la variable
Variables	Descripción de cada variable de la fórmula: especificación precisa de cada una de las variables con su respectiva sigla
Limitaciones del indicador	¿Qué no mide el indicador? Las limitaciones que el indicador tiene como modelo para medir una realidad a la que es imposible acceder directamente
Fuente de datos	Nombre de las entidades encargadas de la producción y/o suministro de la información que se utiliza para la construcción del indicador y operación estadística que produce la fuente
Desagregación temática	Se refiere al detalle temático hasta el cual se puede obtener información estadísticamente significativa a partir de los datos disponibles.
Desagregación geográfica	Se refiere al nivel geográfico hasta el cual se puede obtener información estadísticamente significativa. Por ejemplo: nacional, departamental, municipal, entre otras.
Periodicidad de los	Frecuencia con que se hace la medición del indicador en

datos	su expresión total.
Fecha de información disponible	Fecha inicial y final de la información disponible
Responsable	Entidad(es) y dependencia(s) que tendrán a su cargo la elaboración del indicador.
Observaciones	Incluye las reflexiones y recomendaciones que se consideren pertinentes para la conceptualización y comprensión del indicador además de señalar la bibliografía de referencia o documental utilizada para la elaboración de los conceptos.

Fuente: DIRPEN-DANE

Se debe definir, igualmente, la forma en que se van administrar los indicadores de la Línea de Base y evaluar la posibilidad de utilizar plataformas tecnológicas para su manejo y consolidación. Cómo se maneja depende, fundamentalmente de los resultados de la evaluación de la capacidad tecnológica que tenga el Programa y de la definición conjunta de la mejor alternativa.

Uno de los resultados previsibles de este proceso, es la revisión detallada del Manual Operativo del Programa Ondas.

2.6. Socialización de la Línea de Base y proceso de formación

Una vez terminado el proceso y construida la Línea de Base del Programa, se deben socializar los resultados obtenidos, con los encargados y responsables del Programa en COLCIENCIAS y con los coordinadores departamentales del Programa Ondas y todos los responsables de levantar la información. La socialización enfatiza la importancia de la herramienta para el monitoreo y la evaluación del Programa.

Igualmente se requiere un proceso de formación que permita a los responsables de la producción de los indicadores y su manejo e interpretación, contar con herramientas que les permita administrar la Línea de Base, construir nuevos indicadores en el caso que sea necesario y el análisis de la información.

Bibliografía

DANE, (2009). *Línea de Base de Indicadores. Estrategia para el Fortalecimiento Estadístico Territorial.* Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/planificacion/fortalecimiento/cuadernillo/Linea_base_indicadores.pdf

DANE, (2004). *Línea de Base. Aspectos Metodológicos.* Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/planif_estadistica/Linea_Metodologica.pdf

Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, M., (2010a). *Lineamientos conceptúales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas.* Documento.

Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, M., (2010b). *Programa Ondas: una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes del Programa. Caracterización del Programa.* Documento.

OCDE, (2010). Glosario de los principales términos sobre evaluación y gestión basada en resultados. Disponible en: http://www.oecd.org/dataoecd/29/21/2754804.pdf

Anexo 1. Referentes normativos para el Programa Ondas

Tabla No. 10. Algunos referentes normativos para el Programa Ondas

MARCO NORMATIVO	
Constitución Política de 1991	**Artículo 70.** El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación. **Artículo 71.** La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.
Ley 1286 de 2009	**Objetivo específico 1.** Fortalecer una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el aprendizaje permanentes. **Propósitos.** Promover la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores.
Plan Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (2007-2019)	**Objetivo 4: Capacidades humanas. Programa de Actividades y Vocaciones en CTI** Objetivos Promover y apoyar las vocaciones científicas y tecnológicas y sus actividades en todos los niveles educativos

	Interesar a la niñez y a la juventud en la investigación científica, y en general a las actividades científicas y tecnológicas. Líneas programáticas (entre otras) - Modificar el modelo de enseñanza escolar de las ciencias. - Respaldar las acciones que conforman los actuales Programas Ondas y Jóvenes Investigadores e Innovadores.
Ley General de Educación	**Artículo 5. FINES DE LA EDUCACIÓN.** De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines: 7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones. **Artículo 206. COLABORACIÓN ENTRE ORGANISMOS DEL SECTOR EDUCATIVO.** El Ministerio de Educación Nacional establecerá los mecanismos para que el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS; el Instituto Colombiano de Cultura, COLCULTURA, y el Instituto Colombiano de la Juventud y el Deporte, COLDEPORTES, diseñen programas especiales con el fin de desarrollar su función en la educación formal, no formal* e informal. El Plan Nacional Decenal de Desarrollo Educativo contará con la participación activa de estos organismos del Estado. *Denominación "educación no formal" reemplazada por "Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano" por el artículo 1 de la Ley 1064 de 2006, publicada en el Diario Oficial No. 46.341 de 26 de julio de 2006.
Ley 99 de 1993	**Artículo 31. Funciones de las Corporaciones Autónomas:** 8) (...) ejecutar programas de educación ambiental no formal, conforme a las directrices de la política nacional.

Anexo 2. Contenidos del Formulario de Línea de Base de Indicadores

Capítulo I. Identificación

Incluye información relacionada con el nombre de la entidad en particular. Se indaga sobre el tipo de unidad/división/grupo, el nombre del entrevistado y los datos básicos de localización –cargo, teléfono y correo electrónico.

Capítulo II. Tipo de actividad que desarrolla

Permite identificar y clasificar al actor entrevistado según la actividad que realiza como productora o como usuaria de información estadística.

Capítulo III. Producción de operaciones estadísticas e indicadores

Tiene como propósito identificar de manera exhaustiva la producción de información, a partir del reconocimiento de las operaciones estadísticas e indicadores. Interesa establecer, para cada instancia de consulta, la siguiente información: Tipo de operación estadística, objetivo, universo de estudio, unidad de observación, periodicidad de recolección de resultados, cobertura geográfica, desagregación geográfica, variables investigadas, periodicidad reproducción, disponibilidad de los datos, disponibilidad de la metodología, difusión de los resultados, indicadores producidos, información relativa a cada indicador, entidades usuarias de los resultados e información sobre indicadores, entre otros.

Capítulo IV. Indicadores utilizados de otras fuentes

Indaga sobre los principales ítemes mencionados anteriormente, haciendo referencia a los indicadores que usa la unidad/división/grupo, pero que es producida por fuentes diferentes a la misma, que pueden ser otras unidades de la entidad, otros grupos o divisiones dentro de la misma unidad o entidades externas a la entidad.

Capítulo V. Indicadores requeridos

Tiene por objeto identificar las necesidades de indicadores que no están siendo satisfechas; indaga por las variables, cobertura geográfica, desagregación geográfica, periodicidad requerida entre otras cualidades de cada indicador que no están siendo satisfechas por la producción interna de la entidad.

Capítulo VI. Observaciones
Es un espacio para relacionar información complementaria, que permite aclarar las respuestas del formulario o sustentar cualquier otro aspecto que se considere importante, para el análisis posterior de la información.
Capítulo VII. Resultado de la entrevista
Permite registrar el nombre del encargado de diligenciar el formulario y la fecha del diligenciamiento, con el fin de poder complementar información o realizar alguna consulta posterior.

Fuente: DANE (2009)

Anexo 3. Dimensiones, subdimensiones, macrovariables, indicadores y preguntas guía

OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Proyecto Sistema de Evaluación Permanente Programa Ondas

Fase 1

Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas

(Versión 2)

Equipo Investigador:

Mónica Lozano Hincapié (Coordinadora)

María Fernanda Delgado Portela (co-investigadora)

Mario Mendoza Toraya (co-investigador)

John Reyes (asistente de investigación)

Bogotá, Octubre 18 de 2010

Índice

ÍNDICE DE FIGURAS **6**

ÍNDICE DE CUADROS **6**

ÍNDICE DE TABLAS **7**

ABREVIATURAS **8**

INTRODUCCIÓN **9**

1. MARCO CONTEXTUAL DE LOS LINEAMIENTOS DEL SEP **14**

1.1. ONDAS: UN PROGRAMA INNOVADOR EN SU ESTRATEGIA PARA APROXIMAR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA A LOS NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES 16

El desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en niños, niñas y jóvenes *16*

1.1.1. La estructura organizativa para el desarrollo del Programa *18*

1.1.2. El enfoque para la aproximación de los niños, niñas y jóvenes a la ciencia y tecnología *21*

1.1.3. La construcción colectiva del saber y el conocimiento *26*

1.2. EL PUNTO DE PARTIDA PARA LA ORGANIZACIÓN DEL SEP: ¿OBJETIVOS, DIMENSIONES? 28

1.2.1. Los objetivos del programa *28*

1.2.2. Dimensiones para la evaluación *31*

1.2.3. Resultados e impactos para cada una de las dimensiones del Programa, desde la perspectiva de sus actores *33*

2. EL MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE DEL PROGRAMA ONDAS **37**

2.1. LA EVALUACIÓN: APROXIMACIONES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICAS 37

2.1.1. Los tipos de evaluación *38*

2.1.2. Monitoreo, sistematización, evaluación e investigación: relaciones, similitudes y diferencias *43*

2.1.3. La perspectiva de sistema de evaluación *45*

2.2. LA EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DIRIGIDOS A ACERCAR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES. ALGUNOS CASOS 45

2.2.1. El primer camino, la evaluación del logro de los estudiantes *45*

2.2.2. El segundo camino: la evaluación de los programas y proyectos y sus estrategias *48*

2.3. El Programa ONDAS y el reto para la evaluación: la incorporación del enfoque democrático 57

Las implicaciones para la evaluación, de asumir el modelo democrático para la comunicación de la ciencia, para el Programa ONDAS 60

3. EL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE DEL PROGRAMA ONDAS 62

3.1. ¿Qué es el Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS? 62

3.2. Objetivos del SEP 63

3.2.1. Brindar información que permita identificar cómo funciona y se desarrolla el Programa ONDAS en su operación nacional como regional 63

3.2.2. Brindar información permanente que permita la toma de decisiones en las distintas instancias de operación del Programa 63

3.2.3. Arrojar información que permita el aprendizaje permanente y apoye los procesos de planificación estratégica del Programa 64

3.2.4. Brindar información pertinente que contribuya a la construcción de conocimiento sobre el Programa 64

3.2.5. Responder a la rendición de cuentas que permita justificar los recursos invertidos en el desarrollo del Programa a los aportantes y a la sociedad en general 65

3.3. Principios que guían la puesta en marcha del SEP 65

3.4. Dimensiones y variables del SEP 65

3.4.1. Dimensión de Movilización Social 67

3.4.2. Dimensión de la Investigación como Estrategia Pedagógica 67

3.4.3. Dimensión de la Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento 68

4. COMPONENTES DEL SEP 70

4.1. Componente de monitoreo 72

4.1.1. ¿Cómo se entiende el monitoreo en el SEP? 72

4.1.2. ¿Para qué monitorear el Programa? 72

4.1.3. Roles y responsabilidades en el monitoreo 72

4.1.4. La puesta en marcha del componente de monitoreo en el SEP 74

4.2. El componente de sistematización 79

4.2.1. ¿Cómo se entiende la sistematización en el SEP? 80

4.2.2. ¿Para qué sistematizar las experiencias del Programa? 80

4.2.3. Roles y responsabilidades en la sistematización 80

4.2.4. La puesta en marcha del componente de sistematización en el SEP 82

4.3. EL COMPONENTE DE EVALUACIÓN 88
4.3.1. ¿Cómo se entiende la evaluación en el SEP? *88*
4.3.2 ¿Para qué evaluar el Programa? *88*
4.3.3. Roles y responsabilidades en la evaluación *89*
4.3.4. La puesta en marcha del componente de evaluación en el SEP *90*
4.4. EL COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN 96
4.4.1. ¿Cómo se entiende la investigación en el SEP? *96*
4.4.2 ¿Para qué investigar el Programa? *96*
4.3.3. Roles y responsabilidades en la investigación *97*
4.4.4. La puesta en marcha del componente de investigación en el SEP *98*
4.5. EL COMPONENTE DE COMUNICACIÓN Y APROPIACIÓN SOCIAL 99
4.5.1. ¿Cómo se entiende el componente de comunicación y apropiación del SEP? *99*
4.5.2 ¿Para qué desarrollar mecanismos que permitan que se comuniquen y apropien los procesos y resultados que arroja el SEP del Programa? *100*
4.5.3. Roles y responsabilidades en la comunicación y apropiación *101*
4.5.4. La puesta en marcha del componente de comunicación y apropiación en el SEP *102*
BIBLIOGRAFÍA 105

Índice de Figuras

FIGURA NO. 1: ESQUEMA DE LA METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL DESARROLLO DE LOS LINEAMIENTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS 10

FIGURA NO. 2. ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA EN RED DEL PROGRAMA ONDAS 19

FIGURA NO. 3. DIAGRAMA DE LAS DECISIONES EN LA EVALUACIÓN EX POST DE PROYECTOS EN CURSO (DE EFICIENCIA OPERACIONAL O DE IMPACTO) 39

FIGURA NO. 4. COMPONENTES DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN PERMANENTE 70

FIGURA NO. 5. RELACIÓN ENTRE DIMENSIONES Y COMPONENTES DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN 71

FIGURA NO. 6. PROCESOS DEL COMPONENTE DE MONITOREO 74

FIGURA NO. 7. PROCESOS DEL COMPONENTE SISTEMATIZACIÓN 83

FIGURA NO. 8. PROCESOS DEL COMPONENTE DE EVALUACIÓN 92

FIGURA NO. 9. USOS PREVISTOS Y USOS INADECUADOS DE LOS HALLAZGOS DE LA EVALUACIÓN 100

FIGURA NO. 10. PROCESOS DEL COMPONENTE DE COMUNICACIÓN Y APROPIACIÓN 102

Índice de cuadros

CUADRO NO. 1. PROPÓSITOS Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA ONDAS EN SU FASE IV 29

CUADRO NO. 2. PROPÓSITO Y DIMENSIONES DEL PROGRAMA ONDAS PARA EL SEP 31

CUADRO NO. 3. TEMÁTICAS PARA LA SISTEMATIZACIÓN DENTRO DEL PROGRAMA ONDAS 84

CUADRO NO. 4. CATEGORIZACIÓN DE LAS EVALUACIONES POR SU OPORTUNIDAD 91

Índice de Tablas

TABLA NO. 1. NÚMERO DE DEPARTAMENTOS, ENTIDADES Y MONTO DE LOS APORTES PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA ONDAS EN EL PERÍODO 2001 – 2009 ..... **¡ERROR!MARCADOR NO DEFINIDO.**

TABLA NO. 2. DIFERENCIAS ENTRE METODOLOGÍA BASADAS EN DESCUBRIMIENTO Y IEP 25

TABLA NO. 3. RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES, LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA Y LAS LÍNEAS DE ACCIÓN Y SUS OBJETIVOS 32

TABLA NO. 4. RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN Y LOS RESULTADOS E IMPACTOS PLANTEADOS. 35

TABLA NO. 5. DIFERENCIAS DE LA EVALUACIÓN DEPENDIENDO DE LA ESCALA DE LOS PROYECTOS ..... **¡ERROR!MARCADOR NO DEFINIDO.**

TABLA NO. 6. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS EN COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA EN RELACIÓN CON LOS MODELOS DE DÉFICIT Y DEMOCRÁTICO DE LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 59

TABLA NO. 7. DIMENSIONES DE PRIMER Y SEGUNDO ORDEN Y MACROVARIABLES DEL SEP DEL PROGRAMA ONDAS 66

TABLA NO. 8. ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL MONITOREO 73

TABLA NO. 9. ACTORES Y ROLES DE LA SISTEMATIZACIÓN 80

TABLA NO. 10. SÍNTESIS DEL PROCESO DE SISTEMATIZACIÓN EN ONDAS 82

TABLA NO. 11. CRITERIOS E INDICADORES PARA SELECCIONAR EXPERIENCIAS A SISTEMATIZAR 85

TABLA NO. 12. ROLES Y RESPONSABILIDADES DE LA EVALUACIÓN 90

TABLA NO. 13. COMPONENTE DE EVALUACIÓN. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS 92

TABLA NO. 14. ROLES Y RESPONSABILIDADES PARA LA INVESTIGACIÓN 97

TABLA NO. 15. COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS 98

TABLA NO. 16. ROLES Y RESPONSABILIDADES PARA LA COMUNICACIÓN Y APROPIACIÓN 101

Abreviaturas

LAMAP	La main à la pâte
ICFES	Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior
IES	Instituciones de educación superior
MEN	Ministerio de Educación Nacional
SE	Secretaría de Educación
ET	Entidades Territoriales

Introducción

La Ley 1286 de 2009, confiere a COLCIENCIAS, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, las funciones de ser el órgano rector del sector y del Sistema de Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), encargado de "formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política de Estado en la materia en concordancia con los planes y programas de desarrollo". Igualmente, la Ley define como objetivos del sistema, entre otros, los siguientes:

- Crear una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanentes.
- Promover la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y el desarrollo de nuevas generaciones de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores.

Dentro de este contexto normativo, se ubica el Programa ONDAS, que es la estrategia desarrollada por la entidad para *Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia*.

El Programa, creado en 2001, ha pasado por distintas fases que han llevado a consolidar su propuesta actual:

Fase I: Creación del Programa ONDAS (2001 – 2003)

Fase II: Expansión del Programa ONDAS (2003 – 2005)

Fase III: Reconstrucción Colectiva del Programa ONDAS (2005 – 2008)

Fase IV: La apropiación de los nuevos Lineamientos Pedagógicos y de los nuevos materiales del Programa (2008 – actualmente)

En 2009, COLCIENCIAS solicita al Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología la construcción de los lineamientos conceptuales y metodológicos para un Sistema de Evaluación Permanente (SEP), que permita articular los esfuerzos de evaluación y redefinición del Programa realizados hasta el momento, y a partir de la construcción de una línea de base, aplicando un enfoque integral y participativo, dar cuenta de los resultados en términos de procesos, logros e impactos, de acuerdo con el propósito inicial. Igualmente, se espera que este SEP, genere los mecanismos que permita identificar la manera como se ha desarrollado (el Programa) en cada región y la formas como este impacta al sistema formal y la calidad de vida de los diferentes actores. Se entiende como un proceso participativo y permanente que genera los mecanismos para que los protagonistas del proceso: maestros, niños, padres de familia, directivos docentes, actores sociales e institucionales y la comunidad en general, evalúen el programa en una perspectiva de construcción permanente, cuyo

proceso metodológico permite a cada departamento, municipio, institución educativa, explicitar sus desarrollos y su visión prospectiva, dentro de una dinámica de revisión constante.

En julio de ese año, se inició la tarea de construir los lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente (SEP) del Programa, para ello, se diseñó una propuesta metodológica que incluía un trabajo organizado en tres fases, las dos primeras realizadas de manera simultánea: la primera fase consistió en la realización de un Estado del Arte sobre programas y proyectos ejecutados a nivel mundial que estuvieran dirigidos al fomento de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes; la segunda fase, se dirigió a la realización de una caracterización del Programa ONDAS, a partir de una revisión documental y visitas *in situ* a algunos departamentos y por último, la tercera fase, consistió en la elaboración de la propuesta de Lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa, a partir de los resultados arrojados por las dos fases anteriores, un trabajo de talleres con actores del programa y una definición conceptual para la evaluación. En el gráfico siguiente se esquematiza el proceso seguido para el desarrollo de los Lineamientos:

Figura No. 1: Esquema de la metodología seguida en el desarrollo de los lineamientos conceptuales y metodológicos

Fase 1: La realización de un Estado del Arte sobre Programas y Proyectos similares a ONDAS.

En esta fase se indagó sobre programas y proyectos ejecutados a nivel mundial y permitió identificar programas con características similares, tanto en objetivos de política como en estrategias, y cuáles son las propuestas metodológicas que se utilizan para la evaluación de programas de este tipo[1].

[1] Ver: Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, MF y Reyes, J. (2010), *Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes*, Bogotá. Documento.

La metodología consistió en un estudio exploratorio utilizando como metodología *desk review* (con información de fácil acceso, en corto tiempo y sin visitas a los países). Se definieron los siguientes criterios para la recolección de la información:

1. Documentar (a) Proyectos o Programas Nacionales a nivel mundial para el fomento de la ciencia y la tecnología en la escuela básica y media. (b) Proyectos o Programas Nacionales a nivel mundial para la apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes desde la educación informal y (c) Estrategias de evaluación del logro educativo en ciencias a nivel mundial.
2. La información se recolectó a partir de fuentes documentales de fácil acceso (páginas web).
3. Los programas o proyectos deben estar vigentes a 2009.

De los 241 países del mundo, se seleccionaron para el mapeo 71 países a partir de los siguientes criterios: (a) Países que participaron en *PISA 2006 – Competencias científicas para el mundo del mañana*; (b) Países de América Latina y el Caribe (fundamentalmente aquellos que tiene experiencias reportadas en redes internacionales como Red Pop); (c) Organizaciones internacionales que desarrollan programas en el tema: UNESCO, Academias y Asociaciones Científicas, ICSU (*International Council for Science*). La inclusión del criterio de países latinoamericanos y del Caribe, obedece al direccionamiento estratégico que ONDAS ha dado a estos países en la línea de internacionalización Programa. Igualmente, por el interés que despiertan sus programas y por la necesidad de buscar más información para los continentes, se incluyeron algunos países adicionales (Egipto, Marruecos, Túnez, Israel e India).

La fase del mapeo permitió identificar un total de 163 programas y proyectos, y como criterios para seleccionar del universo, aquellos más afines al programa ONDAS, se definieron los siguientes:

Que los programas y proyectos:

a. tuvieran un ámbito nacional de aplicación;
b. tuvieran como énfasis la promoción de la investigación en el público infantil y juvenil;
c. incluyeran entre sus estrategias la formación de maestros y la producción de materiales de apoyo;
d. vinculara a distintos estamentos en el desarrollo de su propuesta.

La definición de los criterios anteriormente descritos, permitió la selección de 27 programas y proyectos para la búsqueda de información a profundidad.

Para el tema de la evaluación, se documentaron dos tipos de evaluaciones: las realizadas por los sistemas educativos nacionales e internacionales y que miden el logro de los estudiantes, y las evaluaciones de los programas y los proyectos.

De las evaluaciones para medir el logro en ciencias de los niños, niñas y jóvenes en educación básica y media, se seleccionaron:

1. Las pruebas internacionales en las que ha participado Colombia (PISA, TIMSS, LLECE, SERCE).
2. Las pruebas nacionales de Colombia (Pruebas SABER).

Para el caso de las evaluaciones de los programas y los proyectos, se organizaron cinco estudios de caso que muestran distintas aproximaciones a la evaluación, tanto en sus objetivos como en sus métodos.

Fase 2: La realización de una caracterización del Programa ONDAS

Por su parte, la caracterización del Programa ONDAS[2], se dirigió a tener una mirada comprensiva del programa y que respondiera a los siguientes objetivos:

a. Identificar los cambios en los objetivos, estrategias y enfoques del programa en las distintas fases de desarrollo del programa.
b. Identificar las necesidades de seguimiento y evaluación en las distintas fases y las estrategias desarrolladas para suplir estas necesidades.
c. Identificar las formas en que el programa es apropiado por las instancias de operación departamental y cuáles son las percepciones de los actores locales de las necesidades de seguimiento y evaluación.

Para responder a estas preguntas la metodología utilizada incluyó: la realización de una revisión documental sobre el programa, en donde se analizaron publicaciones, actas, informes y distintos tipos de documentos producidos por el programa desde su creación en 2001, y por otro lado, visitas *in situ* a algunos de los departamentos, seleccionados de manera conjunta con el Equipo Técnico Nacional del Programa ONDAS, de manera que se tuviera una muestra representativa en cuanto a diferentes procesos de consolidación del Programa: Arauca, Boyacá, La Guajira y Risaralda.

En los departamentos se realizaron grupos focales con miembros del Comité Departamental y en algunos departamentos, con grupos de investigación y de asesores; se realizaron entrevistas con los coordinadores departamentales, miembros de los comités, maestros, asesores, representantes de las CAR y de las secretarías, entre otros. Igualmente, se recogió información documental sobre el programa en el departamento.

Los resultados de estas dos fases es posible consultarlos en los siguientes documentos:

- *Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes.*

[2] Ver: Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, MF y Reyes, J. (2010), *Programa Ondas: una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa*, Bogotá. Documento.

- *Programa Ondas una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa.*

Fase 3: la construcción de los lineamientos del Sistema

Finalmente, para la última fase del proyecto, se tomaron en cuenta los resultados tanto del Estado del Arte y de la Caracterización del Programa, para la definición de los aspectos conceptuales y metodológicos que guían la puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente. La realización de talleres con el Equipo Técnico Nacional del Programa ONDAS, los Coordinadores Departamentales y representantes de los distintos actores, permitió así mismo, definir y ampliar en un enfoque participativo, las respuestas a las preguntas base del Sistema de Evaluación: ¿Para qué evaluar?, ¿qué evaluar? y ¿cómo hacerlo?, y la toma de decisiones sobre los puntos de partida de ese proceso.

El presente documento, presenta los Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS, producto de la última parte del proyecto. Y está organizado en cuatro partes: en la primera, tomando como punto de partida los resultados más importantes de la caracterización del Programa ONDAS y el Estado del Arte, se presenta el *marco contextual* de los lineamientos. En la segunda, se presenta el marco *conceptual* del Sistema, que sustenta las decisiones conceptuales y metodológicas. En la tercera y cuarta parte, se presentan los lineamientos propiamente dichos: qué es el sistema de evaluación permanente, cuáles son sus objetivos, cuáles sus componentes y cuáles las estrategias metodológicas que utiliza.

Por último, pero no por ello menos importante, queremos agradecer y resaltar la colaboración brindada al desarrollo de este proceso a la Coordinación Nacional del Programa Ondas, especialmente a María Elena Manjarrés y a Marco Raúl Mejía, con quienes discutimos muchos de los temas tratados en este documento en sus distintas aproximaciones. A los Coordinadoras Departamentales del Programa ONDAS quienes participaron de manera activa en los talleres donde salieron muchas de las ideas aquí plasmadas, y en especial a Gloria Carmenza Alzate, Elidruth Pinto, Fanny Lulú Ortíz, Sandra Nieto Parra y Josué Libardo Sarmiento, quienes asistieron como invitados al segundo taller y nos dieron su tiempo, su entusiasmo y sus ideas. A todos gracias.

1. Marco contextual de los lineamientos del SEP

Construir un SEP para el Programa ONDAS, significó como primer paso, definir unos puntos de acuerdos básicos alrededor de cómo entender el programa y sus grandes líneas estratégicas y cómo en este contexto, entender y planificar la evaluación.

ONDAS, al igual que muchos programas y proyectos que han apostado a metodologías de planificación participativa, se encuentra en un proceso de reconstrucción, en donde los actores involucrados en la gestión y ejecución reinterpretan y reconstruyen de manera permanente los objetivos y estrategias, en procesos de negociación cultural. El análisis de los documentos, de las entrevistas, de los resultados de los instrumentos aplicados a los actores del programa, muestran que el programa ha sufrido unas importantes transformaciones desde que inició en 2001, hasta este momento: se ha redefinido su objetivo general, se ha profundizado en algunas de sus estrategias a la vez que han desaparecido otras, se ha avanzado en la conceptualización de la investigación como estrategia pedagógica, se ha fortalecido el proceso de participación de los coordinadores departamentales en el redireccionamiento que el programa ha tenido a nivel nacional y regional, entre otros aspectos. Sin embargo, algunos de los aspectos centrales del Programa, aún están en proceso de discusión, consolidación y definición: a pesar de las transformaciones del programa, aún subsisten los objetivos específicos que se definieron en 2003 y, en algunos casos, los que se definieron en 2001[3]. Se presentan perspectivas diversas en torno a la comprensión del lugar de la investigación dentro del programa (al respecto ver COLCIENCIAS, 2009: 124-125), en relación a si debe ser considerado un programa de "apropiación" o un programa "formativo" o de "educación", o respecto a la capacidad de contribuir al desarrollo de competencias en los niños, niñas y jóvenes.

Frente a este panorama, se optó por organizar el SEP del Programa ONDAS, sobre la base de lo que efectivamente el programa está haciendo actualmente tanto a nivel nacional y departamental, y la relación de estos con sus objetivos. De esta manera se puede desarrollar un SEP que responda a lo que el programa ejecuta y a sus necesidades de evaluación y que permita, a su vez, que Programa ONDAS continúe con el proceso de reconstrucción colectiva, afinando objetivos, estrategias y materiales.

Este proceso permitió identificar tres grandes líneas estratégicas del Programa, alrededor de las cuales se organizan sus objetivos específicos y sus líneas de acción. Estas líneas de acción se constituyen en el norte alrededor del cual se estructura el Sistema de Evaluación Permanente del Programa, pero a su vez caracterizan a ONDAS como un programa innovador en el objetivo de construir una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes.

[3] Ver *Informe de la Reconstrucción colectiva del programa ONDAS. "Búsquedas de la investigación como estrategia pedagógica. Período 2006 – 2008*. Pág. 19 y *Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa ONDAS. 2006* pág. 127.

El presente capítulo se organiza en tres partes: en la primera se presentan las líneas estratégicas y se sustenta su carácter innovador; en la segunda se justifica por qué utilizarla como base para la definición de las dimensiones de evaluación del SEP y se establecen relaciones entre ellas y los objetivos y las líneas de acción del programa; y en la tercera se señalan algunos de los resultados e impactos que, desde la perspectiva de los actores, se consiguen con éstas líneas.

1.1. ONDAS: un programa innovador en su estrategia para aproximar la ciencia y la tecnología a los niños, niñas y jóvenes

El desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en niños, niñas y jóvenes

A partir de la última década del siglo XX los temas relacionados con la *apropiación social* de la ciencia y la tecnología se han convertido en uno de los imperativos estratégicos de las políticas educativas y de ciencia y tecnología en el mundo. Esta situación está directamente relacionada con el reconocimiento del papel cada vez más importante de la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico y social de los países y de la importancia que tiene en ese contexto brindar a la población en general, y a la población infantil y juvenil en particular, competencias, conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores útiles para la vida en contextos cada vez más determinados por la ciencia, la tecnología y la innovación.

Este direccionamiento se ha visto reflejado en el impulso por parte de agencias gubernamentales, no gubernamentales y universidades, a programas dirigidos a la apropiación de la ciencia y la tecnología en los contextos de educación formal y no formal. Igualmente, se refleja en el interés en evaluar los resultados y el impacto de estos programas.

Las reformas a los sistemas educativos promovidas en América Latina durante la década de los 90, han producido importantes transformaciones en los currículos en ciencias. Igualmente a nivel mundial se han fortalecido los programas y proyectos dirigidos a apoyar la formación de maestros, la incorporación de nuevas tecnologías y el desarrollo de metodologías activas en la enseñanza de la ciencia. Ejemplos de estos últimos, son programas como *Full Option Science Sistem (FOSS)*, desarrollado por *Lawrence Hall of Science* con el apoyo de la *National Science Foundation* en Estados Unidos; *La main à la pâte*, promovido por el Premio Nobel Georges Charpak, la *Académie des Sciences* y la Dirección Escuelas del Ministerio de Educación, la Juventud y los Deportes en Francia y su versión colombiana *Pequeños científicos,* impulsada por la Universidad de los Andes y que recibe el apoyo de diversas instituciones nacionales y regionales.

Por otra parte en el terreno de los programas de apropiación social de la ciencia dirigida a la población infantil y juvenil, en Iberoamérica se han puesto en marcha varios programas nacionales: en Chile, el *Programa Explora* (1995); en Colombia el *Programa Ondas* (2001); en Ecuador, el *Programa en Divulgación y Popularización de la Ciencia* (2000); en España, el *Programa Nacional de Fomento de la Cultura Científico Tecnológica* (2003); en Panamá, el *Programa Destellos* (1999-2004). Varias de estas experiencias se dirigen de manera prioritaria a la atención de la población infantil y juvenil o desarrollan proyectos específicos para esta población, y una de sus características es su cada vez mayor cercanía con la institución educativa.

A pesar de las muchas coincidencias en los propósitos generales que persiguen este tipo de programas, se encuentran diferencias en aspectos como las políticas que los inspiran, las entidades encargadas de ponerlos en funcionamiento, los objetivos que persiguen, las estrategias que utilizan y los procesos de evaluación que desarrollan[4].

En el caso de Colombia, el Programa ONDAS surge como resultado de una serie de búsquedas dirigidas a consolidar una cultura de la ciencia, la tecnología en la población infantil y juvenil. Con el paso de los años, este objetivo se amplía a: consolidar una cultura *ciudadana* en ciencia, tecnología e *innovación*, entendida como e proceso de "incorporar a la cultura de la época, y como componente de la sociedad actual, procesos que no existen sin historia, sin contexto y sin intereses. Lo que marca una clara ruta, en la que estos aspectos deben ser pensados para la construcción de una democracia más plena y justa" (COLCIENCIAS, 2009:18). El programa define una serie de elementos constitutivos de la cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación:

- Desmitificación de la ciencia, sus actividades y productos, para que sean usados en la vida cotidiana y en la solución de problemas.
- Democratización del conocimiento y el saber, garantizando su apropiación, producción, uso, reconversión, sistemas de almacenamiento y transferencia, en todos los sectores de la sociedad.
- Capacidad de juicio crítico sobre sus lógicas, usos y consecuencias.
- Capacidades y habilidades derivadas de estas nuevas realidades (cognoscitivas, sociales, valorativas, comunicativas, propositivas).
- Habilidades, capacidades y conocimientos para la investigación.
- Aprendizajes colaborativos, y la capacidad de relacionarse en los sistemas de organización de comunidades prácticas de saber y conocimientos, redes y líneas de investigación.
- Incorporación en los procesos pedagógicos e investigativos de las TIC.
- Capacidad de preguntarse, plantearse problemas y darles soluciones creativas a través de procesos de indagación.
- Desarrollo de la creatividad, mediante acciones que deriven en innovaciones.
- Capacidad de cambiar en medio del cambio.

El Programa ha avanzado en el proceso de fundamentarse conceptualmente, sin embargo aún no es clara la definición de cultura ciudadana de CTeI o de espíritu científico, manejado desde el inicio del programa y las relaciones entre estos conceptos.

Por otra parte, uno de los resultados del proyecto de construcción del SEP, fue el evidenciar que el Programa ONDAS desarrolla un enfoque innovador a nivel mundial en la aproximación de los niños,

[4] Ver *Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes,* (19 – 32)

niñas y jóvenes a la ciencia y la tecnología. Éste se da en tres aspectos: (1) La estructura organizativa para el desarrollo del programa, (2) El enfoque para la aproximación de los niños, las niñas y los jóvenes a la ciencia y la tecnología, (3) La construcción colectiva de conocimiento.

A continuación se presentará de manera sucinta en qué consiste cada uno de ellos.

1.1.1. La estructura organizativa para el desarrollo del Programa

Uno de los aspectos más interesantes del Programa ONDAS y sobre el cual bien vale la pena realizar un estudio detallado, tiene que ver con la estrategia a través del cuál se implementa a nivel nacional y regional. El programa pone en marcha una estructura operativa que permite por una parte, generar una gran apropiación del programa en las regiones y por otra, realizar un acompañamiento personalizado a los grupos de investigación de los niños, niñas y jóvenes.

La metodología de implementación y acompañamiento, se crea en 1997 para el desarrollo del proyecto Pléyade y se perfecciona en Cuclí - Pléyade, dos de los antecedentes del Programa ONDAS y consiste, fundamentalmente, en una estructura de red organizada a través de nodos. Actualmente la estructura funciona de la siguiente manera: (1) Nodo central de coordinación nacional del programa en donde se definen y acuerdan los lineamientos conceptuales, metodológicos y operativos del programa; (2) la constitución de nodos departamentales y regionales encargados del desarrollo del programa en las entidades territoriales; (3) apropiación por parte de estos nodos de los lineamientos conceptuales y pedagógicos del programa través de materiales y acompañamiento nacional y su participación en la definición de los lineamientos del programa; (4) transferencia de parte de los recursos financieros necesarios para el desarrollo del programa e incentivar la consecución de recursos departamentales y (5) acompañamiento nacional a los nodos, para la ejecución de la estrategia.

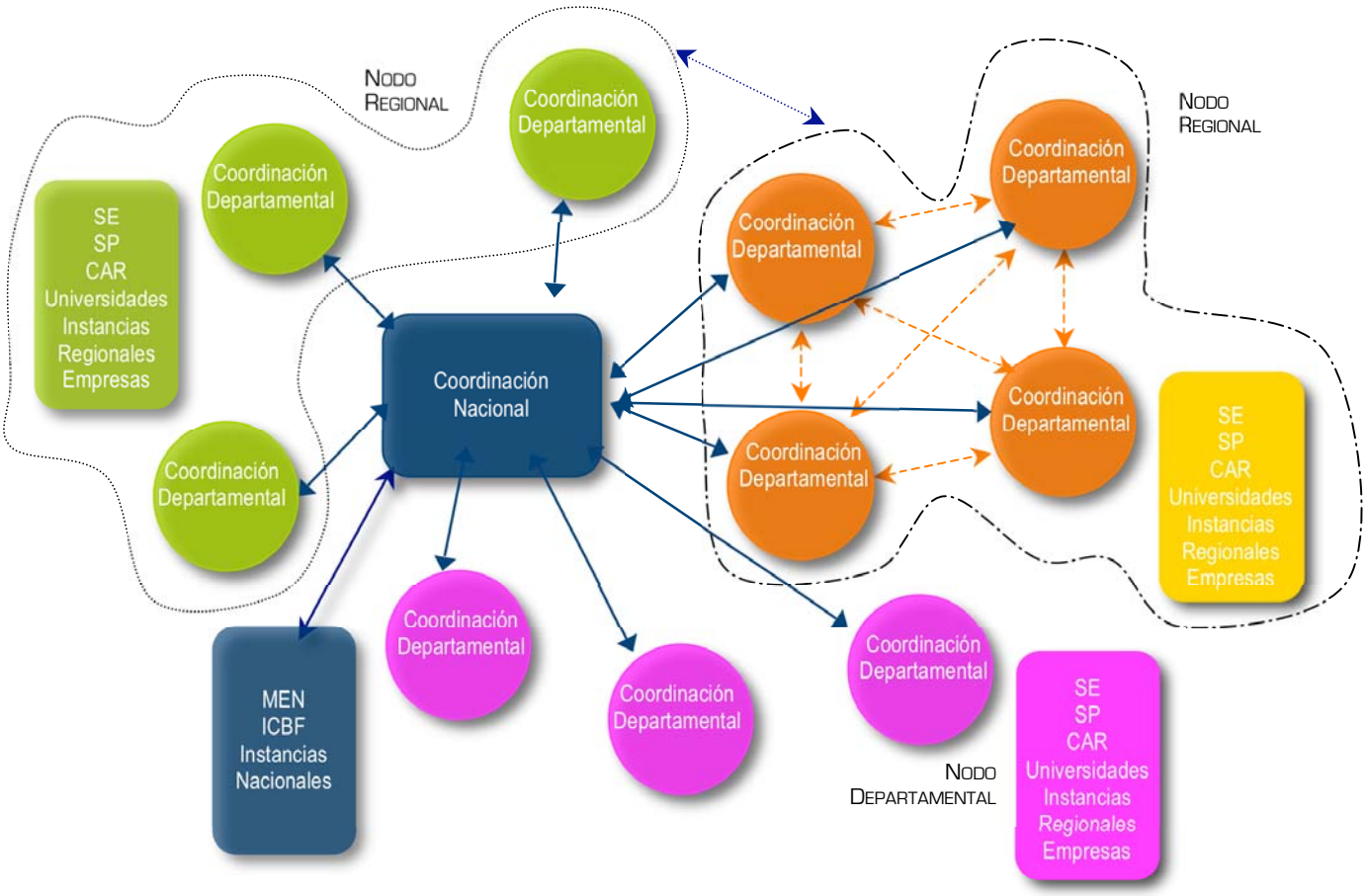
El **nodo central** de la red, la Coordinación Nacional del programa, es asumido por COLCIENCIAS, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación a través del Comité de Dirección y el Equipo Técnico Nacional del Programa. Desde el papel central de la red, establece relación con entes nacionales que pueden apoyar el desarrollo de la propuesta (por ejemplo el ICBF o el MEN) y facilita su incorporación en las políticas nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación. Desde 2005, en la definición de los lineamientos conceptuales y pedagógicos del programa participan de manera activa representantes de los nodos departamentales, quienes constituyen el Comité Académico del programa. Igualmente participan de la coordinación nacional los Comités Técnicos Nacionales.

Los **nodos departamentales** funcionan a través de tres instancias: La Coordinación Departamental, el Comité Departamental del Programa ONDAS y los Equipos Pedagógicos Departamentales. La Coordinación Departamental se encarga de administrar y ejecutar el programa en el departamento e implementar cada una de sus estrategias y líneas de acción con la participación activa del Comité Departamental. En general, esta Coordinación es asumida por Universidades, Cajas de Compensación o Fundaciones. El Comité Departamental se constituye en una instancia encargada de apoyar y

asesorar la puesta en marcha del departamento, contextualizando los lineamientos nacionales a los requerimientos y condiciones locales; está constituido por distintas entidades relacionadas con los temas de ciencia, tecnología y educación básica y media de la región. En los Comités Departamentales, se encuentra la participación de Universidades, Corporaciones Autónomas Regionales, Secretarías de Educación y Planeación, etc. Desde los nodos departamentales, se trabaja para la incorporación del Programa ONDAS en las políticas departamentales de ciencia y tecnología y educación. Los Equipos Pedagógicos Departamentales están constituídos por los coordinadores departamentales y los asesores de líneas temáticas y tienen como función la cualificación del acompañamiento a los grupos de investigaciones infantiles y juveniles y la implementación de los componentes de la estrategia pedagógica.

Los **nodos regionales**, se han constituido como instancias de apoyo entre los departamentos de una misma región para el desarrollo del Programa, sobre la base que la cercanía de los departamentos, y en algunos casos, las posibles similitudes culturales, permiten una reflexión conjunta sobre necesidades, problemáticas y enfoques que pueden ayudar a repensar el programa a nivel departamental, regional y nacional. Se constituyen a través de las Coordinaciones Departamentales. Igualmente, los distintos nodos regionales se comunican entre sí a través de instancias de coordinación regional. Esta estructura en red, podría esquematizarse de la siguiente manera:

Figura No. 2. Esquema de la estructura en red del Programa Ondas



Un elemento fundamental de la operación del Programa ONDAS es el gran nivel de autonomía que tienen los nodos departamentales (Comités y Coordinación) para la implementación del programa, a partir del reconocimiento de las características propias de la región, los recursos con los que cuentan y la naturaleza de las instituciones que los conforman.

Esta autonomía tiene efectos importantes en la **apropiación** del programa en los departamentos y en las instituciones vinculadas a su implementación. En los departamentos visitados durante el desarrollo del proceso de **Caracterización del Programa** (ver documento), se encuentra un gran nivel de compromiso para su implementación, no sólo por parte de la entidad coordinadora sino también en las instituciones que conforman el Comité Departamental, que se refleja en aspectos como los procesos de institucionalización del programa al interior de las entidades que lo coordinan, el aporte de recursos económicos o en trabajo, la gestión para la consecución de recursos para el cumplimiento de objetivos del programa o para la inclusión de ONDAS dentro de las políticas regionales.

Algunos ejemplos concretos de indicadores que dan cuenta del proceso de apropiación del programa en los departamentos, lo constituyen (1) el número de entidades vinculadas al desarrollo del programa, (2) la cuantía de los aportes económicos, que las Coordinaciones Departamentales y los Comités que consiguen apalancar para su implementación en la región y (3) la incorporación del Programa en los Planes de Desarrollo y Educativo y de Ciencia y Tecnología regionales, entre otros. El Programa ONDAS surgió con este esquema organizativo basado en construcción de alianzas, la co-financiación y la generación de políticas, que a través de los años se ha mostrado exitoso. A continuación se muestra un ejemplo de cómo han evolucionado algunos de estos indicadores desde 2001.

Tabla No. 1. Número de departamentos, entidades y monto de los aportes para el desarrollo del Programa ONDAS en el período 2001 – 2008

Año	Número de Departamentos	Número de entidades vinculadas	Aportes en recursos para el programa, según fuente (en millones de pesos)			
			Total	COLCIENCIAS	Otras nacionales	Deptos.
2001	6	S/D	305	255	50	-
2002	13	≈80	1.649	500	821	328
2003	16	213	1.210	800	200	210
2004	24	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
2005	27	337	S/D	S/D	S/D	S/D
2006	33*	313	2.906	1.033	-	1.873
2007	31	343	4.181	1.181	-	3.000
2008	32	336	4.488	1.415	-	3.073
			14.739	**5.184**	**1.071**	**8.484**

FUENTE: Elaboración propia a partir de los informes de gestión 2001/2003 y 2006/2008.
NOTA: El informe de gestión 2003-2006 no incluye datos desagregados por año, de allí que no se cuenten con datos para 2004 y 2005.

Otro de los indicadores que dan cuenta del proceso de apropiación del Programa en los departamentos, lo constituye el reconocimiento que se tiene del programa por parte de las entidades y el público que están directamente vinculadas con su operación: las universidades, las secretarías de educación y de planeación, las instituciones educativas, los maestros y los niños y jóvenes participantes. Este proceso de apropiación y arraigo del Programa en los departamentos ha tenido un impacto, al principio no esperado ni considerado dentro de sus objetivos y estrategias, y tiene que ver con la capacidad que tiene el programa de ser reconocido en todo el país por una gran cantidad de público y de promover la imagen de COLCIENCIAS en las regiones, como ente rector de la política de ciencia y tecnología.

La evaluación realizada por Dimaté y otros (s.f.,79) muestra como uno de los resultados de la investigación el reconocimiento que tiene la totalidad de los beneficiarios del Programa (directivos docentes, maestros, estudiantes) de COLCIENCIAS y su rol como promotor de la iniciativa.

Finalmente, otra de las situaciones que da como consecuencia de la forma organizativa del programa y los niveles de autonomía para la ejecución de las estrategias, tiene que ver con la forma en que se interpretan los lineamientos conceptuales y metodológicos del programa en cada departamento. Durante el desarrollo del primer taller con los coordinadores departamentales, la frase: "tenemos 33 ONDAS", parecía describir las preocupaciones de muchos coordinadores sobre cómo se implementa el programa.

Durante la realización de las visitas a los cuatro departamentos focalizados para el diagnóstico, se encontró, que si bien existen unos lineamientos generales dados por la Coordinación Nacional del Programa, existen reinterpretaciones de los objetivos y las estrategias. Muchas decisiones puntuales que son tomadas a nivel departamental, inciden en la forma en que el programa se implementa en la región: la operación de las convocatorias, el proceso de selección de los asesores de los equipos, el seguimiento al desarrollo de los procesos investigativos, y finalmente, qué tipo de líneas temáticas de investigación se apoyan en el departamento, pueden variar dependiendo de qué tipo de entidad es la encargada de realizar la coordinación departamental del programa, qué entidades constituyen el Comité Departamental, cuál es el papel que éstas entidades asumen en el acompañamiento al programa y cuál es la percepción que tienen de las necesidades del Programa para su región.

1.1.2. El enfoque para la aproximación de los niños, niñas y jóvenes a la ciencia y tecnología

Otro de los aspectos en los que se muestra a ONDAS como un programa innovador en su tipo, es la forma en que se asume el proceso de aproximación a la ciencia y a la tecnología a través de la investigación.

La utilización de la investigación como estrategia para la apropiación de la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes ha sido utilizada desde los contextos de educación formal y no formal.

En los ámbitos de la comunicación de la ciencia, estrategias como las Ferias Científicas Infantiles y Juveniles y los clubes de ciencia, han utilizado desde hace mucho tiempo esta promoción de la

ejecución de investigaciones por parte del público infantil y juvenil, si bien en pocos casos, existe una preocupación por el proceso que desarrollan los estudiantes o en la construcción de metodologías para su desarrollo.

Por otra parte, desde el sector de la educación formal, desde la década de los 80 ha tomado mucho auge los programas y proyectos que desarrollan metodologías para utilizar la investigación, o mejor, la indagación, como forma de acercamiento de los niños, niñas y jóvenes a la ciencia y a la tecnología. **Si bien existen distintos enfoques**, en general se trata de programas complejos que cuentan con un robusto cuerpo de investigación educativa que respalda las apuestas conceptuales y metodológicas que se implementan.

Estos programas apuntan de manera directa a mejorar las competencias de los niños, niñas y jóvenes en ciencias[5] a través de estrategias que incluyen la producción de materiales (libros de texto y kits de materiales para la investigación), la formación de los docentes, el acompañamiento al aula y la evaluación del logro de los estudiantes.

Aún con el riesgo de simplificar, podemos agrupar dentro de estos programas los desarrollados a través de metodologías Hands – On, los de *enseñanza por descubrimiento* y los actuales desarrollos de Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI). Las primeras aproximaciones de este enfoque surgen en Estados Unidos en la década de los 80 y posteriormente han sido adoptados en varios países. Desde 1996, Francia es uno de los más grandes impulsores de la estrategia, con su programa *La main à la pâte,* (LAMAP) y ha jugado un papel muy importante en la expansión y transferencia de su programa a otros países. Actualmente el programa se ha desarrollado en casi 30 países, como Suecia, China, Australia, Namibia. En América Latina ha sido adaptado en Colombia, Panamá, Chile, México, Venezuela, Brasil y Argentina.

El enfoque de ECBI, parte de la idea que la mejor forma de que los niños y jóvenes *comprendan la ciencia* es *haciendo ciencia*. A diferencia de otros enfoques en donde se centran en la transmisión de los productos del quehacer científico (hechos, teorías), este enfoque parte de la idea que el proceso de enseñanza aprendizaje debe basarse en el desarrollo de experiencias que le permitan a los estudiantes utilizar la metodología científica para resolver problemas de base científica, permitiendo que se enfrenten a los mismos problemas y retos que tiene el científico cuando desarrolla sus investigaciones.

Siguiendo a Pozo y Crespo (2006: 273 - 280), los programas por descubrimiento (dentro de los que podemos ubicar la metodologías ECBI) parten del supuesto de que existe una *compatibilidad* básica entre la forma en que abordan las tareas los científicos y la forma en que la abordan los niños, o que al menos estos últimos, enfrentados a las mismas tareas y situaciones que los científicos, acabarán desarrollando las estrategias propias del método científico y accediendo a las mismas conclusiones y

[5] Aunque en algunos casos se reconoce la incidencia del programa en otro tipo de competencias, como las ciudadanas y las comunicativas.

elaboraciones teóricas de los científicos. "Todo lo que hay que hacer, que no es poco, es lograr que los alumnos vivan y actúen como pequeños científicos" (p:274).

Además de este supuesto de compatibilidad, la enseñanza por descubrimiento, en su versión más tradicional, asume también que ese método científico, la aplicación rigurosa de unas determinadas estrategias de investigación conduce necesariamente al descubrimiento de la estructura de la realidad. Los productos de la ciencia –sus modelos y teorías- son una consecuencia directa y necesaria del diálogo entre el método y la naturaleza, en donde privilegia una concepción inductivista de la ciencia según la cuál lo que diferencia e identifica el conocimiento científico es únicamente el método o la forma en que se accede a él (Wagensberg, 1993, citado por Pozo y Crespo 2006). Por tanto, si el alumno se enfrenta a la naturaleza, de la forma en que lo hacen los científicos, hará sus mismos descubrimientos, pero ese descubrimiento no tiene por qué ser necesariamente autónomo, sino que puede y debe ser guiado por el profesor a través de la planificación de las experiencias y actividades didácticas.

Una consecuencia de este enfoque se refleja en la forma en que se organizan y definen los contenidos y la forma en que los programas estructuran el proceso de formación. Por una parte, los contenidos se definen desde las disciplinas (¿qué es lo importante que debe saber un niño para tener un conocimiento científico?), sin embargo, estos conocimientos no constituyen saberes estáticos y acabados, sino problemas a los que debe enfrentarse en la búsqueda de solución. El currículo entonces, se organiza en torno a preguntas más que en torno a respuestas. Igualmente, la forma en que se construye la ciencia, los métodos y procesos que desarrolla se convierten en parte fundamental de la organización curricular. Por otra parte, lograr este proceso implica un proceso de formación a los docentes y de acompañamiento en clase, para que puedan guiar este proceso en los estudiantes. Los materiales (textos y *kits* de experimentación) se convierten en una estrategia fundamental para lograr los objetivos. En general, en el proceso de expansión de las metodologías, se utilizan materiales estandarizados, desarrollados en países como Estados Unidos o Francia y que son traducidos y adaptados a otros países.

Por ejemplo, la metodología LAMAP consiste en que los niños, divididos en grupos pequeños (2 a 4 estudiantes), realizan actividades progresivas y secuenciales en las cuales intentan explicar fenómenos sencillos, accesibles a su entendimiento, por medio de sus experimentos, intercambiando sus interpretaciones, argumentando y comprobando sus hipótesis. Cada alumno cumple un rol al interior del grupo, el cual se va rotando, y mantiene un cuaderno de registro en el cual anota, con sus propias palabras, lo que hace, ve, opina, supone y considera. De esta forma, confronta su manera de pensar con lo que ha sido validado por el profesor o el resto de sus compañeros, conserva una huella de sus ideas, resultados y conclusiones y puede ver sus progresos, tanto en la práctica del lenguaje como en la calidad del raciocinio y los conocimientos científicos adquiridos (Moënne et al, 2008:7).

El Programa ONDAS comparte con este tipo de estrategias la importancia que se le da al papel de la investigación que desarrollan los niños, niñas y jóvenes y el reconocimiento de que estos, puestos en situación de hacer investigaciones, pueden producir conocimientos válidos e importantes, sin

embargo, existen diferencias conceptuales y metodológicas importantes entre las dos aproximaciones.

Algunas de las diferencias fundamentales estriban en el lugar asignado a la investigación dentro del programa y la comprensión del método científico.

Para ONDAS la investigación, más que un fin en sí misma, se convierte en una forma en que los niños, niñas y jóvenes comprenden la ciencia y la tecnología como una forma en que *pueden entender y transformar el mundo en el que viven*. Una de las implicaciones que tiene esta posición, es que las preguntas a partir de las cuales se desarrollan los procesos investigativos son generadas en la interrelación de los estudiantes con los maestros y responden a situaciones propias de su entorno social, cultural o afectivo. Por otra parte, se asume una posición que podríamos interpretar desde el enfoque del *constructivismo social* de la ciencia, al considerar que sus modelos y teorías, pero también sus métodos y valores, son producto de una construcción social, lo que permite que dentro del enfoque, dialoguen distintos tipos de conocimientos, no sólo los científicos. El programa entonces, no se focaliza en el desarrollo y aplicación de un método científico, sino que se asume un pluralismo y diversidad metodológica, al permitir que la forma en que se desarrollen los procesos de investigación incorporen distintas rutas y procesos para la indagación, en donde se ponen en diálogo distintos tipo de saberes y formas de construcción de conocimiento.

Una de las consecuencias del enfoque asumido por ONDAS es la forma en que se organizan los contenidos de trabajo de los procesos investigativos. Mientras en las metodologías de enseñanza por descubrimiento, los contenidos se definen a través de los contenidos disciplinares (¿qué es lo importante que debe saber un niño para tener un conocimiento científico?), en este enfoque, el conocimiento disciplinar se supedita al planteamiento de las problemas de investigación. El programa desarrolla toda una estrategia en la que se espera que, cualquiera que sea el problema de investigación, los niños, niñas, jóvenes y sus maestros cuenten con una asesoría que desde el campo específico del conocimiento, permita que todos los integrantes constituidos en equipo (incluido al asesor), desarrollen las investigaciones y no define, por tanto, contenidos disciplinares para ser abordados por el programa.

El hecho de que el programa se estructure alrededor de las preguntas generadas por los niños, niñas y jóvenes, implica que se incluyan temáticas que tradicionalmente no están presentes en los programas de este tipo, por ejemplo, se consideran temáticas ligadas a temáticas de arte, cultura, ciencias sociales, derechos humanos, etc.

Resumiendo, podemos concluir las diferencias en la siguiente tabla:

Tabla No. 2. Diferencias entre metodología basadas en descubrimiento y IEP

	Programas basados en el descubrimiento	Programa ONDAS
Rol de la investigación	Lograr que los niños comprendan la naturaleza de la ciencia, sus conceptos y sus métodos	Lograr que los niños reconozcan la ciencia y la tecnología como una estrategia que les permite comprender y transformar el mundo en el que viven.
Visión de la ciencia	Inductivista	Constructivista
Visión de la investigación	La aplicación de un método científico.	La búsqueda de respuestas a problemáticas del contexto como forma de transformación del entorno social, cultural y personal.
Ejes problematizadores	Aprendizaje progresivo de los estudiantes, por medio de la exploración, la experimentación y la discusión, de los conceptos científicos, además de reforzar la expresión escrita y oral.	Acercamiento a la ciencia a través de proponer la identificación de problemáticas reales del contexto social y cultural y la búsqueda de respuestas a través de la indagación, la confrontación y negociación con otros saberes y el aprendizaje colaborativo.
Función de los materiales utilizados	Materiales estandarizados que ayudan al maestro al desarrollo de los procesos de indagación guiada.	Guías generales que deben ser reinterpretadas dependiendo del tipo de proyecto investigativo.

FUENTE: Elaboración propia.

La diferencia entre las metodologías enseñanza basada el descubrimiento y la desarrollada por el Programa ONDAS quizá puede explicarse por los orígenes distintos de ambos enfoques. Mientras las propuestas de la enseñanza de la ciencia por descubrimiento, tiene sus orígenes en discusiones pedagógicas de finales del siglo XX en donde se pone como centro la pregunta de cuáles son los procesos y estrategias que son necesarios para que los estudiantes se acerquen a la ciencia y a sus métodos; en el caso de ONDAS podríamos ubicar el surgimiento en el enfoque desarrollado por la Fundación FES en los 90 con proyectos como PIRCEB, Atlántida y posteriormente Nautilus[6], en donde recogen preguntas propias de la Investigación Acción Participativa, llevada al ámbito educativo, desde los trabajos de Rodrigo Parra Sandoval[7] y Francisco Cajiao.

El modelo desarrollado por la Fundación FES partía de un cuestionamiento a las formas tradicionales en las que se había desarrollado tradicionalmente la investigación pedagógica: desde teorías y modelos teóricos externos, realizada por expertos ubicados por fuera del espacio a ser investigado (psicólogos, sociólogos o pedagogos) y con muy poca capacidad de que los sujetos de la investigación (las instituciones educativas, los maestros o los estudiantes) comprendieran y transformaran su propio mundo a partir de los resultados de las investigaciones.

Los proyectos anteriormente citados se convirtieron en un intento de brindar a los distintos actores del sistema educativo: maestros, adolescentes y niños, las estrategias para desarrollar investigaciones que les permitiera entender y transformar el mundo escolar. El proyecto PIRCEB, realizado entre 1991 y 1992, ahondó sobre el papel que han desempeñado las escuelas a la hora de formar ciudadanos, examinando como afecta la presencia de la autoridad y el poder, tolerancia y

[6] El surgimiento de ONDAS y cómo se nutre de estos programas en la configuración de sus estrategias pedagógicas y operativas es importante que sean estudiadas. Esta es una tarea pendiente que requiere de un proceso investigativo a profundidad.
[7] Rodrigo Parra Sandoval, quien ha sido considerado el padre de la sociología educativa en Colombia, inició su proceso de formación como sociólogo con Orlando Fals Borda. A partir de los 90, Parra inicia una serie de proyectos que toman algunos de los principios fundamentales de la IAP para su aplicación al contexto educativo.

discriminación, justicia y violencia la vida diaria de las escuelas primarias. El Proyecto Atlántida, que se ha constituido en el estudio más importante que se ha hecho sobre la cultura de los jóvenes en Colombia, vinculó durante sus dos años y medio grupos de adolescentes quienes junto a los coordinadores del proyecto e investigadores de las universidades regionales, produjeron la investigación. Posteriormente el proyecto Nautilus, sobre el desarrollo del espíritu científico de los niños, vinculó a maestros y niños en una investigación sobre las preguntas de los niños y qué sucede con ellas en las escuelas.

Posteriormente, el Proyecto Pléyade desarrollado por la Fundación FES y el Ministerio de Educación Nacional, creó una estructura de acompañamiento a los establecimientos educativos, que posteriormente se implementa desde COLCIENCIAS en el Proyecto Cuclí – Pléyade, fruto de la alianza FES-COLCIENCIAS, donde esta última entidad aporta los recursos económicos. Con Cuclí - Pléyade, se afinan las estrategias de financiar y acompañar procesos de investigación diseñados por los niños y niñas en compañía de sus maestros, estrategias que aún hoy son utilizadas por el Programa ONDAS.

El enfoque hacia la investigación del Programa ONDAS se profundiza y transforma en 2005. El equipo que había diseñado y puesto en marcha el Programa ONDAS -Francisco Cajiao, Martha Luz Parodi y Mónica Lozano- y que era parte del equipo de la División de Educación de la Fundación FES y que había trabajado en los proyectos que dieron el enfoque metodológico del programa, se retira de COLCIENCIAS en 2003 y para 2004, la Fundación FES deja su papel de co-ejecutor del programa para convertirse en una entidad que administra el Programa a nivel nacional y COLCIENCIAS asume un proceso dirigido a institucionalizarlo como parte de su agenda programática.

Los desarrollos del Programa Ondas desde 2004 van a ser fruto de una gestión colectiva de un equipo amplio bajo la coordinación de María Elena Manjarrés con la asesoría pedagógica de Marco Raúl Mejía quien se vincula al programa en 2005 y que venía de un amplio trabajo en el campo de la educación popular. Con la nueva coordinación se producen una serie de cambios y transformaciones en la forma de entender el programa, una de ellas el posicionamiento de la **investigación como estrategia pedagógica**[8] a través de la cuál se intenta producir un modelo pedagógico a través del cuál los niños, niñas y jóvenes logren desarrollar sus investigaciones y otra, en la apertura a procesos de construcción colectiva en el direccionamiento del programa.

1.1.3. La construcción colectiva del saber y el conocimiento

Finalmente, el último de los aspectos que puede ser considerado como innovador en la propuesta ONDAS, lo constituye la apuesta por la producción social del conocimiento, la cual se organiza a través de la construcción de redes de saber y conocimiento.

La producción social de conocimiento podemos entenderla en tres niveles:

(1) la producción de saber y conocimiento que se genera de los procesos investigativos.

[8] La investigación hasta el momento se había asumido más como una estrategia de apropiación social de la ciencia, ver Lozano, M. (2003): La investigación como estrategia para la apropiación social de la ciencia y la tecnología

(2) la producción de saber y conocimiento sobre los procesos pedagógicos y de investigación educativa.

(3) la producción de saber y conocimiento sobre los procesos y prácticas que desarrolla el programa.

La producción de saber y conocimiento que se genera de los procesos investigativos

Por un lado, y como se señaló en el punto anterior, la investigación es asumida en el programa como una estrategia que intenta llenar un vacío de conocimiento, "la búsqueda de la respuesta a una duda o inquietud sobre una situación, un objeto, un tema o un asunto determinado. Permite la construcción de conocimientos acerca de los fenómenos del mundo circundante, para describirlos, comprenderlos y/o explicarlos" (COLCIENCIAS, 2009: 127).

La investigación, desde este punto de vista, no tiene como objetivo final que los niños conozcan los hechos o los métodos a través de los cuales la ciencia y la tecnología se desarrollan. Busca, fundamentalmente generar nuevos conocimientos por parte de los actores vinculados a los procesos investigativos acerca de cómo la ciencia y la tecnología permiten comprender y transformar su mundo.

La producción de saber y conocimiento sobre los procesos pedagógicos y de investigación educativa

Otro de los aspectos claves sobre los que se ha centrado el proceso de construcción colectiva de conocimiento, es la reflexión sobre el sustento conceptual que subyace la apuesta por la investigación como estrategia pedagógica en el programa.

Como fruto del proceso de *Reconstrucción Colectiva del Programa* (COLCIENCIAS, 2009), los miembros de la Coordinación Nacional y de las coordinaciones departamentales de ONDAS, han desarrollado y construido una propuesta conceptual que intenta fundamentar la estrategia de Investigación como Estrategia Pedagógica (COLCIENCIAS, 2009: 129 - 164). Como todo proceso de construcción colectiva, el proceso no ha estado exento de tensiones que nutren la discusión. Así por ejemplo, en el caso de la Universidad Autónoma de Manizales, entidad administradora del Programa para el Departamento de Caldas, se viene trabajando en acercamientos conceptuales distintos, que apuntan a reformular el enfoque hacia *pedagogías de la investigación*. La presencia de las universidades en las coordinaciones y los comités departamentales, favorecen estos procesos de construcción de conocimiento sobre los procesos pedagógicos y favorecerían el desarrollo de investigaciones para el programa.

La producción de saber y conocimiento sobre los procesos y prácticas que desarrolla el programa

En 2005, el Programa ONDAS inicia un proceso de Reconstrucción Colectiva, que se extendió hasta 2008 y cuyos resultados y apuestas pueden verse en el informe publicado por COLCIENCIAS en 2009. En este proceso participaron de manera activa los coordinadores departamentales y permite

configurar para el Programa un horizonte compartido de apuestas conceptuales y metodológicas, pero también de retos que deben alcanzarse con el programa.

La estrategia básica que utiliza el Programa ONDAS para la producción colectiva de conocimiento, la constituye el proceso de sistematización que desarrolla el programa, que es entendida como "un tipo de investigación cualitativa que permite que la práctica de los protagonistas se convierta en fuente de saber, potencia 'su capacidad de interlocución con diversos tipos de comunidades científicas' y posibilita que se reconozcan como sujetos activos en la producción del conocimiento" (COLCIENCIAS, 2009: 166). Igualmente es asumida como una tarea que debe ser realizada en conjunto por todos los actores tanto regionales como nacionales. Para su desarrollo, se han diseñado una serie de instrumentos (*Caja de herramientas*) y se han propuesto una serie de procesos para llevarlo a cabo (ver COLCIENCIAS 2009: 166-171).

1.2. El punto de partida para la organización del SEP: ¿Objetivos, dimensiones?

1.2.1. Los objetivos del programa

A lo largo de las cuatro fases de desarrollo del Programa, **en la práctica** se han redefinido tanto los objetivos como sus estrategias. ONDAS, que nace con el objetivo general de desarrollar los *mecanismos para el fomento de una cultura de la Ciencia y la Tecnología en los niños, niñas y jóvenes*, se transforma en un programa cuyo propósito es: *Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia*. Sin embargo, a pesar de todas estas transformaciones y del redireccionamiento estratégico que ha sufrido el programa, en los documentos que lo sustentan, tanto los objetivos específicos, como las estrategias continúan definiéndose como en las fases anteriores[9]:

En cuanto a los objetivos específicos, en el documento de *Lineamientos pedagógicos* (2006), se plantea que al finalizar la primera etapa del proceso de *Reconstrucción Colectiva* surgió la necesidad de "replantear los objetivos específicos" y a continuación se describen los objetivos definidos para la Fase II del programa. El *Manual para la ejecución del Programa* (2008), define 18 objetivos para el programa ONDAS en coherencia con sus cuatro líneas de acción y, posteriormente, en el *Informe de Reconstrucción Colectiva* (2009) se presentan como objetivos específicos, una formulación muy cercana a los planteados en la primera fase del Programa.

[9] En el documento: *Programa Ondas: una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa*, se incluye una detallada descripción de estos cambios y transformaciones.

Cuadro No. 1. Propósitos y objetivos del Programa ONDAS en su Fase IV

OBJETIVOS DEL PROGRAMA ONDAS EN SU CUARTA FASE
Propósito:
Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.
Objetivos específicos (Lineamientos Pedagógicos 2006)[10]:
Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias de educación e investigación en la formación inicial, y su inclusión en los planes de desarrollo.
Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CT+I, en la población infantil y juvenil.
Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CT+I, mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, los procesos de investigación en la población infantil y juvenil.
Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de proyectos de investigación diseñados por niños, niñas y jóvenes, en compañía de sus maestros.
Desarrollar y ejecutar proyectos de formación de maestros para que formen niños investigadores, mientras se forman a sí mismos en el arte de investigar.
Diseñar e implementar estrategias de comunicación y virtualización, dirigidas a impulsar el desarrollo de la CT+I desde la educación básica y media.
Transferir el modelo pedagógico del programa ONDAS, sus materiales y conocimientos a otros países.
Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en CT+I.
Objetivos del programa ONDAS en coherencia con sus líneas de acción (*Manual para la ejecución del Programa ONDAS, 2008*)[11]:
Línea de acción política
Aunar esfuerzos técnicos, científicos, administrativos y financieros para el desarrollo y apropiación regional del Programa ONDAS de COLCIENCIAS, para crear y fortalecer una cultura científica y tecnológica con los niños, las niñas y los jóvenes del departamento, municipio y/o distrito.
Convocar, motivar y afianzar la articulación del Programa ONDAS con diferentes actores e instituciones del Sistema Nacional y departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación que tengan relación con el fomento de una cultura ciudadana de CT+I en la población infantil y juvenil de Colombia.
Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CT+I, en la población infantil y juvenil.
Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias para fomentar una cultura ciudadana de CT+I desde la infancia y su inclusión en los planes de desarrollo departamentales, municipales y/o distritales.
Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CT+I, mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, los procesos de investigación en la población infantil y juvenil.
Línea de acción pedagógica
Implantar la propuesta de la investigación como estrategia pedagógica a través de sus seis momentos[12] y seis componentes (formación, sistematización, organización, comunicación, acompañamiento y virtualización).

[10] *Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa ONDAS. 2006* pág. 127.
[11] COLCIENCIAS (2008), *Manual para la ejecución del Programa ONDAS*, páginas 2-4.
[12] 0. La planeación, 1º. Convocatoria y acompañamiento para la conformación del grupo, la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema. 2º. Definición de las líneas de investigación y del tipo de asesoría, 3º. Acompañamiento para el

Producir saber y conocimiento sobre la investigación como estrategia pedagógica y los desarrollos del Programa.

Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de investigaciones abiertas y preestructuradas diseñadas por niños, niñas y jóvenes, en compañía de los adultos acompañantes, siguiendo las etapas de investigación propuestas por ONDAS.

Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en CT+I y el fomento de una cultura ciudadana en estos temas en la población infantil y juvenil del país.

Diseñar e implantar estrategias de comunicación y virtualización, dirigidas a impulsar el fomento de una cultura ciudadana de CT+I en las culturas infantiles y juveniles y en las instituciones educativas.

Desarrollar y ejecutar estrategias de formación dirigidas a los diferentes actores del Programa.

Implementar la estrategia de formación de maestros(as) ONDAS, apoyada en su Caja de Herramientas.

Conformar la comunidad de saber y conocimiento como espacios de aprendizaje y construcción colectiva.

Línea de acción de internacionalización

Divulgar internacionalmente el Programa ONDAS.

Establecer relaciones con los programas pares y con los organismos de ciencia y tecnología con el fin de transferir el modelo pedagógico del Programa ONDAS, sus materiales y conocimientos a otros países.

Utilizar la infraestructura de los organismos internacionales para trabajar conjuntamente líneas temáticas prioritarias para el país.

Línea de acción jurídico financiera

Consolidar la estructura organizativa y la gestión jurídica, administrativa y financiera del Programa ONDAS en el orden Nacional y departamental y hacer el seguimiento a las mismas a través del Sigeon.

Planear a corto y largo plazo el quehacer del Programa, así como su respectivo presupuesto correspondiente.

Objetivos específicos *(Informe de Reconstrucción Colectiva del Programa ONDAS, 2009)*[13]*:*

Contribuir al diseño de políticas y estrategias de educación y comunicación, para fomentar la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes.

Promover y consolidar la participación de todos los sectores de la sociedad, en el estímulo de la ciencia y la tecnología, en la población infantil y juvenil, apoyando con recursos técnicos y financieros, la labor de las instituciones de carácter formal y no formal.

Generar procesos de movilización social y comunicación, para concientizar a cerca de la importancia de una educación para la ciencia y la tecnología y su incidencia en el desarrollo local, regional y nacional.

Para poder evaluar un programa o proyecto es necesario tener claros los objetivos que persigue y las estrategias que implementa para su consecución. Actualmente el programa tiene 3, 8 o 18 objetivos, dependiendo del documento que se utilice para identificarlos. Igualmente, se encuentra que en algunos casos, los objetivos están formulados más en función de actividades que de objetivos propiamente dichos. Es importante redefinir *la enunciación* de los objetivos, esto quiere decir, que no se trata de redefinir los objetivos del Programa, sino más bien, de lograr una enunciación que responda a lo que el programa está haciendo actualmente, so pena que se termine evaluando el programa actual con los objetivos que tenían hace ocho o cinco años atrás. En esta enunciación se debe propugnar por definir

diseño y recorrido de la trayectoria 4º. Acompañamiento para la producción de saber y conocimiento y su divulgación. 5º. La conformación de comunidades de conocimiento y saber.

[13] *Informe de la Reconstrucción colectiva del programa ONDAS. "Búsquedas de la investigación como estrategia pedagógica. Período 2006 – 2008.* Pág. 19.

un conjunto muy limitado de objetivos que sean fácilmente evaluables, esto es, que sean específicos, mensurables, alcanzables y observables, razonables y específicos en el tiempo.

1.2.2. Dimensiones para la evaluación

Para el desarrollo del Sistema de Evaluación Permanente del Programa, se seleccionaron tres grandes **dimensiones** para la evaluación del programa, que agrupan los objetivos y las estrategias del programa y que se convierten en los elementos más importantes para la evaluación, en tanto podemos reconocerlos como los principales aportes del Programa en la discusión internacional sobre el tema de la apropiación social de la ciencia y la tecnología (ver aparte 1.1).

Estas dimensiones se pusieron en evidencia como producto del ejercicio de caracterización del programa a través de la revisión documental y las visitas a los departamentos y constituyen también, los elementos sobre los cuales se entiende la innovación promovida por el programa. La definición y formulación como punto de partida para el SEP, fue afinada en un proceso de discusión con la Coordinadora Nacional y el Asesor Pedagógico del Programa.

El propósito y las dimensiones del programa, que serán asumidos como base para el desarrollo del SEP, se enuncian en el Cuadro No. 2 que aparece a continuación.

Cuadro No. 2. Propósito y Dimensiones del Programa ONDAS para el SEP

PROPÓSITO Y DIMENSIONES DEL PROGRAMA ONDAS QUE SIRVEN DE BASE PARA LA FORMULACIÓN DEL SEP
Propósito:
Fomentar la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.
Dimensiones:
1. La movilización social de distintos actores para el fomento de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes en el país.
2. La *Investigación como Estrategia Pedagógica* (IEP), como la estrategia base para el fomento de la cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes.
3. La construcción de comunidades de saber y conocimiento alrededor de la cultura ciudadana de CTeI en la población infantil y juvenil.

Como se dijo con anterioridad, las dimensiones incluyen los objetivos y las líneas que maneja el programa actualmente. En la Tabla No. 3 se establecen las relaciones entre las dimensiones, los objetivos del programa definidos en los Lineamientos Pedagógicos y las líneas de acción del programa.

Tabla No. 3. Relación entre las Dimensiones, los objetivos del Programa y las Líneas de Acción y sus Objetivos

Dimensión	Objetivos específicos Programa ONDAS (Lineamientos)	Líneas de acción y objetivos
MOVILIZACIÓN	Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias de educación e investigación en la formación inicial y su inclusión en los planes de desarrollo. Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CT+I en la población infantil y juvenil. Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CT+I mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento técnicos y financieros los procesos de investigación en la población infantil y juvenil.	**Línea de acción política** • Aunar esfuerzos técnicos, científicos, administrativos y financieros para el desarrollo y apropiación regional del Programa ONDAS de COLCIENCIAS, para crear y fortalecer una cultura científica y tecnológica con los niños, las niñas y los jóvenes del departamento, municipio y/o distrito. • Convocar, motivar y afianzar la articulación del Programa ONDAS con diferentes actores e instituciones del Sistema Nacional y departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación que tengan relación con el fomento de una cultura ciudadana de CTeI en la población infantil y juvenil de Colombia. • Movilizar actores gubernamentales y no gubernamentales para fomentar la CTeI, en la población infantil y juvenil. • Contribuir al diseño y desarrollo de políticas y estrategias para fomentar una cultura ciudadana de CTeI desde la infancia y su inclusión en los planes de desarrollo departamentales, municipales y/o distritales. • Fortalecer la capacidad de las regiones del país para fomentar la CTeI, mediante la participación de los distintos sectores de la sociedad para que apoyen con recursos de conocimiento, técnicos y financieros, los procesos de investigación en la población infantil y juvenil. **Línea de acción jurídico financiera** • Consolidar la estructura organizativa y la gestión jurídica, administrativa y financiera del Programa ONDAS en el orden Nacional y departamental y hacer el seguimiento a las mismas a través del Sigeon. • Planear a corto y largo plazo el quehacer del Programa, así como su respectivo presupuesto correspondiente.
IEP	Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de investigaciones diseñadas por niños niñas y jóvenes en compañía de sus maestros. Desarrollar y ejecutar estrategias de formación de maestros para que formen niños investigadores	**Línea de acción pedagógica** • Implantar la propuesta de la investigación como estrategia pedagógica a través de sus seis momentos[14] y seis componentes (formación, sistematización, organización, comunicación, acompañamiento y virtualización). • Desarrollar el espíritu científico a través de la realización de investigaciones abiertas y preestructuradas diseñadas por niños, niñas y jóvenes, en compañía de los adultos acompañantes, siguiendo las etapas de investigación propuestas por ONDAS. • Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos

[14] 0. La planeación, 1º. Convocatoria y acompañamiento para la conformación del grupo, la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema. 2º. Definición de las líneas de investigación y del tipo de asesoría, 3º. Acompañamiento para el

	mientras se forman a sí mismos en el arte de investigar.	y virtuales, que apoyen la formación inicial en CTeI y el fomento de una cultura ciudadana en estos temas en la población infantil y juvenil del país. • Desarrollar y ejecutar estrategias de formación dirigidas a los diferentes actores del Programa. • Implementar la estrategia de formación de maestros(as) ONDAS, apoyada en su Caja de Herramientas.
CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDADES	Diseñar e implementar estrategias de comunicación y virtualización dirigidas a impulsar el desarrollo de la CTeI desde la educación básica y media. Transferir el modelo pedagógico del programa ONDAS sus materiales y conocimientos a otros países. Diseñar producir y distribuir materiales pedagógicos físicos y virtuales que apoyen la formación inicial en CTeI.	**Línea de acción pedagógica** • Producir saber y conocimiento sobre la investigación como estrategia pedagógica y los desarrollos del Programa. • Diseñar, producir y distribuir materiales pedagógicos, físicos y virtuales, que apoyen la formación inicial en CTeI y el fomento de una cultura ciudadana en estos temas en la población infantil y juvenil del país. • Diseñar e implantar estrategias de comunicación y virtualización, dirigidas a impulsar el fomento de una cultura ciudadana de CTeI en las culturas infantiles y juveniles y en las instituciones educativas. • Conformar la comunidad de saber y conocimiento como espacios de aprendizaje y construcción colectiva. **Línea de acción de internacionalización** • Divulgar internacionalmente el Programa ONDAS. • Establecer relaciones con los programas pares y con los organismos de ciencia y tecnología con el fin de transferir el modelo pedagógico del Programa ONDAS, sus materiales y conocimientos a otros países. • Utilizar la infraestructura de los organismos internacionales para trabajar conjuntamente líneas temáticas prioritarias para el país.

1.2.3. Resultados e impactos para cada una de las dimensiones del Programa, desde la perspectiva de sus actores

Uno de los elementos que se hace evidente sobre el Programa ONDAS durante las visitas a los departamentos y las entrevistas realizadas a los diferentes actores que se encuentran vinculados a él, es el amplio reconocimiento y valoración que se tiene del programa y de sus impactos. Esto no sólo surge durante las visitas (ver documento de *Programa Ondas una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa,* páginas 93-151), sino que también se ha puesto en evidencia en la evaluación que ha tenido el programa (ver: Dimaté, s.f.).

diseño y recorrido de la trayectoria 4º. Acompañamiento para la producción de saber y conocimiento y su divulgación. 5º. La conformación de comunidades de conocimiento y saber.

Los actores reconocen impactos del programa en distintos ámbitos: en los niños, niñas y jóvenes, en la familia, en las instituciones educativas y los maestros y maestras vinculados, en las entidades que conforman las alianzas nacionales y departamentales para su implementación. Igualmente el Programa desde sus inicios ha desarrollado un amplio aparato para recoger información nacional sobre el programa[15] y a nivel departamental, los departamentos realizan sus propios procesos de recolección de la información. En las visitas realizadas, se encontró que se cuenta con archivos de los procesos investigativos realizados por los niños y, en algunos casos, con los resultados de encuestas e instrumentos aplicados para dar cuenta del desarrollo del programa, si bien éstos, en su mayoría, no se habían analizado.

Se tiene mucha información sobre la gestión del programa, se sabe cuántos niños han participado, cuántos maestros, cuántas instituciones, cuántos recursos logra apalancar el programa a nivel nacional y en las regiones; se tiene información sobre las líneas temáticas de los proyectos de investigación, e incluso, es posible conseguir los informes con resultados de estos procesos investigativos. A pesar de esto, era recurrente la percepción de que a pesar del volumen de información que se tiene, esta no permite evidenciar el impacto del programa en sus diferentes ámbitos.

Y esto, fundamentalmente, porque:

(1) Se reconoce que los indicadores cuantitativos utilizados hasta el momento, si bien son útiles para dar cuenta de los procesos de gestión del programa a nivel nacional y departamental, dicen muy poco sobre aspectos cualitativos del programa que es necesario evidenciar. Las transformaciones que sufren los niños y jóvenes a nivel personal, en el desarrollo de su autoestima, en el desarrollo de capacidades comunicativas, en sus cambios en la concepción de ciencia y tecnología, en el desarrollo de capacidades ciudadanas, por citar sólo un ejemplo, no son posibles de identificar con el seguimiento que actualmente se hace, más allá de una percepción anecdótica de los actores.

(2) A pesar de la importancia explicita que se hace en el programa a los procesos de sistematización y el rol que tiene cada uno de los actores del programa en estos procesos, en la práctica la información que se recolecta es poco analizada y no permite una visión comprensiva del proceso.

(3) El Programa ONDAS no prevé recursos para los procesos de sistematización y evaluación desde los departamentos y se espera que la sistematización del proceso sea asumida por la Coordinación Departamental, los Comités Departamentales y los grupos de investigación. En la práctica, la ejecución del programa en los departamentos demanda una gran cantidad de tiempo de los coordinadores en actividades de gestión y administración (de las que depende

[15] Actualmente el *Manual para la ejecución del Programa* (2008), describe de manera detallada el proceso de ejecución del programa para cada una de sus líneas estratégicas identificando más de 200 indicadores de gestión que dan cuenta del proceso.

la supervivencia del programa), por lo que las labores de sistematización se constituyen en una tarea secundaria.

Por otra parte, el hecho de que el programa dependa tanto de los recursos nacionales que se aportan directamente o a través de convenios entes como COLCIENCIAS, Ministerio de Educación Nacional y regionales como secretarías de educación, corporaciones autónomas, empresas, universidades, plantea un reto adicional al SEP: debe aportar información que sea útil no sólo al programa para su operación y crecimiento, sino también que brinde información sobre el impacto del programa a los aportantes.

A partir de los resultados de la caracterización del programa y como producto de los talleres realizados con los Coordinadores Departamentales del Programa ONDAS, el Equipo Técnico Nacional y los representantes de los distintos actores, dentro de la realización de los Lineamientos[16], se seleccionó un grupo de resultados e impactos que es importante evaluar en el programa, definidos para cada una de las dimensiones.

Tabla No. 4. Relación entre las dimensiones de primer y segundo orden y los resultados e impactos planteados.

Dimensión	Dimensiones de segundo orden	Resultados e impactos
Movilización		Gestión y participación en el diseño de políticas públicas en educación y (apropiación social de la ciencia tecnología e innovación o Ciencia y Tecnología) en los niveles nacional, regional y local dirigidas al fomento de una cultura ciudadana de la Ciencia, Tecnología e Innovación en niños, niñas y jóvenes.
		Generación de alianzas interinstitucionales en escalas (local, regional, nacional e internacional) para dinamizar e impulsar procesos dirigidos al fomento de una cultura ciudadana de ciencia y tecnología en niños, niñas y jóvenes.
		Apropiación del Programa por parte de las entidades coordinadoras y miembros de los comités departamentales y equipos pedagógicos logrando continuidad y sostenibilidad en el tiempo.
IEP	Investigaciones de niños, niñas y jóvenes	Las relaciones entre las investigaciones del programa y los contextos específicos de los niños, niñas y jóvenes
	Maestros	Maestros y maestras que diseñan, sistematizan y socializan sus prácticas pedagógicas innovadoras, relacionadas con la investigación como estrategia pedagógica.
		Los maestros y maestras tienen mejores estrategias para acompañar los procesos de investigación con niños, niñas y jóvenes.
		Cambios en las concepciones de los maestros y maestras acerca de ciencia, tecnología e investigación y sus relaciones con la sociedad.
		Cambios en las prácticas pedagógicas de los maestros y maestras.
		Permite hacer uso de los desarrollos de la ciencia, la tecnología y los procesos de investigación en el ámbito educativo.
		Reconocimiento y apertura a nuevos saberes (populares, no tradicionales, no hegemónicos) en los proyectos pedagógicos escolares.
		Apropiación de la investigación como estrategia pedagógica.

[16] El Taller 1, realizado con coordinadores departamentales los días 1 y 2 de Febrero de 2010, el Taller 2, realizado con el Equipo Técnico Nacional, el 23 de febrero de 2010 y el Taller 3, con representante de actores vinculados al programa, realizado el 1 y 2 de marzo de 2010.

	Niños, niñas y jóvenes	Desarrollo de *capacidades de construir espacios de participación ciudadana* y transformación de los contextos.
		Desarrollo de *capacidades investigativas* de los niños y niñas aplicadas a sus contextos: Hacerse preguntas, Plantear problemas
		Desarrollo de la *capacidad de reconocimiento del otro y del mundo* desde una perspectiva ética y valorativa (capacidades ciudadanas).
		Desarrollo de c*apacidad para aplicar nuevas ideas, conceptos, prácticas* con la intención en la solución de problemas. (nota: generar nuevos procesos)
		Desarrollo de *capacidad de incorporar el uso de MTIC* en los procesos investigativos, en la difusión de los resultados y en la construcción de redes.
		Desarrollo de capacidades comunicativas: Comunicar los procesos y resultados de la investigación.
		Incentivar vocaciones científicas. (Posibles Indicadores: • Número de niños de ONDAS que presentan a la Universidad; • Número de niños de ONDAS que Ingresan a la Universidad; ¿A qué carreras ingresan?; Pertenencia a semilleros)
		Cambios en las concepciones de los niños, niñas, y jóvenes, acerca de ciencia, tecnología e investigación y sus relaciones con la sociedad.
		Interés por la investigación formal en los niños, niñas y jóvenes
	Instituciones educativas	Apropiación de la investigación como estrategia pedagógica
		Refuerza el proceso de reapropiación de la gestión educativa por parte del docente, las instituciones educativas y culturales.
	Comunidades y contexto	El impacto del programa en los contextos familiares, escolares, locales, sociales, afectivo, ético, valorativo, de los actores participantes.
		Apropiación de la investigación como estrategia pedagógica
	Coordinación Departamental y Comités Departamentales	Apropiación de los lineamientos nacionales de la IEP y su aplicación en los contextos regionales
Comunidades		Construcción de comunidades de interés alrededor de temas de investigación, en donde participan niños, jóvenes y maestros.
		Construcción de redes alrededor de temáticas que surgen de la implementación del programa, que pueden ser de estudiantes, de maestros o de investigadores.
		Construcción y participación colectiva de los equipos departamentales, regionales y nacionales tanto en la discusión y análisis de las propuestas, procesos, estrategias y materiales del programa.

FUENTE: Taller: Identificación de resultados del Programa ONDAS desde la perspectiva de los actores, Bogotá, marzo 1 y 2 de 2010.

2. El marco conceptual y metodológico del Sistema de Evaluación Permanente del PROGRAMA ONDAS

2.1. La evaluación: aproximaciones conceptuales y metodológicas

Lejos de ser un campo unificado, en la evaluación contemporánea se encuentra una diversidad de enfoques, aproximaciones, metodologías que han apalancado importantes transformaciones en las prácticas evaluativas de los programas. A continuación, y como preámbulo para la necesaria definición de los lineamientos del SEP, se presentará de manera sucinta algunas de las discusiones sobre el tema.

Siguiendo a Nirenberg, Brawerman y Ruíz (2007:32), la evaluación puede definirse como una actividad programada de reflexión sobre la acción, basada en procedimientos sistemáticos de recolección, análisis, interpretación de información, con la finalidad de emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre sus actividades, sus resultados e impactos y formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar la acción presente y mejorar la acción futura.

De esta manera, para los autores, la evaluación debe cumplir dos funciones específicas (Nirenberg, et al, 2007: 32-35). La primera, *es emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables*, se constituye en el núcleo de toda evaluación. Implica atribuir un valor, medir o apreciar si se ejecutan las actividades de acuerdo con lo programado, si los resultados obtenidos corresponden a los objetivos y las metas propuestas, así como en qué medida ha mejorado la situación de los destinatarios de las acciones como producto de la intervención. En este contexto evaluar implica establecer comparaciones, ya sea contra estándares o contra el proyecto mismo en su desarrollo en el tiempo. La fundamentación de los juicios valorativos dependerá de la confiabilidad y consistencia de la información –cuantitativa y cualitativa-. Igualmente, la juicios valorativos deben poder comunicarse a las audiencias identificadas. La segunda, es *formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar y mejorar las acciones*. La evaluación permite pensar sobre el hacer, para identificar errores y problemas que dificultan la acción, para perfeccionar la gestión, para aprender sobre lo hecho, introducir correcciones, conocer sobre los efectos no previstos y para el reconocimiento social del esfuerzo realizado y de los actores participantes que lo llevaron a cabo. "Sistematizar las *lecciones aprendidas* y brindar, a partir de ellas, las recomendaciones pertinentes constituye uno de los meollos de la evaluación" (p:35). Las recomendaciones deben servir para todos aquellos que toman decisiones en los diferentes niveles, no sólo en los gerentes o directores de los programas o proyectos, sino también a aquellos que en la tarea cotidiana, deben tomar decisiones operativas. De la profundidad y pertinencia de las recomendaciones que se formulen dependerá la utilidad de la evaluación y, por ende, la viabilidad de su aplicación posterior en la toma de decisiones y en la acción.

Es común que se diferencie, erróneamente, el *seguimiento* o *monitoreo* de los procesos de evaluación propiamente dichos. El monitoreo es definido como la "implementación de un sistema de recolección

de información para verificar el logro de las metas e identificar desvíos" (Nirenberg et al, 2007:56), en este sentido constituye una actividad de evaluación interna dentro de un programa o proyecto. Desde esta perspectiva, el monitoreo puede ser entendido como parte del *sistema de evaluación*. Igualmente pueden formar parte del sistema, investigaciones, informes y otro tipo de procedimientos que puedan contribuir a los objetivos globales que persigue la evaluación.

Existe un gran número de procedimientos metodológicos para la realización de evaluaciones de programas. La elección del procedimiento y el subsiguiente diseño del modelo de evaluación, depende fundamentalmente de identificar cuál es la información apropiada que es importante relevar para **determinada situación** en el marco de una **política determinada** (Patton, 1987). La elección de la metodología de evaluación involucra además la consideración de varios aspectos clave como por ejemplo, ¿quiénes deben ser considerados dentro del proceso de evaluación?, ¿se requiere una evaluación a nivel de productos o de proceso?, ¿la prioridad debe ser enfocada a la identificación de problemas o al desarrollo de lecciones aprendidas para el futuro? (Aubel, 2000). A continuación se presentará un resumen de los principales derroteros que ha seguido la evaluación.

2.1.1. Los tipos de evaluación

Generalmente se considera que se pueden establecer diferencias en los tipos de evaluación a partir de diferentes criterios tales como el tiempo de su realización, los propósitos que persigue, quiénes la realizan y la naturaleza que poseen, la escala que asumen y los destinatarios a los que van dirigidas.

(a) La evaluación en función del momento en que se realiza y los objetivos que persigue

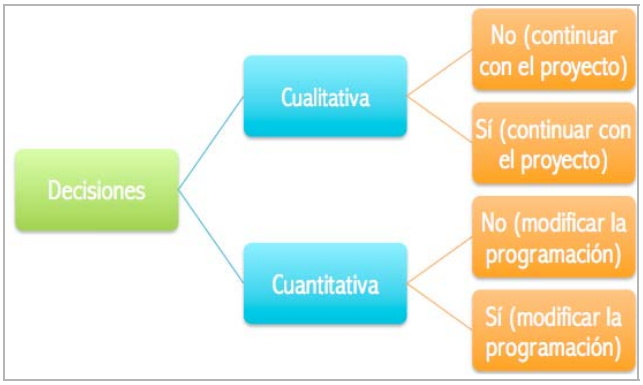
En función al momento en el que se desarrolla la evaluación, se puede distinguir tres tipos de evaluaciones: evaluación *ex ante* y evaluación *ex post*. (Cohen y Franco, 2006: 109-112).

La evaluación *ex ante* es la que se realiza antes de iniciar un programa o proyecto y busca apoyar la toma de decisiones sobre si este debe realizarse o no. También permite ordenar los proyectos según su eficiencia para alcanzar los objetivos perseguidos.

Por su parte, la evaluación *ex post* puede realizarse cuando el proyecto está en curso, en este caso se habla de evaluación de proceso, o cuando este ha terminado, se habla de evaluación de terminal. En ambos casos se evalúan para obtener elementos de juicio para la adopción de decisiones cualitativas y cuantitativas.

En los proyectos en ejecución (como es el caso del Programa Ondas) lo cualitativo tiene que ver con la decisión de *si* continuar con el proyecto o *no* proseguir con él, sobre la base de los resultados obtenidos hasta el momento. Si se justifica seguir su ejecución, aparece la dimensión cuantitativa que a su vez presenta dos opciones: mantener la formulación original o introducir modificaciones en la programación (ver Figura No. 3).

Figura No. 3. Diagrama de las decisiones en la Evaluación Ex Post de proyectos en curso (de eficiencia operacional o de impacto)



FUENTE: Cohen y Franco (2006)

La evaluación *ex post* también puede diferenciarse de acuerdo a si enfatizan el análisis de la eficiencia operacional (evaluación de proceso) o la del impacto:

- *Evaluación de procesos:* Determina la medida en que los componentes de un proyecto contribuyen o son disfuncionales a los fines perseguidos. Se realiza durante la implementación y, por tanto, afecta la organización y las operaciones. No es un balance final sino una evaluación periódica, realizada por quienes están implementando el proyecto.
- *Evaluación de impacto:* Busca apreciar en qué medida el proyecto alcanza sus objetivos y cuáles son los efectos secundarios previstos y no previstos.

Estos dos tipos de evaluaciones se van a distinguir por el tipo de problemas que abordan, las decisiones a las que afectan y los potenciales usuarios de los resultados:

> La evaluación de procesos mira hacia delante (a las correcciones y adecuaciones); la de impacto hacia atrás (si el proyecto funcionó o no), descubriendo las causas (...). Aquella busca afectar las decisiones cotidianas, operativas; en cambio, la última se dirige hacia fuera, más allá del proyecto, siendo utilizable para resolver sobre su eventual continuación, para diseñar otros proyectos futuros y, en fin, para tomar decisiones de política. Esto hace, también que los usuarios de la evaluación sean diferentes: mientras en un caso serán los propios funcionarios que administran el proyecto, en el otro serán autoridades del proyecto o incluso quienes tienen capacidad de decidir orientaciones más generales.
>
> La evaluación de procesos, llamada también evaluación continua, se realiza durante la implementación del proyecto o en su fase de operación (...). La evaluación de impactos puede ser llevada a cabo durante o después de finalizado el proyecto (Cohen y Franco, 2006:112).

Un aspecto importante en las evaluaciones *ex post*, es la necesidad de contar con una *línea de base*, que constituye una información diagnóstica de la situación inicial, con la cual es posible contrastar la información final.

(b) La evaluación en función de quiénes la realiza

Se distinguen cuatro tipos de evaluación: la evaluación externa, la evaluación interna, la evaluación mixta y la evaluación participativa.

La evaluación externa

Es realizada por personas ajenas a la organización que desarrolla el programa. En general se busca a expertos con experiencia en evaluación a programas similares, con el objetivo de que se puedan comparar los resultados del caso concreto con los obtenidos en casos similares que les haya tocado conocer con anterioridad, lo que le permitiría contrastar la eficacia y eficiencia de las diferentes soluciones a los problemas enfrentados. Igualmente, se considera que al ser personas externas a la institución, se puede confiar en que la evaluación podrá arrojar "juicios objetivos", no contaminados por valores o prejuicios.

La ventaja del evaluador externo estaría en su conocimiento de la metodología de la evaluación y su debilidad, se aduce, en el área sustantiva y en las especificidades del proyecto. Hay quien cuestiona si realmente puede hablarse de que exista un arsenal metodológico único que sea aplicable a cualquier programa. También se discute la posibilidad de que exista una evaluación "objetiva" (Cohen y Franco, 2006).

La evaluación interna

Se lleva a cabo dentro de la organización gestora del proyecto. Como elemento positivo se señala, en primer lugar, que reduce las fricciones que genera la evaluación externa. Quienes van a ser evaluados por un extraño se ponen a la defensiva, entregan información parcial y pueden tener reacciones que hacen que la evaluación resulte traumática y que al final aporte poco al conocimiento del programa. Los defensores de este tipo de evaluación sostienen que se trataría de una evaluación realizada por quienes conocen el programa y lo sustantivo de la disciplina que finalmente podría ser más útil que el énfasis en lo metodológico con descuido de los sustantivo.

Los detractores de esta forma de evaluación señalan que daría menores garantías de objetividad en tanto la organización sería juez y parte. Los miembros tendrían ideas preconcebidas respecto al proyecto tanto por intereses como por compartir el sistema de valores de la propuesta, estando por lo tanto menos capacitados para apreciar el proyecto en forma independiente y parcial (Cohen y Franco, 2006).

La evaluación mixta

Es la que busca combinar los tipos de evaluación ya mencionados haciendo que evaluadores externos realicen su trabajo en estrecho contacto y con la participación de los miembros del proyecto a evaluar. De esta manera se pretende superar las dificultades, al mismo tiempo que se preservan las ventajas de ambas.

La evaluación participativa

En los tipos de evaluación presentados anteriormente no contemplan involucrar a la población-objetivo del proyecto. Este es un vacío se ha desarrollado la evaluación participativa sobre diferentes bases teóricas y metodológicas.

La evaluación participativa se nutre de las tendencias desarrolladas en América Latina como la investigación participativa y la investigación acción participativa (Fals Borda, 1980; Freire, 1970; Hall, 1981).

Una de las características de este tipo de evaluación es que integra a los beneficiarios del proyecto no sólo como fuente de información, sino también en el diseño, la programación, la ejecución, el análisis de los resultados y en la formulación de las conclusiones y las recomendaciones.

Ignacio Gallego (s/f), señala:

> Las primeras experiencias de evaluación participativa datan de los años setenta. Sin embargo, no es hasta la década de los ochenta cuando comienza su sistematización y difusión en el ámbito del desarrollo, a través de la realización de talleres, la presentación de estudios de caso y la publicación de todo tipo de materiales. Desde entonces, se ha producido un crecimiento vertiginoso en la evaluación participativa de proyectos y/o programas de desarrollo, lo cual se explica fundamentalmente por dos razones. En primer lugar, la inclusión de la participación en la evaluación es una prolongación más del modelo de desarrollo participativo, más conocido como modelo de desarrollo centrado en la gente, promovido desde los años setenta. Este modelo defiende, frente al modelo tecnócrata tradicional, la primacía de la gente como destinatarios últimos de las acciones de desarrollo, para lo cual es necesario adaptar el diseño, la ejecución y la evaluación de dichas acciones a sus necesidades, y no a la inversa. Con esta finalidad, surgen los denominados Grupos Participativos al interior de los principales organismos de desarrollo, que se encargarán de elaborar las metodologías y las políticas adecuadas para poner los intereses de la gente en un primer plano. En segundo lugar, porque la necesidad de garantizar la sostenibilidad de las acciones de desarrollo ha conducido a los gobiernos donantes y a las agencias financiadoras a fomentar el aprendizaje y la construcción de capacidades locales como objetivos prioritarios de todo ejercicio de evaluación. Esta nueva tendencia apunta al diseño y la puesta en marcha de sistemas de evaluación que respondan a las necesidades de información de todos los implicados o *stakeholders*, tanto externos como locales, mediante su incorporación en todas las fases del proceso de evaluación.

En la práctica, las experiencias de evaluación participativa se han desarrollado fundamentalmente en proyectos ambientales, agricultura sostenible, el sector salud. Igualmente se han propuesto métodos y herramientas variados. La evaluación participativa se inscribe dentro de un movimiento más amplio que involucra diferentes enfoques teóricos de evaluación[17] que problematizan la evaluación al ubicarla en el contexto de sus relaciones con la democracia y el cambio social.

[17] La evaluación democrática (Mac Donald), la evaluación de democracia deliberativa (House y Howe), la evaluación crítica, la evaluación responsiva a la cultura y el contexto, la evaluación indígena.

(c) La evaluación en función de los destinatarios

Visiones más clásicas de la evaluación, por ejemplo de Cohen y Franco (2006:119) identifican tres tipos de destinatarios de las evaluaciones:

- *Los directivos superiores:* que definen las políticas y establecen las prioridades entre los proyectos según los objetivos institucionales. Adoptan decisiones determinando qué proyectos se llevarán a cabo y asignándoles recursos.
- *Los administradores:* cuya función es distribuir los recursos para la consecución de los objetivos establecidos. Deben generar modelos de asignación que optimicen la relación insumo-producto.
- *Los técnicos:* que ejecutan los proyectos y deben centrarse en aspectos operativos, traduciendo los modelos a la práctica.

Sin embargo, tendencias contemporáneas de la evaluación, trascienden esta mirada vertical y se plantean la necesidad de que la evaluación y los resultados sirva a intereses democráticos más amplios. Para el caso de los proyectos sociales, financiados con recursos públicos, no sólo es a los tomadores de decisión o gerentes del programa a quien debe estar dirigida, sino a la ciudadanía en general y a los actores que se hayan directamente implicados en el desarrollo del proyecto.

Dentro del enfoque de Ondas, implica que la evaluación debe dar información no sólo para COLCIENCIAS y la Coordinación Nacional sino también para todos quienes participan del Programa y deben tomar decisiones de distinto tipo relacionadas con su puesta en marcha: instituciones aliadas del orden nacional y departamental, coordinadores departamentales, miembros de los comités nacionales, de los comités departamentales, de los equipos pedagógicos, directivos docentes, asesores, maestros y niños, niñas y jóvenes de los equipos de investigación, deben encontrar en la evaluación permanente, la posibilidad de tomar decisiones fundamentadas a partir de la evaluación del programa o de algunos de los aspectos que les son pertinentes. Igualmente, la evaluación debe permitir rendir cuentas a la ciudadanía en general sobre como se invierten los recursos y cuáles son los resultados que se obtienen.

(d) La evaluación en función del propósito que se persigue

Una distinción que resulta muy útil en los proyectos sociales es aquella que diferencia entre *la evaluación formativa* y la *evaluación sumativa* o *de resumen*. Esta diferenciación es cada vez más utilizada en los proyectos sociales –y educativos-, en tanto permite pensar la evaluación como un proceso de formación para el desarrollo mismo del proyecto.

La distinción se debe a Scriven en 1967, y nace desde el ámbito educativo. El término *evaluación formativa* se introduce para evaluar los medios de enseñanza (programas, manuales, métodos, etc.), con el fin de permitir ajustes sucesivos en el desarrollo y la experimentación de un nuevo programa, manual o método de enseñanza. Por su parte la *evaluación sumativa*, la define como medio de control

para adecuar los aprendizajes del alumno a las exigencias establecidas por el sistema educativo (Beltrán y Bueno, 1995:581).

Esta distinción ha salido del ámbito curricular y es muy difundida en la evaluación de proyectos asumiendo enfoques más amplios. Desde esta perspectiva, la *evaluación formativa* se realiza con el objetivo de mejorar una intervención en un momento determinado y para un grupo específico de personas, particularmente aquellas involucradas con la ejecución. Busca proporcionar información útil para ayudar al programa a mejorar su gestión y contribuye a la toma de decisiones acerca de su desarrollo e implementación y puede asociarse –como de hecho se hace, a la evaluación de procesos-. Por su parte, la *evaluación sumativa* se realiza con el fin de obtener una visión global del programa o proyecto. Debe producir información acerca de la efectividad y de las condiciones en las que puede ser eficaz en otras situaciones, momentos o lugares (Niremberg et al, 2007) y puede asociarse a la evaluación de resultados e impactos. Esta perspectiva de la evaluación ha sido propuesta como estrategia para evaluar los procesos de expansión de las metodologías de ECBI y es sugerida para la evaluación de los programas educativos de la *National Science Foudation* (Frechtling, 2002).

(e) Otras perspectivas para la evaluación

Las anteriores aproximaciones a la evaluación enfatizaron en su descripción los aspectos técnicos de la práctica evaluativa. La respuesta a qué y cómo evaluar, respondía a preocupaciones sobre el momento en que se realiza la evaluación, el propósito de realizarla o quiénes debían hacerla. Sin embargo, los movimientos actuales sobre la evaluación realizan un giro a estos enfoques y se plantean en otro tipo de preguntas sobre la evaluación. Una de estas es la evaluación en el contexto democrático.

Según Jennifer Greene (2006), en general, las teorías acerca de la **evaluación orientada a la democracia** no enfatizan las prescripciones acerca de los aspectos técnicos de la práctica evaluativa. Más bien, estas teorías se focalizan en (1) la posición macro de la evaluación en la sociedad, específicamente dirigida a aspectos relacionados con cuáles son los propósitos y los intereses a los que sirve la evaluación, y (2) el carácter micro de la práctica evaluativa, en particular, las relaciones que los evaluadores establecen con otros, y el papel que asignado a los contextos, a los procesos y las interacciones en estas relaciones. El énfasis puesto en estos aspectos tendrá, claramente, incidencia en temas como el establecimiento de las prioridades en las preguntas de evaluación, los criterios para juzgar la calidad de una propuesta, la utilización y el reporte de los procedimientos, tanto como los diseños y métodos de la evaluación.

2.1.2. Monitoreo, sistematización, evaluación e investigación: relaciones, similitudes y diferencias

En la evaluación de programas hay una serie de términos que aparecen asociados y en algunos casos, como en el de la evaluación e investigación, es frecuente encontrar que se utilizan de manera indistinta. Vale la pena pues, señalar las relaciones, similitudes y diferencias entre estos términos.

Es importante señalar que existen distintas definiciones para los términos seleccionados. A continuación se presentarán algunas y, lejos de ser definiciones taxativas, intentan señalar las diferencias de enfoque y las relaciones que se establecen entre estos términos.

El UNFPA (2004a), define el **monitoreo** o seguimiento como una función de gestión continua, cuyo objetivo fundamental es proporcionar a los administradores y principales interesados retroalimentación sistemática e indicaciones tempranas de los progresos registrados o la falta de progreso en cuanto al logro de los resultados previstos. El seguimiento observa el desempeño o la situación real respecto de lo planificado o previsto de acuerdo con normas determinadas previamente. Por lo general, el seguimiento entraña la reunión y análisis de datos sobre los procesos y resultados de los programas y la recomendación de medidas correctivas.

Nirenberg et al (2007) define la **evaluación** como una actividad programada de reflexión sobre la acción, basada en procedimientos sistemáticos de recolección, análisis, interpretación de información con la finalidad de emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre sus actividades, sus resultados e impactos y formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar la acción presente y mejorar la acción futura.

La evaluación se realiza con carácter selectivo para dar respuesta a determinadas preguntas e impartir orientación a los encargados de tomar decisiones y los administradores de programas, así como para obtener información que permita determinar si las teorías e hipótesis básicas que se utilizaron al formular el programa resultaron válidas, qué surtió efecto o no, y por qué. La evaluación generalmente tiene por objeto determinar la pertinencia, la eficiencia, la eficacia, el efecto y la sostenibilidad de un programa o proyecto.

La **sistematización** podemos definirla como un tipo de evaluación cualitativa que describe e interpreta prácticas sociales y culturales -experiencias significativas- dando un lugar privilegiado a los actores del proceso, a partir de la reconstrucción de la práctica o experiencia, la construcción de conocimiento a través de la reflexión crítica y la comunicación de los aprendizajes resultantes.

La **investigación científica**, puede definirse como la realización de actividades que utilizan los conceptos, principios y métodos acordados por la comunidad científica, con el propósito de incrementar el cuerpo de conocimiento, estableciendo relaciones entre fenómenos, hechos, acontecimientos[18].

Mientras el monitoreo ofrece información pertinente acerca de la situación en un momento dado de las políticas, programas y proyectos, la evaluación ofrece la evidencia de por qué los objetivos, resultados e impactos se están, o no, alcanzando. Por su parte la sistematización recoge información a profundidad de las experiencias, las prácticas, focalizándose en determinados aspectos que son de

[18] Quizá el campo más problemático para la distinción se da entre evaluación e investigación. Mientras para algunos autores, la evaluación puede ser entendida como una forma de investigación aplicada en donde se comparten procedimientos y metodologías, para otros existen diferencias fundamentales relacionadas con los propósitos y resultados (Nirenberg et al, 2007), o distinciones más profundas, relacionadas con aspectos epistemológicos, metodológicos, objeto, agentes y contexto (Bustelo, s.f.).

interés para los actores directos. Finalmente, la investigación, más que centrarse en la ejecución y resultados de la política, el programa o el proyecto, lo analiza en relación a sus posibles aportes al aumento de conocimiento en determinados campos específicos[19].

2.1.3. La perspectiva de sistema de evaluación

La relación entre monitoreo, sistematización, evaluación e investigación puede entenderse como procesos articulados que se complementan al momento de evaluar un programa a través del tiempo.

Una perspectiva de sistema de evaluación, pone en relación estos distintos elementos organizados que interactúan entre sí y con el contexto, con la finalidad de suministrar información periódica para la toma de decisiones oportunas y pertinentes en todos los ámbitos de acción del programa, para aportar conocimiento sobre éste y para fortalecer los procesos de rendición de cuentas.

2.2. La evaluación de los programas y proyectos dirigidos a acercar la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes. Algunos casos

El desarrollo del *Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes* (Lozano et al, 2010a), permitió identificar algunos caminos seguidos para la evaluación de programas y proyectos que, al igual que ONDAS se desarrollan como programas nacionales y que se dirigen a acercar la ciencia y la tecnología a la población infantil y juvenil. Una primera gran categorización, es la que diferencia la evaluación del logro de los estudiantes de la evaluación de los programas y proyectos.

2.2.1. El primer camino, la evaluación del logro de los estudiantes

(a) Los parámetros de comparación internacional

A nivel internacional se han desarrollado una serie de proyectos de evaluación que permiten realizar comparaciones sobre el impacto que tienen los sistemas de educativos en el desarrollo de competencias científicas de los niños, niñas y jóvenes.

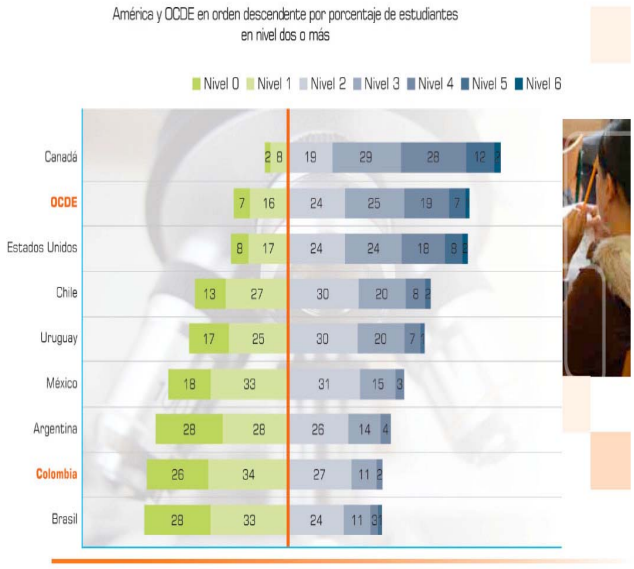
El primero de estos proyectos es el *Trends in Mathematics and Science Studies* (TIMSS), liderado por la Asociación Internacional para la Evaluación del Logro Educativo (IEA). Tiene como propósito medir el conocimiento y las habilidades de los estudiantes en ciencias y matemáticas alineado con el currículo de los países participantes. La evaluación se realiza en estudiantes de 4º y 8º grado y arroja descripciones de lo que los estudiantes conocen y pueden hacer en las áreas a través de promedios y niveles de desempeño. Los descriptores están organizados en cuatro tipos: Avanzado, Alto, Intermedio y Bajo. TIMSS se ha aplicado a nivel internacional en 1995, 1999, 2003 y 2007, y Colombia ha

[19] Para el caso de Ondas, por ejemplo, dos campos en los que la investigación puede aportar, son el del campo de la educación en ciencia y tecnología y el de la comunicación de la ciencia y la tecnología, este último en consolidación en América Latina y Colombia.

participado en las versiones de 1995, en donde se evaluaron los estudiantes de 8º grado, y de 2007 en donde se evaluaron los de 4º y 8º.

El segundo gran proyecto internacional lo constituye PISA, *Programme for International Student Assessment,* desarrollado por la OCDE desde 1997 y que tiene como propósito brindar a los países miembros, la posibilidad de "examinar, de forma periódica y en un marco común internacional, los resultados de los sistemas de educación, medidos en función de los logros alcanzados por los alumnos. Su intención es ofrecer una nueva base de diálogo político y colaboración para definir y materializar los objetivos educativos, a través de métodos innovadores que reflejen las competencias consideradas fundamentales para la vida de los adultos"[20]. La evaluación se enfoca en dar cuenta hasta que punto los estudiantes pueden aplicar conocimientos y habilidades en la solución de problemas en contextos de la vida real y arroja resultados en términos de promedios y niveles de desempeño de estudiantes en cada una de las áreas de evaluación: lectura, ciencia y matemáticas (ver Gráfico 1).

Grafico 1: Resultados comparativos de los países de la región en las pruebas PISA 2006, en el área de competencias científicas. FUENTE: ICFES



Nivel 0 y 1: Los estudiantes no cuentan con capacidades suficientes para desarrollar actividades propias de la sociedad del conocimiento ni para acceder a estudios superiores.
Nivel 2: Empiezan a demostrar competencias que les permite participar efectiva y productivamente en la sociedad contemporánea.
Nivel 3 y 4: Están por encima del nivel mínimo y están en capacidad de realizar actividades cognitivas complejas, aunque no con un nivel óptimo.
Nivel 5 y 6: Se caracterizan por su potencialidad para desarrollar actividades de alta complejidad cognitiva, científica o de otra naturaleza.

[20] OECD, *Programme for International Student Assessment*, en: http://www.oecd.org, consultado enero 16 de 2010.

PISA se aplica desde el año 2000 y en cada una de sus aplicaciones ha puesto énfasis en una de las áreas. En 2006 se enfatizó la evaluación de las competencias científicas y será nuevamente el tema central para 2015. Uno de los cambios importantes de la evaluación 2006 es que la evaluación de la competencia científica incluyó la evaluación de conocimientos, habilidades y actitudes hacia la ciencia.

Colombia ha participado en las versiones 2006 y 2009. La aplicación en 2015 es una buena oportunidad para evaluar que tanto avanza el país a través de sus apuestas pedagógicas y el mejoramiento de los logros de los jóvenes en competencias científicas.

En el contexto latinoamericano, la UNESCO ha creado el LLECE *Laboratorio Lationoamericano de la Calidad Educativa* y, en 1997 realiza el primer estudio comparativo sobre la calidad educativa en educación básica primaria, en el que participan 13 países de la región y en el que se evalúan las áreas de lenguaje y matemáticas en niños de 3º y 4º grado. El *Segundo Estudio Regional y Comparativo* (SERCE) se aplicó de manera muestral en 2006 e incluyó la evaluación de los desempeños de los niños en las áreas de lectura y escritura, matemáticas y ciencias y resultados sobre los factores asociados al desempeño educativo. Colombia participó en las dos versiones de la prueba.

En los tres casos descritos, los estudios indagan sobre información contextual de los países en los que se desarrollan.

(b) La evaluación del logro de los estudiantes en Colombia

Uno de los propósitos del sistema educativo colombiano en la educación básica y secundaria es afianzar un sistema de calidad con tres componentes: 1. la definición de referentes, en donde se responde a la pregunta ¿qué es lo que debe lograr el estudiante como resultado de su paso por el sistema educativo? 2. la evaluación del logro en sus distintos niveles, en donde se responde a la pregunta ¿qué tanto se ha avanzado en ese propósito? y 3. el diseño de propuestas de mejoramiento, en el que se fomentan programas y proyectos que apunten a alcanzar los logros propuestos en los referentes.

Dentro de este esquema, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha construido unos estándares de competencias para ciencias, que incluyen las ciencias sociales y naturales; ha definido algunas estrategias y proyectos para fomentar el desarrollo de las competencias científicas, en donde la investigación, realizada por niños, niñas y jóvenes, se ha convertido en el centro del proceso (por ejemplo, proyectos como Expediciones Botánicas e Historia Hoy adelantados por el MEN) y se ha consolidado un sistema de evaluación del logro a través de evaluaciones censales a través de las *Pruebas Saber*.

En 2009 se aplicó la tercera versión de las Pruebas Saber, con un avance muy importante respecto a las versiones anteriores: por primera vez se ha logrado que las pruebas estén alineadas a los estándares en ciencias naturales. Las Pruebas Saber arrojan información puntual sobre qué tanto se ha avanzado en el desarrollo de las competencias básicas en cada establecimiento educativo, tomando como base de comparación los resultados de los estudiantes al final de la educación básica

primaria (5º) y secundaria (9º). *Saber* evalúa tres grupos de competencias: lenguaje, matemáticas y ciencias naturales y a la vez los factores asociados a los logros de aprendizaje.

Uno de los aspectos importantes para destacar de *Saber* es que posibilita información a *cada establecimiento educativo* sobre los resultados obtenidos por sus estudiantes, además de datos desagregados para las entidades territoriales y nacionales.

A pesar de los avances en el tema de la evaluación en las dos últimas décadas, ésta no ha estado exenta de críticas:

1. La medición de logro tiene como objetivo poner a prueba los conocimientos, habilidades y actitudes que son esenciales para la participación plena en la sociedad. Sin embargo, los formatos de las pruebas –de lápiz y papel- permite evaluar sólo un subconjunto de éstas.
2. Las pruebas evalúan sólo unas pocas áreas del currículo escolar: lectura, matemáticas y ciencias naturales. Son excluidos los desempeños de los estudiantes en otros temas, como historia, geografía, idiomas, las artes y las humanidades.
3. La evaluación de las competencias destaca que estas pueden ser adquiridos no sólo en la escuela, sino también de las experiencias y las influencias de la vida familiar, amigos, medios, etc. Sin embargo, los resultados son muchas de las veces interpretados como consecuencia del sistema escolar solamente.
4. Las pruebas suponen que todos los estudiantes, dondequiera que vivan, están igualmente preparados para trabajar bien en ellas. Las diferencias culturales, sociales, económicas y personales no se analizan.

A pesar de sus limitaciones, la evaluación constante del logro educativo a través de SABER, se convierte en una opción clara para evaluar cuál es el impacto que tienen programas como ONDAS en el desarrollo de las competencias en los niños, niñas y jóvenes de educación básica y su contribución al mejoramiento de la calidad educativa.

La utilización de SABER en el contexto del programa, debe ser realizada en el contexto de otras evaluaciones de desempeño más amplias, tomando en cuenta que (1) ONDAS se ha centrado en el desarrollo de capacidades y no de competencias[21] y (2) que muchos de los resultados e impactos que pretende el programa en los niños, niñas y jóvenes, no pueden ser analizados con las pruebas en su estructura actual.

2.2.2. El segundo camino: la evaluación de los programas y proyectos y sus estrategias

Uno de los hallazgos importantes del Estado del Arte, es la constatación del papel cada vez más importante que juega la evaluación y la investigación en el desarrollo de los programas y proyectos. Hasta hace pocos años, la evaluación de los programas y los proyectos dirigidos a temas de

[21] Si bien la distinción entre ambos no es explicita en los documentos elaborados por el programa, el término *competencias* no aparece en los materiales y es frecuente el señalamiento de que el programa desarrolla capacidades y no competencias.

comunicación y apropiación social de la ciencia y la tecnología, era una actividad bastante rara no sólo en el contexto latinoamericano, sino también en el internacional. Sin embargo, el siglo XXI evidencia una renovada y clara preocupación en el tema, en donde se promueven diferentes enfoques, abordajes y funciones para la evaluación. Algunas de las experiencias de evaluación analizadas, arrojan resultados muy interesantes a la hora de pensar el tema de la organización del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas.

(a) La evaluación entendida como un proceso permanente del programa, dirigida a brindar información para su desarrollo y expansión

El programa australiano *Primary Connections* ha puesto en marcha desde su implementación en las instituciones educativas, un amplio sistema de evaluación dirigido a aportar información sobre la eficacia de las estrategias para el cumplimiento de sus objetivos. El sistema de evaluación y monitoreo del programa, incluye el acompañamiento permanente *in situ*, y se dirige a responder a preguntas de investigación sobre: (1) la eficacia de las estrategias desarrolladas, (2) los cambios en las estrategias que son necesarios aplicar para la puesta en marcha de la siguiente etapa y (3) el nivel de logro de los estudiantes en la alfabetización científica.

Algunos aspectos que son importantes de recalcar en esta propuesta:

1. La evaluación es un proceso permanente en el desarrollo del programa.
2. Es entendida como un proceso de *investigación* sobre cómo se desarrollan las distintas estrategias del programa.
3. Brindan recomendaciones muy concretas que permiten hacer transformaciones puntuales al programa para cada etapa y que son operados en la siguiente etapa y también evaluados.
4. La evaluación contribuye a afianzar los objetivos del proyecto. Da confianza sobre la línea de trabajo seguida.
5. Permite dar visibilidad a una estrategia política seguida por la instancia encargada de su puesta en marcha y asegura que las alianzas permanezcan.
6. Brinda información necesaria para la expansión del programa.

(b) La evaluación de los proyectos y programas como mecanismo para la evaluación del logro de la política

Desde la segunda mitad de 2004 el programa irlandés *Discovery Science & Engineering (DSE)*, definió un conjunto de indicadores para el programa, a la vez que se identificó un rango de indicadores de producto y de impacto para cada proyecto, que han sido monitoreados y evaluados de manera permanente.

Uno de los problemas fundamentales que enfrenta la evaluación del programa y que es compartido por programas similares incluido Ondas, es lo poco realista que resulta pensar que se pueda

cuantificar el objetivo último de un programa de sensibilización como *DSE*: el aumento en el número de jóvenes que se dedican a la ciencia y la ingeniería en Irlanda. El calendario es muy largo -diez a quince años de actividades dirigidas a estudiantes- por lo que cualquier grupo de objetivos no proporcionaría información útil para la toma de decisiones relacionadas con el programa. Para superar este escollo, el sistema de evaluación de *DSE* parte de suponer que el objetivo a largo plazo se logrará si los objetivos más específicos de las actividades del programa tienen éxito: la sensibilización de la ciencia y la ingeniería entre los estudiantes, el aumento en su disposición y posibilidades para el estudio de estos temas, y el fomento de una actitud más positiva entre quienes pueden influir en estas elecciones de carrera, en particular profesores y padres. La evaluación, por tanto se desarrolla con relación a metas específicas para las actividades encaminadas a lograr estos efectos.

Además de los procesos de seguimiento y monitoreo de los proyectos que conforman el programa e incluyen la realización de encuestas sobre percepción, grupos focales y medición del *rating*, en 2009 se realizó una evaluación global del programa como una estrategia dentro de la política nacional y que se guió alrededor de las siguientes preguntas:

1. ¿Ha logrado *DSE* sus objetivos?
2. ¿Los objetivos actuales de *DSE* son los objetivos correctos?
3. ¿*DSE* podría tener un impacto más significativo y, en caso afirmativo, en qué áreas específicas?
4. ¿Qué nivel de recursos es adecuado para garantizar que la *DSE* tenga un impacto significativo?
5. ¿Dónde debería estar situado *DSE*, administrativa y físicamente, con el fin de maximizar su impacto?

El proceso de evaluación consta de dos partes: la primera, una consultoría independiente que realizó una evaluación sobre las operaciones, la gestión y la gobernanza de *DSE*. La segunda, la organización de un panel internacional, integrado por expertos en ciencia y educación en ciencias, que revisó las evaluaciones elaboradas por la consultoría, consultó con las partes interesadas y realizó recomendaciones para mejorar la eficacia del programa.

Lo interesante de la estrategia es que da mucha más libertad a los evaluadores para conceptualizar sobre aspectos administrativos del programa, y para sugerir cambios y transformaciones incluso en la forma de operación y conformación del equipo directivo. Sin embargo esta ventaja, también puede considerarse como una desventaja por el hecho de que las recomendaciones finales recaigan sobre un grupo que no pertenece al país, ni conoce el programa, lo que puede hacer que las recomendaciones no necesariamente estén ajustadas al contexto.

Algunos aspectos que son importantes de recalcar en esta propuesta:

1. Encontramos diferencias sustantivas cuando se trata de evaluar un programa como

estrategia política y cuando se realizan evaluaciones del programa tomando como punto de partida los proyectos que lo conforman.

2. Desarrollar evaluación implica necesariamente proponer estrategias que sean confiables. El análisis del mercado, del *raiting*, las encuestas, a pesar de que permiten dar una visión del programa en términos generales, arrojan muy poca información comprensiva de los resultados, sobre el porqué se obtiene lo que se obtiene.
3. Los procesos de evaluación de los programas de este tipo incluyen como componente la investigación académica.
4. La evaluación de la política trasciende la evaluación del impacto en el sistema educativo y se sitúa en una discusión más amplia que tiene que ver con objetivos nacionales ligados al desenvolvimiento de la ciencia y la tecnología en el país.

(c) La evaluación de los programas en función al sistema educativo: la relación entre estándares educativos y los programas

En 1996 se publican en Estados Unidos los Estándares Nacionales de Educación en Ciencias. Desde ese momento, se convirtieron en el centro de la reforma educativa en la enseñanza de la ciencia en ese país y han tenido repercusiones en el mundo entero. Programas como *FOSS*, *STC* o *Insights*, tienen sus bases en la formulación de dichos estándares. La reforma no sólo ha permitido la creación de programas de entrenamiento a docentes y la producción de distintos tipos de materiales educativos para la enseñanza de la ciencia en todos los niveles educativos, sino que también ha estado acompañado por un robusto cuerpo de investigación y evaluación de los proyectos, que ha permitido recoger bastante información sobre el impacto de los programas.

Uno de los aspectos que es importante destacar en estos programas, es que la evaluación no se encuentra separada de la investigación académica y más aún, la investigación es la que la constituye. Estas investigaciones son realizadas por distintas universidades y centros de investigación dentro del marco de programas de investigación educativa.

Las preguntas de investigación se dirigen a dar cuenta de los logros en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes; los cambios en las prácticas docentes; la efectividad de determinados materiales en relación con otros; el impacto de alguno de los programas en grupos poblacionales específicos y los estudios comparativos para dar cuenta del impacto de determinados programas en relación con otros.

Ejemplos de estas investigaciones:

1. Estudio aleatorio de los efectos del andamiaje de la Guía de Instrucción en Indagación en el logro en Ciencia de los Estudiantes. (2005) Imperial County Schools, California.

2. Efectos de un Currículo de Ciencia basado en un Kit de materiales y en el Desarrollo Profesional Intensivo en Ciencias en el Logro en Ciencias de los estudiantes de escuela elemental. (2005) Universidad de Rhode Island.
3. Ciencia basada en la indagación en grados medios: Evaluación del aprendizaje en la reforma sistémica urbana. (2004) Universidad de Arizona y Universidad de Michigan.
4. Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia en las clases, usando currículos basados en Hands-On o en los libros de texto. (2008) Universidad Estatal de California, Northridge.
5. Mejora del logro en ciencia en escuelas de educación media urbanas de alta pobreza. (2006) Universidad Johns Hopkins.

FUENTE: *National Science Resources Center*[22]

La metodología utilizada varía dependiendo de la pregunta de investigación, sin embargo se encuentran: estudios de control aleatorio, diseños cuasi-experimentales, estudios de caso y estudios cualitativos[23].

Talvez los aspectos más importantes a destacar de esta apuesta investigativa y que debe ser tenida a la hora de organizar y pensar el Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas, son:

1. La investigación académica se convierte en un aliado importante en el tema de la evaluación de los programas.
2. Al involucrar al sector académico en la evaluación, se generan una serie de opciones que permiten aumentar la masa crítica en torno al tema educativo. Se facilita la conformación de grupos y programas de investigación con posibles repercusiones en todo el sistema educativo.

(d) La evaluación de la expansión de un programa a otros contextos

A pesar de que el programa francés *La main à la pâte* posee un sistema de evaluación robusto que incluye algunos de los aspectos considerados en el análisis de los programas anteriores, para este apartado se presenta una de las estrategias incluidas dentro del sistema: la dirigida a constatar hasta que punto, en el proceso de expansión del programa a otros países, con marcadas diferencias culturales y de estructuración del sistema educativo, éste logra mantener sus lineamientos generales.

La propuesta del uso de la estrategia de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI, IBSE en inglés) ha ido creciendo considerablemente en los últimos años. Los primeros programas fueron creados en Estados Unidos (por ejemplo, *Insights*) en las décadas de los 80-90 del siglo pasado y posteriormente adoptados en otros países. Desde 1996, Francia es uno de los más grandes impulsores y promotores con su programa *La main à la pâte* y ha jugado un papel muy importante para la expansión y transferencia de su programa a otros países. Actualmente el programa se ha

[22] Investigación y Estudios de Caso en la Reforma Educativa en Ciencias. Disponible en National Science Resources Center. Disponible en: www.nsrconline.org/pdf/CaseStudies_QuasiExp.pdf , consultado en enero 16 de 2010.
[23] Ibid.

desarrollado en casi 30 países y en América Latina ha sido adaptado principalmente en Colombia, Panamá, Chile, México, Venezuela, Brasil y Argentina, contando con la red Indágala que reúne a estos programas[24].

En 2005, ante la problemática de la diversidad en la forma en la que se estaban implementado los programas, y ante la necesidad de que otros grupos de científicos y educadores consideraban seriamente la posibilidad de iniciar proyectos similares, se desarrolló en Estocolmo el *Workshop on Evaluation of Inquiry-Based Science Education Programme* que fue organizado por el Inter Academy Panel[25] y apoyado por la *Royal Swedish Academy of Sciences*. En términos generales, las conclusiones planteadas fueron: (1) que se aplicara la metodología ECBI para mejorar la calidad y el significado de la educación científica y (2) poner el problema de la evaluación como elemento importante para explorar la posibilidad de crear un instrumento internacional que proporcionara asistencia a los proyectos que desearan someterse a una evaluación, y para cumplir los requisitos mínimos para poner en práctica ese ejercicio.

También se contempló que la evaluación de los proyectos ECBI debería lograr dos objetivos principales:

1. Mejorar la eficacia de la enseñanza de las ciencias, mediante la identificación de los aspectos que deben ser corregidos, o que deben fortalecerse.
2. Responder a la rendición de cuentas para justificar los recursos a la sociedad en la aplicación de esa metodología[26].

Para darle seguimiento al trabajo desarrollado en el taller de Estocolmo, se organizaron otros dos eventos, uno en Río de Janeiro en Brasil y otro en Santiago en Chile en los meses de mayo y septiembre de 2006.

El *Taller sobre Evaluación de la Educación en Ciencias Basada en Indagación* desarrollado en Río de Janeiro, concluyó:

1. La evaluación se debe considerar como un componente importante de los proyectos ECBI y se debe incluir en la planificación.
2. En las etapas iniciales de implementación de los proyectos ECBI, la evaluación debe considerarse principalmente formativa.
3. Algunos de los procedimientos que se pueden usar para evaluar son las visitas a los salones de clase y la observación de las actividades.
4. Se recomienda que los proyectos ECBI usen pruebas para la valoración del estudiante que ya existen a nivel nacional u estatal.

[24] http://www.indagala.org/
[25] El Inter Academic Panel es una asociación creada por 93 asociaciones de ciencia del mundo.
[26] *Science Education: Workshop Evaluation of Inquiry-Based Science Education Programme* (Stockholm, 21-23 September 2005).

5. Se recomienda que la evaluación de los programas de indagación incluya aspectos importantes como el estudio del lenguaje y de las matemáticas, el impacto sobre actitudes y capacidades de mejorar la ciudadanía.

Para la tercera reunión se discutió el *Report of the Working Group on International Collaboration in the Evaluation of Inquiry-Based Science Education (IBSE) Programs* (*Informe sobre Colaboración Internacional sobre Evaluación de los Programas ECBI)*[27], con el propósito de construir un acuerdo para llevar a cabo la propuesta planteada. En el documento se señala que la evaluación juega un papel muy importante para la implementación del programa, partiendo de reconocer que ésta pasa por varias etapas: *implementación temprana*, donde solamente un pequeño número de clases y escuelas participan y no todas las componentes del programa están operando. O se le puede ver en una *implementación avanzada* donde el programa ha sido establecido en un mayor número de escuelas y la mayoría de sus componentes están siendo desarrolladas.

En esta línea, se asume como modelo evaluativo el que distingue la evaluación *formativa* de la *sumativa* y que se aplica dependiendo del nivel de desarrollo de la implementación del programa. La asunción de este modelo, que es muy común en la evaluación educativa, es muy interesante para el Programa Ondas dada su propia dinámica de expansión a nivel departamental:

1. La *evaluación formativa*: Utilizada en las etapas tempranas de implementación del programa que proporciona información acerca de cómo ésta puede ser mejorada.
2. La *evaluación sumativa*: Utilizada en las etapas posteriores de implementación y proporciona información sobre el logro de los estudiantes sobre los aprendizajes, las habilidades y actitudes hacia la investigación y los conceptos de la ciencia, además de información sobre los procesos que se generan en el salón de clase. También puede incluir la comparación de programas ECBI con otros programas de educación científica, lo cual requiere del diseño de una cuidadosa evaluación, de la elección de los programas y las clases a comparar.

Para Ondas, el esquema puede ser similar. Dadas los distintos niveles de consolidación de la propuesta en los departamentos, la *evaluación formativa* puede ser una herramienta muy útil para dotar a los equipos departamentales de información que les permitan evaluar las dinámicas de implementación de las distintos procesos y estrategias del programa y definir posibles rutas de mejoramiento. Por su parte, la *evaluación sumativa*, que puede ser aplicada una vez se haya realizado la evaluación formativa y se hayan implementado las rutas de mejoramiento, se realiza para evaluar los resultados en los logros de los jóvenes en el desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia y la tecnología[28].

[27] Este reporte después se amplió en el *Rapport du Groupe de travail sur la Collaboration Internationale pour L'Évaluation des Programmes D'Enseignement Scientifique Fondés sur L'Investigation* (ESFI)

[28] Una descripción más amplia de evaluación sumativa y evaluación formativa, se encuentra desarrollada en el punto anterior dedicado a los tipos de evaluación : « La evaluación en función del propósito que persigue ».

(e) La evaluación en Ondas

El Programa Ondas ha sido evaluado de manera directa en 2005, cuando la Universidad Externado hace la evaluación de impacto del programa (Dimaté, s.f.), y de manera indirecta en dos ocasiones, en el contexto de evaluaciones sobre las políticas nacionales en ciencia y tecnología: el primero de ellos es de 2004, cuando se analiza el programa en el contexto de las experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología (Castañeda y Franco, 2004) y el segundo, publicado en 2006, en el contexto de la evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología del SNCYT colombiano en el período 1990-2004 (Daza et al, 2006).

Los enfoques metodológicos de las evaluaciones han sido distintos dependiendo de las preguntas y necesidades de las evaluaciones: la evaluación de Ondas dentro del contexto de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil de Colombia, privilegió un enfoque cualitativo a través de análisis documental y estudios de caso (Castañeda y Franco, 2004); en la evaluación de Ondas dentro del contexto de los programas y proyectos de comunicación pública de la ciencia y la tecnología, apoyados o adelantados por COLCIENCIAS, se realizó a partir de análisis documental (Daza et al, 2006); finalmente, la evaluación de impacto del Programa realizada por Dimaté y colaboradores, utilizaría métodos de tipo cuantitativo y cualitativo y utilizaría como herramientas de recolección de información la aplicación de cuestionarios, la realización de entrevistas y grupos focales, las visitas de campo y el análisis documental.

La evaluación de coordinada por Dimaté, a pesar de que se concibió inicialmente como una evaluación de impacto, al no contar con una línea de base, finalmente resultó en una evaluación de los resultados del programa en sus dos primeras fases (2001-2004) y se constituye en la línea de base para futuras evaluaciones:

> por el efecto que el programa ha tenido en los beneficiarios directos, no es posible asumir plenamente la evaluación, desde dicha perspectiva (de impacto) por cuanto no se partió de una línea de base que permitiera ofrecer con mayor precisión información sobre el impacto y, en esa medida, sólo los resultados que estamos presentando se convierten en esa línea de base que posibilitaría la evaluación de impacto en posteriores oportunidades.

Por otra parte, el Programa cuenta desde sus inicios (incluso desde sus antecedentes) con un muy importante sistema de seguimiento y monitoreo de las acciones del programa, que con el tiempo, ha complejizado y afinando las estrategias de recolección de información sobre el programa y los procesos de rendición de cuentas.

Ondas tiene recogida la información de una serie de datos gruesos de su operación desde el primer momento que empezó gestión: número de departamentos, municipios, instituciones educativas, niños, niñas y jóvenes vinculados, proyectos presentados, aprobados y financiados, maestros y asesores vinculados, entidades que conforman los distintos comités, monto de aportes nacionales y departamentales, etc. A partir de la Reconstrucción colectiva y cómo un producto del ejercicio de virtualización, se construyó el nuevo *Manual operativo del programa* (2008) dirigido a recoger

información detallada de cada uno de los procesos de operación del programa, que cuenta con al menos 25 registros para la sistematización de información y que representan 218 indicadores[29]. Los cuatro informes de gestión del programa, 2001-2002, 2001-2003, 2003-2006, 2006-2008, se convierten en una memoria de los distintos procesos vividos en el programa, sus apuestas y sus transformaciones (Lozano et al, 2010b:89).

Por otra parte, desde 2005, el programa desarrolla procesos de evaluación interna constante a través de la conformación de los distintos comités: Comité Nacional, Comité Académico de Ondas, Comité Técnico Nacional, Comités Departamentales y los Equipos Pedagógicos Departamentales y los Equipos Pedagógicos Regionales, gran parte de cuyos resultados se sistematizan en el informe de Reconstrucción colectiva del Programa. (COLCIENCIAS, 2009: 71-78). Además, la inclusión de la sistematización como un componente importante de la implementación de su metodología de IEP, hace que incluso los niños, niñas, jóvenes y maestros, tengan a su cargo la realización de actividades para la evaluación.

Algunos aspectos que son importantes de recalcar en esta propuesta:

1. La evaluación interna y el seguimiento y monitoreo son procesos permanentes en el desarrollo del programa.
2. Se asume como una actividad en la que deben participar todos los actores.
3. Brinda información para la redefinición permanente del programa.

La realización del ejercicio de caracterizar Ondas, permitió evidenciar también algunos problemas sobre la sistematización en el programa (Lozano et al, 2010b):

A pesar del volumen de información recogida, a nivel de la ejecución del programa en las regiones, no existe un sistema consolidado para el análisis y la sistematización de la información. La información que se recoge sirve para organizar los informes departamentales solicitados por la Coordinación Nacional, que privilegian información cuantitativa. Igualmente, existe mucha información valiosa recopilada: los proyectos de los grupos, los informes de los resultados de las investigaciones realizadas a lo largo de la operación del programa, encuestas, formatos de recolección de información, que no ha sido analizada.

Por otra parte, se tiene la sensación de que los procesos de monitoreo y seguimiento organizados por la Coordinación Nacional a través de su manual operativo, son demasiado complejos, repetitivos y al final poco útiles en el proceso de desarrollar el programa y hace que gran parte de la gestión departamental se vaya en estos procesos. Esto se ve afectado, igualmente por la inoperatividad del SIGEON –Sistema de Información y Gestión del Programa Ondas-, la plataforma virtual que debería soportar el proceso de sistematización en todos los niveles e instancias de operación del Programa.

[29] En la mayoría de los casos más que indicadores se trata de información recopilada que es susceptible de transformarse en indicadores.

Como se mencionó con anterioridad, la falta de sistematización y análisis de gran parte de la información recogida en las regiones obedece a que la ejecución del programa en los departamentos demanda una gran cantidad de tiempo en actividades de gestión y administración, de lo que depende la supervivencia del programa, por lo que las labores de sistematización son una tarea secundaria. Además el programa no contempla rubros específicos para este proceso, por lo tanto no es algo que pueda ser contratado. El segundo, es que actualmente existe una gran diversidad de formatos que se están utilizando para hacer seguimiento y acompañamiento de las actividades. Algunos de ellos han sido adaptados de las *Guías* y *Manuales* propuestos a nivel nacional, ya que se considera en algunos departamentos, que las versiones originales son muy complejas para los niños, maestros y asesores, y otros han sido generados a través de las discusiones e intereses de los equipos técnicos y departamentales.

2.3. El Programa ONDAS y el reto para la evaluación: la incorporación del enfoque democrático

¿Qué tipo de evaluación y más específicamente, qué tipo de sistema de evaluación requiere un programa como ONDAS?

Para responder a esta pregunta, partiremos por ubicar al Programa ONDAS en el marco de las discusiones actuales sobre los temas de democratización de la ciencia[30] y, más específicamente, sobre los modelos de comunicación de la ciencia en el seno de sociedades democráticas.

Las investigaciones y planteamientos actuales sobre el tema permiten identificar, al menos, dos grandes modelos de comunicación de la ciencia: el de déficit y el democrático. Las diferencias entre estos modelos son fundamentalmente tres: la concepción del público, los objetivos que persiguen y el tipo de comunicación que promueven. En el *modelo de déficit*, el público carece de conocimientos científicos, el objetivo fundamental de la comunicación es suplir estas carencias y sus estrategias promueven una sola línea de comunicación que va de la ciencia al público. En el *modelo democrático* tanto el público como los científicos son reconocidos como poseedores de conocimientos, experticia, valores e intereses, el objetivo de la comunicación es lograr la participación activa de los distintos sectores en la resolución de conflictos y problemáticas sociales que involucran en su solución conocimiento de base tecnocientífica, y sus estrategias promueven procesos de comunicación de doble vía entre la ciencia y el público.

Una caracterización ampliada de estos modelos permite distinguir entre un modelo de *déficit simple* y un modelo de *déficit complejo*. Si bien ambos comparten las características señaladas anteriormente para el modelo de déficit, se diferencian en algunos aspectos específicos como la justificación de la actividad, el tipo de contenidos que privilegian, los contextos en los que se desarrollan (Lozano, 2005) (ver Tabla No.6 pagina siguiente).

[30] Se utiliza el término de ciencia, en general, para designar ciencia y tecnología.

La ubicación del Programa ONDAS como un programa de comunicación de la ciencia dentro de un enfoque democrático se justifica por los siguientes aspectos:

1. *Los niños, niñas y jóvenes*, además de los maestros y demás personas vinculadas a los procesos de investigación son reconocidos como poseedores de saberes y conocimientos. Se reconoce una pluralidad de visiones y posiciones sobre los problemas, y el desarrollo de las investigaciones se hace sobre la base de la necesidad de negociar y construir sobre estos conocimientos de orígenes diversos. A diferencia de otros programas dirigidos a acercar a la población infantil y juvenil a la ciencia y la tecnología, en donde se utilizan estrategias para que los científicos o los expertos transmitan los conocimientos, guíen los procesos o inviten a los estudiantes a participar de investigaciones recogiendo información, en ONDAS se ha promovido (1) que las preguntas de investigación sean planteadas por los niños, niñas y jóvenes o construidas sobre la base de sus intereses; (2) que los acompañantes, maestros, asesores y demás miembros apoyen con sus distintos conocimientos el desarrollo de los procesos investigativos; (3) que los resultados de los procesos sea fundamentalmente una construcción colectiva de conocimiento y lo que han denominado "comunidades de saber".
2. *El tipo de relación que se establece en la relación ciencia, tecnología y sociedad.* El Programa ONDAS promueve un tipo de relación con la ciencia y la tecnología en donde lo que se privilegia es que los niños, niñas y jóvenes logren identificar situaciones problemáticas en sus contextos sociales, personales y utilizar la ciencia y la tecnología, pero además otro tipo de conocimientos, para buscar soluciones a estos problemas. El énfasis, por tanto, no está en que los jóvenes conozcan determinados conceptos o métodos del trabajo científico, sino que puedan reconocerlos como herramientas útiles para comprender y transformar el mundo en el que viven.

El énfasis en la identificación y solución a situaciones problema reconocidas por los niños, niñas y jóvenes en sus contextos, hace que las temáticas que se aborden puedan ser muy amplias, así es posible encontrar procesos investigativos en torno a temáticas científicas y tecnológicas, pero también desde el campo de las ciencias sociales, la cultura y el arte, las relaciones sociales.

3. *El diálogo de saberes*. Finalmente, la tercera característica del programa, que hace que se lo ubique dentro del modelo democrático, es que establece una relación en doble vía entre la ciencia y el público. Las estrategias desarrolladas por el programa persiguen que la construcción de conocimiento se haga en un marco de construcción colectiva de conocimiento a partir de la negociación cultural y de saberes entre los distintos actores.

Tabla No. 6. Características de los programas y proyectos en comunicación de la ciencia en relación con los modelos de déficit y democrático de la comunicación de la ciencia y la tecnología

	MODELO DE DÉFICIT SIMPLE	MODELO DE DÉFICIT COMPLEJO	MODELO DEMOCRÁTICO
Contexto de ciencia	Difusión	Difusión / Educación	Producción (políticas) / Aplicación / Evaluación
Objetivo	Comunicar, utilizando la diversidad de medios, el conocimiento científico a públicos voluntarios	Lograr valoración y soporte público para la ciencia, una comprensión correcta de la ciencia y del uso del conocimiento técnico	Lograr la participación activa de los sectores poblacionales en la resolución de conflictos y problemáticas sociales que involucran conocimiento científico y tecnológico
Justificación	No se justifica. Es en sí misma una Cosa Buena	Argumentos de tipo económico, político y social. Una mejor comprensión de la ciencia redundará en una mejor toma de decisiones en la vida pública y privada.	Argumentos de tipo político: la democracia participativa. Enfatiza el derecho que tienen todos los actores sociales de participar en la toma de decisiones que afectan su vida
Concepción de ciencia	Cuerpo de conocimiento certero y seguro	Cuerpo de conocimiento certero y seguro	Cuerpo de conocimiento parcial, provisional y, en ocasiones, controversial y potencial productor de riesgo
Público al que se dirige	Público lego en general (exclusión de público escolar)	Público en general (incluye el público escolar)	Público definido a partir de intereses específicos (grupos sociales, empresarios, científicos, tomadores de decisiones política)
Medios	Medios de comunicación masiva y los utilizados para la popularización	Medios de comunicación masiva y de popularización y medios para la enseñanza	Medios participativos: foros, debates, grupos de consenso y desarrollo de proyectos conjuntos entre expertos y no expertos
Énfasis	Traducción (recreación) del conocimiento científico de manera que sea accesible a público no experto	Comprensión y valoración de la ciencia. Aspectos cognitivos	Resolución de conflictos y de problemas sociales. Aspectos cognitivos y sociales
Contenidos	Resultados de la ciencia: hechos, teorías	Resultados de la ciencia: hechos, teorías. Procesos a través de los cuales se produce el conocimiento científico. Procesos a través de los cuales se decide qué es conocimiento científico y qué no lo es	Diferentes tipos de conocimientos y experticia: científico, políticos, empresariales, de los grupos sociales involucrados. Inclusión de otros factores: intereses, valores, relaciones de poder y confianza
Términos con los que se asocia	Popularización, Vulgarización, Divulgación	Comprensión pública de la ciencia	Apropiación social de la ciencia
Contextos en que se desarrolla	Educación no formal / informal	Educación formal / no formal / informal	Contextos sociales de aplicación

FUENTE: Tomado de Lozano (2005)

Las implicaciones para la evaluación, de asumir el modelo democrático para la comunicación de la ciencia, para el Programa ONDAS

Los objetivos y funciones para la evaluación se transforman dependiendo del modelo de comunicación de la ciencia que se asuma, fundamentalmente, porque se transforman las miradas sobre qué es lo que pretenden las estrategias y por tanto, qué es lo que se debería evaluar (Lozano 2005, 2009).

El énfasis en los contenidos, en un *modelo de déficit simple*, dirige las evaluaciones a indagar qué tanto nos sirven las estrategias para que los usuarios aprenden y conozcan sobre la ciencia, cuáles son los conocimientos que se consideran como básicos para alguien que posee una cultura científica. El énfasis en la comprensión, actitudes y valoración que tienen las estrategias dentro de un *modelo de déficit complejo*, dirige la evaluación a indagar, además de los conocimientos científicos, qué tanto se logra comprender el funcionamiento de la ciencia, cómo distinguen ciencia de lo que no es, cómo son las actitudes y que tipo de valoración se tienen hacia la ciencia y la tecnología.

Por su parte, el énfasis en la participación ciudadana y la solución negociada de problemáticas y conflictos sociales que tiene el *modelo de democrático*, dirige los procesos de evaluación a indagar las actitudes y conductas hacia la participación, el nivel de confianza en los mecanismos participativos, la apropiación de la ciencia y la tecnología en la solución de los problemas y conflictos y los valores, actitudes e intereses de los actores que participan en el conflicto.

En otro nivel de análisis, el de la puesta en marcha de una evaluación o, en nuestro caso, un sistema de evaluación, el enfoque democrático implicaría el reconocimiento de que esta, lejos de ser un campo objetivo que produzca verdades o "hechos" objetivos, como toda práctica social se encuentra cargada de intereses, valores, visiones de la evaluación (y de la ciencia y la tecnología y su relación con la sociedad) que entran en juego y definen muchas de las características y métodos. Igualmente implica reconocer que el papel que juegan en este proceso tanto los evaluadores como los actores del proceso evaluativo.

Para la definición del marco conceptual y metodológico del SEP del Programa ONDAS, se asume, entonces, un enfoque *participativo orientado hacia la democracia*.

Esto quiere decir, que el diseño del sistema de evaluación privilegia las respuestas a las preguntas sobre: (1) los propósitos y los intereses a los que sirve la evaluación, (2) las relaciones que los evaluadores establecen con otros, y el papel asignado a los contextos, a los procesos y las interacciones en estas relaciones y (3) el lugar de los actores del programa en el proceso evaluativo. De la misma manera, el SEP debe partir del reconocimiento de que existen diversos actores que participan en el desarrollo de ONDAS y que el sistema debe permitir *acomodar* y negociar los múltiples y variados intereses que estos actores traen al programa.

Durante mucho tiempo las discusiones sobre el tema de la evaluación se han situado en la disyuntiva de si utilizar enfoques metodológicos cualitativos o cuantitativos, pareciera sin embargo que, desde un enfoque participativo orientado hacia la democracia, este es un falso dilema, fundamentalmente

porque parte del reconocimiento que ambos enfoques pueden ser útiles dependiendo de qué información se requiere, para qué y quiénes las solicitan.

Un sistema de evaluación orientado por enfoque democrático, debería considerar múltiples perspectivas y posibilidades de evaluación, en tanto respondan a las necesidades de quienes demandan los resultados. Así, las necesidades de información evaluativa sobre el programa que puede tener COLCIENCIAS, el MEN, las Secretarías de Educación, las CAR, son igualmente importantes para el sistema, que las que puede requerir un Comité Departamental, el Equipo Técnico del programa o los asesores del programa. En la selección de qué modelo elegir en una evaluación particular, lo importante es poder identificar claramente dentro del contexto del sistema:

- los propósitos e intereses que guían la evaluación;
- cuáles son las alternativas que se presentan;
- cuáles son las ventajas de uno u otro modelo;
- cómo los actores se benefician del sistema de evaluación;
- qué tanto permite empoderar a los actores para la toma de decisiones y aumentar el conocimiento sobre el programa.

Desde este punto de vista, en el diseño conceptual y metodológico del sistema de evaluación del Programa ONDAS, se parte de las preguntas sobre los propósitos y los intereses a los que sirve el sistema de evaluación.

3. El Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS

3.1. ¿Qué es el Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS?

El **Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS** se define como un conjunto de elementos organizados que interactúan entre sí y con el contexto, con la finalidad de suministrar información periódica para la toma de decisiones oportunas y pertinentes en todos los ámbitos de acción del programa y para aportar conocimiento sobre éste.

Se caracteriza por la integralidad en el enfoque, la valoración global de los procesos, la apertura a diversas modalidades de evaluación y la permanencia de sus acciones, en la perspectiva de construir una visión de conjunto sobre los escenarios, los ámbitos, los componentes, los procesos, las estrategias, los actores y los aprendizajes derivados de su desarrollo.

Se entiende como un proceso participativo y permanente que genera los mecanismos para que los protagonistas del proceso: maestros, niños, padres de familia, directivos docentes, actores sociales e institucionales y la comunidad en general, evalúen el programa en una perspectiva de construcción permanente, cuyo proceso metodológico permite a cada departamento, municipio, institución educativa, explicitar sus desarrollos y su visión prospectiva, dentro de una dinámica de revisión constante.

El Sistema de Evaluación Permanente ofrece información sobre el funcionamiento del programa, el logro de los objetivos propuestos, los niveles de desarrollo de la experiencias en cada contexto, las condiciones que afectan los procesos en las distintas instancias y el aporte de los diferentes actores, con el propósito de definir las políticas, orientar acciones de mejoramiento del programa y sistematizar las experiencias.

Además se convierte en un proceso de **autoevaluación** que debe permitir al Programa como un todo, así como a cada uno de sus integrantes, evidenciar desde su interior mismo sus desempeños, sus procesos, sus logros, sus impactos y sus posibilidades futuras.

El Sistema de Evaluación Permanente *no es la agrupación de evaluaciones puntuales* a las distintas actividades realizadas dentro del programa. Se trata fundamentalmente de un proceso en *el que se definen preguntas pertinentes* tanto para los decisores políticos (COLCIENCIAS, el MEN o las instituciones que invierten a nivel nacional o en las regiones), como para todos los actores involucrados en el desarrollo del programa, y *se establecen los mecanismos para responderlas*.

Esta perspectiva del Sistema, centrado en la definición de preguntas y el establecimiento de los mecanismos que las responden, tiene tres implicaciones:

(1) descentra la atención de los aspectos técnicos de la evaluación, en tanto ellos se encuentran supeditados a la definición de las preguntas que son pertinentes responder para los actores del Programa,

(2) se reconoce que la evaluación es un proceso que involucra a todos los actores y que sus resultados no se centran únicamente en los decisores políticos del Programa, e

(3) implica la necesidad de que toda estrategia de evaluación y seguimiento del programa debe estar acomodada a la búsqueda de los objetivos del sistema.

3.2. Objetivos del SEP

El SEP debe tener la capacidad de dar cuenta del avance en el logro de los objetivos del programa; establecer la pertinencia y los aciertos y fracasos de intervenciones específicas que se desarrollan dentro del programa para el logro de los objetivos; ser, así mismo, un instrumento que facilite la comprensión en todos los niveles de las actividades que se desarrollan y las razones de los aciertos y fracasos. Igualmente, si el sistema incluye los procesos a través de los cuales todos los actores internalizan los resultados y lecciones aprendidas y establecen modificaciones a partir de estos procesos, se puede establecer la evaluación como un mecanismo que permite la revisión y actualización permanente del programa.

Se propone como objetivos del SEP del Programa ONDAS los siguientes:

3.2.1. Brindar información que permita identificar cómo funciona y se desarrolla el Programa ONDAS en su operación nacional como regional

El SEP debe permitir conocer el estado actual del programa, entendido fundamentalmente, sobre cómo desarrolla su misión, visión, objetivos, lineamientos y metodologías. Dar cuenta que tan coherentes resultan entre sí los objetivos, lineamientos y estrategias del programa y qué tanto de lo que se propone desde sus lineamientos metodológicos y conceptuales es alcanzado no sólo a nivel nacional sino también a nivel regional.

Igualmente, debe permitir identificar cómo funciona el programa desde los niveles macro de la política, hasta los niveles de implementación en las instituciones educativas. Debe permitir conocer cómo se institucionaliza el programa en COLCIENCIAS, cómo se articula desde la política a la estrategia de formación de recurso humano o cuál es el rol que deberían jugar en su implementación los niveles directivos de la institución, por ejemplo, en lograr el apoyo al programa de los tomadores de decisión de las regiones. Pero de igual manera, la evaluación debería arrojar información sobre cómo se implementan a nivel local las orientaciones nacionales del programa, cómo se transforman dependiendo de las particularidades regionales y locales.

3.2.2. Brindar información permanente que permita la toma de decisiones en las distintas instancias de operación del Programa

Ligado con el punto anterior, la evaluación brindaría información oportuna sobre cómo están funcionando las estrategias, cuáles problemas se presentan y dónde se producen problemas. Esto

apoyaría la toma de decisiones acertadas que garanticen la continuidad y el mejoramiento constante del programa.

Se reconoce que la toma de decisiones es algo que compete a todos los actores del programa: Comité Nacional, Comités Departamentales, coordinadores, instituciones vinculadas, docentes, asesores, niños, niñas y jóvenes y en ese sentido, la evaluación debe arrojar información que sea útil para estos distintos actores, dependiendo de su necesidad de toma de decisión.

Se parte del reconocimiento de que existen distintos tipos de decisiones que se toman en el programa: de direccionamiento político, administrativo, pedagógico, financiero y que se hayan ligadas al lugar y la función que cumplen los actores en el programa. El Sistema de Evaluación debe, por un lado, reconocer la heterogeneidad de los actores y las necesidades específicas que se tienen respecto a la toma de decisiones, y por otro, el tipo y cantidad de información que se requiere.

3.2.3. Arrojar información que permita el aprendizaje permanente y apoye los procesos de planificación estratégica del Programa

La evaluación deber ser una herramienta de decisión gerencial que permita su consolidación y proyección para el programa. Debe permitir implementar un plan de mejoramiento continuo que garantice la sostenibilidad del Programa y sus estrategias y por tanto debe permitir a los encargados de la gestión identificar que tanto se están cumpliendo con los propósitos del programa y sí en algún momento estos se "pierden" por estar respondiendo a otras necesidades y demandas. Otro de los aspectos de la evaluación se relaciona con la posibilidad de brindar de apoyo a las posibilidades futuras de crecimiento y expansión del programa a nivel nacional como internacional.

3.2.4. Brindar información pertinente que contribuya a la construcción de conocimiento sobre el Programa

El Sistema de Evaluación Permanente debe aportar al proceso de reflexión y construcción permanente que desarrolla el Programa. En esta medida, no se trata solamente de dar información ligada a la toma de decisiones, sino que también, y fundamentalmente, se trata de lograr conocer sobre el programa, de manera que se convierta en una de las herramientas fundamentales de producción de conocimiento.

Mediante la optimización de la función de construcción de conocimiento se pueden extraer las lecciones aprendidas de tal manera que puedan ser utilizadas no sólo para resolver problemas que surgen durante la implementación del programa, sino también, para mejorar su desempeño en otros contextos y proveer bases para la planificación de proyectos futuros[31].

[31] El Banco Interamericano de Desarrollo (1997) define lecciones aprendidas como una hipótesis general, basada en los resultados de una o más evaluaciones, que se supone está relacionada con un principio general que puede ser aplicable en otros casos. Las lecciones se transforman en conocimiento cuando son analizadas, sistematizadas, divulgadas e

3.2.5. Responder a la rendición de cuentas que permita justificar los recursos invertidos en el desarrollo del Programa a los aportantes y a la sociedad en general

El Programa ONDAS recibe para su funcionamiento e implementación recursos de distintos actores gubernamentales y no gubernamentales. La evaluación debe aportar información que permita justificar ante los entes que financian las investigaciones el impacto que tienen sus aportes. Debe convertirse en un medio que facilite la rendición de cuentas a la sociedad.

3.3. Principios que guían la puesta en marcha del SEP

El Sistema de Evaluación Permanente debe guiarse por una serie de principios:

(1) que toda la información, sobre el diseño, ejecución y resultados de los proyectos de evaluación e investigación, esté abierta al público y sea posible de acceder a ella a través de los medios electrónicos y otras opciones de difusión.

(2) el sistema debe ser simple.

(3) debe generar instrumentos que puedan ser aplicables de manera general, arrojando un conjunto de indicadores básicos y nacionales.

(4) debe estar abierto para que cada una de las regiones incorpore y realice las evaluaciones locales.

(5) el sistema está en renovación constante y puede transformar tanto sus componentes como los aspectos internos de estos componentes, en función al proceso mismo de evaluación.

3.4. Dimensiones y variables del SEP

A partir de las definiciones contextuales y conceptuales presentadas en la primera parte del documento, en el siguiente aparte se presentan los aspectos centrales de evaluación sobre los cuales gira el Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS.

El punto de partida es el reconocimiento de que para el desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en niños, niñas y jóvenes, el programa ha desarrollado una estrategia que gira en tres grandes ejes: la movilización social de distintos actores para el fomento de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes en el país; el diseño e implementación de la metodología Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP), como la estrategia base para el fomento de la cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes y finalmente, la construcción de comunidades de saber y conocimiento alrededor de la cultura ciudadana de CTeI en la población infantil y juvenil.

---

internalizadas dentro de la institución por medio de procesos evaluativos participativos, talleres, capacitación, redes o boletines.

Cada uno de estos tres ejes se han denominado *dimensiones sustantivas*, en tanto hacen referencia a los propósitos medulares del Programa. Igualmente el SEP debe incluir las *dimensiones gerenciales* que vinculan las líneas de acción más instrumentales que facilitan el logro de los propósitos, algunos ejemplos de dimensiones gerenciales serían la Jurídica, la Financiera, la de Gestión y sus subdimensiones serían los ámbitos nacional y departamental, distrital o municipal.

Las dimensiones a su vez se organizan en subdimensiones o *dimensiones de segundo orden*, que a su vez se desagregan en *macrovariables* (ver Tabla No. 7) cada una de los cuales se mide mediante *indicadores* tanto cuantitativos como cualitativos.

En el *Manual de Orientaciones para la construcción de Indicadores y la línea de base del programa*, se presenta de manera más detallada.

Tabla No. 7. Dimensiones sustantivas de primer y segundo orden y macrovariables del SEP del Programa ONDAS

Dimensiones de primer orden	Dimensiones de segundo orden	Macrovariables
Movilización	Políticas	Plan de Educación Política Ciencia y Tecnología Política Ambiental Planes de Desarrollo
	Alianzas	Tipo de aliados Estrategias de sostenibilidad Recursos Tipo de proyectos de cooperación
Investigación como estrategia pedagógica	Implementación	Momentos pedagógicos Acompañamiento Materiales Financiación de los proyectos de investigación
	Alcances	Logros de los niños, niñas y jóvenes Investigaciones de los niños, niñas y jóvenes Cambios en las prácticas pedagógicas Cambios en las concepciones de CTeI y su relación con la sociedad Reconocimiento y la valoración social
Construcción de comunidades de saber y conocimiento	Grupos de investigación	Presentación a las convocatorias Permanencia en el programa Continuidad de las investigaciones Sentido de pertenencia
	Líneas de investigación	Origen en el programa Continuidad en el programa
	Producción colectiva	Participación en reuniones y eventos Producción de materiales Conformación de redes

3.4.1. Dimensión de Movilización Social

El fomento de una "cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación" en la población infantil y juvenil del país, pasa por el reconocimiento de que esta es una tarea que debe ser asumida como una corresponsabilidad por parte de los distintos actores que tienen relación directa con temas de ciencia, tecnología, educación e infancia.

Construir una cultura ciudadana de CTeI que sea sostenible a largo plazo, implica para COLCIENCIAS y en particular para el Programa ONDAS, generar los mecanismos para fomentar alianzas entre distintos actores sobre el objetivo macro común, así como favorecer las articulaciones de política sobre el tema y crear las condiciones para que esto sea posible.

La *dimensión* de movilización social se dividió en dos *dimensiones de segundo orden*: Políticas y Alianzas.

3.4.1.1. Políticas

Incluye la evaluación de cómo avanza el programa en consolidar a nivel de la política nacional, regional y/o departamental la inclusión de temas relacionados con el desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil y de manera más específica, con la promoción de la investigación como estrategia para lograrlo.

Como *macrovariables* se incluyen, por ejemplo, en análisis en las políticas de educación, ambiental, ciencia y tecnología y los planes de desarrollo.

3.4.1.2. Alianzas

Esta dimensión de segundo orden indaga sobre las alianzas que se constituyen a nivel nacional y departamental para el logro del programa y sobre su sostenibilidad en el tiempo. Las *macrovariables* que incluyen son: tipos de aliados, estrategias de sostenibilidad, recursos, proyectos de cooperación suscritos.

3.4.2. Dimensión de la Investigación como Estrategia Pedagógica

Quizá la principal apuesta estratégica del Programa, ha sido la de proponer un enfoque innovador para la investigación realizada por los grupos de niños, niñas y jóvenes. A partir de 2005, se viene implementando una metodología que intenta sistematizar y operacionalizar este proceso: la Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP). En esta dimensión se evalúa por una parte, la capacidad que tiene la IEP de ser implementada en las regiones según los criterios conceptuales y metodológicos propuestos a nivel nacional y por otra, de alcanzar los objetivos propuestos en función a su apuesta para el desarrollo de la cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en los niños, niñas y jóvenes. Estos dos grandes propósitos de la evaluación se organizan en las *dos dimensiones de segundo orden*: la implementación de la IEP y los alcances de la IEP.

3.4.2.1. La implementación de la IEP

Evalúa la manera en que los aspectos pedagógicos y metodológicos de la IEP propuestos desde el nivel central, son llevados a cabo en las instituciones educativas y los departamentos. Indaga hasta que punto las distintas prácticas desarrolladas para la puesta en marcha de la estrategia, mantienen una coherencia conceptual y metodológica con lo que se prevé desde los lineamientos pedagógicos de la propuesta. Las *macrovariables* incluidas son: los momentos pedagógicos, el proceso de acompañamiento, los materiales, la financiación de los proyectos de investigación.

3.4.2.2. Los alcances de la IEP

Analiza los alcances de la IEP dentro del programa. A través de esta dimensión de segundo orden, se indaga si efectivamente se alcanzan los propósitos propuestos por la estrategia: si los niños y jóvenes desarrollan logros en sus capacidades científicas, tecnológicas y en otras áreas, si las investigaciones desarrolladas dentro del proyecto evidencian preocupaciones de los niños y jóvenes, sobre sus contextos sociales y culturales más cercanos, y si la estrategia es capaz de promover cambios en los contextos en donde son desarrolladas, o si promueve la participación ciudadana en problemas comunitarios. Igualmente indaga sobre los cambios en las prácticas pedagógicas de los maestros y los cambios en las concepciones de ciencia y tecnología evidenciables en los participantes en el proceso. Las *macrovariables* incluidas son: los logros de los niños, niñas y jóvenes, sus investigaciones, los cambios en las prácticas pedagógicas, los cambios en las concepciones de ciencia, tecnología y sociedad y el reconocimiento y valoración social hacia los niños, niñas y jóvenes como producto de su participación en el programa.

3.4.3. Dimensión de la Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento

La última dimensión de evaluación es la estrategia desarrollada por el programa ONDAS dirigida a la construcción de comunidades de saber y conocimiento. El desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación, implica que los distintos actores sean productores de conocimiento, ya sea el conocimiento sobre el programa y sus desarrollos o sobre el conocimiento que se adquiere de preguntas genuinas en el desarrollo de las investigaciones. Las comunidades de saber y conocimiento son la base sobre la que se desarrolla el programa y están presentes desde la organización de los grupos de investigación, la constitución de líneas temáticas, el establecimiento de redes, la organización de comités que permiten su operación nacional y departamental, pero que pueden extenderse también a redes internacionales. Las *dimensiones de segundo orden* propuestas para esta dimensión son: los grupos de investigación, las líneas de investigación y la producción colectiva.

3.4.3.1. Los grupos de investigación

Uno de los espacios donde se pone en evidencia la capacidad del programa para generar comunidades de saber y conocimiento está en el establecimiento de los grupos de investigación.

Dentro de esta dimensión de segundo orden, es importante averiguar cuál es la capacidad que tiene el programa de promover el surgimiento de grupos de niños, niñas y jóvenes interesados en la investigación, pero también qué tanto es capaz de lograr que estos grupos permanezcan vinculados al programa y sigan interesados en determinado tipo de problemas de investigación. Las *macrovariables* para esta dimensión son: presentación a las convocatorias, permanencia en el programa, continuidad de las investigaciones, sentido de pertenencia.

3.4.3.2. Las líneas de investigación

El establecimiento y desarrollo de líneas de investigación se constituye en una de las dimensiones de segundo orden que mejor permite evidenciar la constitución de comunidades de saber y conocimiento. Las líneas recogen los intereses de distintos grupos de investigación de los departamentos, sobre determinado tema y su consolidación, permite evidenciar que tanto se produce conocimiento sobre el tema y puede generar información sobre la capacidad que tiene el programa de producir transformaciones en problemáticas regionales específicas. Las *macrovariables*: origen y continuidad en el programa.

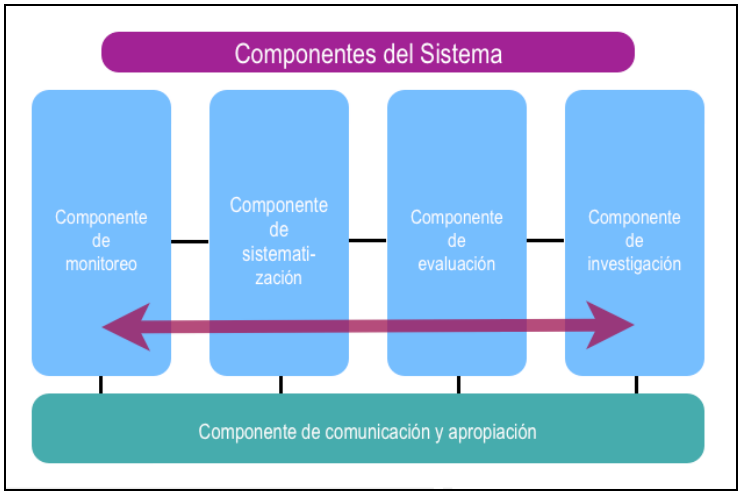
3.4.3.3. La producción colectiva

El programa produce múltiples productos como parte de la implementación del programa que evidencian la producción colectiva de saber y conocimiento: constituye redes, realiza encuentros, produce materiales sobre el programa, publica los resultados de las investigaciones. Esta producción circula a través de medios físicos y virtuales. Las *macrovariables*: presencial o virtual.

4. Componentes del SEP

El Sistema de Evaluación Permanente se organiza a través de cinco componentes relacionados unos con otros y donde cada uno de los cuales tiene una función específica dentro del sistema: componente de monitoreo, componente de sistematización, componente de evaluación, componente de investigación y componente de comunicación y apropiación (Ver Figura No. 4).

Figura No. 4. Componentes del sistema de evaluación permanente



Dentro del sistema, la relación entre los distintos componentes es de complementariedad. El componente de monitoreo, establece un sistema a través del cual se mantiene un seguimiento permanente de los indicadores cuantitativos y cualitativos; la sistematización ayuda a entender cómo se sucedieron algunos procesos y qué se puede aprender de experiencias específicas. La evaluación, ofrece evidencia acerca de por qué los objetivos y propósitos se están o no alcanzando. La investigación, aporta a la comprensión teórica, conceptual y metodológica del programa. Todos los componentes nutren y son nutridos por los otros componentes. Finalmente, el componente de apropiación y comunicación, permite que se internalicen e institucionalicen los resultados y lecciones aprendidas.

Siguiendo a Escobar y Ramírez (2003) se debe anotar que:

> si bien es relativamente sencillo seleccionar los componentes del sistema de evaluación para hacerlo permanente y explicativo, es difícil diseñar un sistema genérico de aplicación amplia. Tal como el diseño de componentes, instrumentos y métodos de aplicación son propios de cada intervención en particular y deben ajustarse a las definiciones de objetivos y condiciones de los entornos específicos, los sistemas de evaluación responden a las particularidades de cada intervención y de los actores que protagonizan esas intervenciones.
>
> Existe una relación inversa entre el grado de generalidad del diseño del sistema de evaluación y el nivel de precisión de los datos y la información que se genera de ese sistema. Consecuentemente, esa

misma relación existe entre el nivel de generalidad y la capacidad de resolver problemas y aprender con la aplicación de un esquema general. En otras palabras, es necesario diseñar sistemas específicos para las necesidades de cada intervención, si lo que se persigue es poner en marcha un mecanismo que genere datos e información útiles para resolver problemas y lograr introducir modificaciones a los mecanismos operativos, de forma tal que el sistema de evaluación sea una verdadera herramienta de gestión de la intervención.

Para el caso del Programa ONDAS se han definido estos cinco componentes, que se relacionan con las dimensiones de evaluación de la siguiente manera:

Figura No. 5. Relación entre Dimensiones y Componentes del Sistema de Evaluación

Así, cada uno de los componentes del SEP arroja información general sobre el programa en sus distintas dimensiones (a través del análisis de sus macrovariables e indicadores), pero a la vez permite focalizar el análisis por una dimensión específica, dependiendo de las necesidades e intereses de quien requiere la información.

Por otra parte, los componentes de monitoreo, sistematización y comunicación son permanentes dentro del programa y en general para todas sus dimensiones, mientras que los componentes de evaluación e investigación son puntuales y se realizan en determinados momentos de la vida del programa, dependiendo de las necesidades de información que se requiera (para el caso de las evaluaciones) o de los intereses específicos de las universidades o grupos de investigación (para el caso de las investigaciones). Igualmente, estas dos últimas, pueden enfocarse en dimensiones específicas. Es probable, por ejemplo, que las dimensiones gerenciales no sean objeto de procesos de investigación, como si lo pueden ser sus dimensiones sustantivas.

A continuación se define y describe cada uno de los componentes del sistema y los procesos que los constituyen. La puesta en marcha del sistema, requiere la organización de un **Plan de ejecución del SEP** que está constituido, como veremos, por los planes de ejecución de sus distintos componentes.

4.1. Componente de monitoreo

4.1.1. ¿Cómo se entiende el monitoreo en el SEP?

El monitoreo o seguimiento es una función de gestión continua, cuyo objetivo fundamental es proporcionar a los administradores y principales interesados retroalimentación sistemática e indicaciones tempranas de los progresos registrados o la falta de progreso en cuanto al logro de los resultados previstos. El seguimiento observa el desempeño o la situación real respecto de lo planificado o previsto de acuerdo con normas determinadas previamente. Por lo general, el seguimiento entraña la reunión y análisis de datos sobre los procesos y resultados de los programas y la recomendación de medidas correctivas (UNFPA, 2004a). Intenta identificar avances hacia los resultados, precipitar decisiones que incrementen la probabilidad de lograr los resultados y mejorar la rendición de cuentas y el aprendizaje. (PNUD, 2009).

4.1.2. ¿Para qué monitorear el Programa?

El monitoreo o seguimiento del Programa debe permitir garantizar:

a) Que se logren los efectos previstos para el Programa. Esta es una responsabilidad colectiva del Equipo Técnico Nacional y los Equipos Regionales. Sin embargo, el Equipo Técnico Nacional es responsable del seguimiento de la contribución al logro de los efectos, asegurando que los productos que se generen a través de la implementación del Programa, contribuyan a los resultados.
b) Que en el proceso de implementación del Programa en las regiones se realice a partir de los lineamientos generales del programa.
c) Que las decisiones sobre el programa se basen en hechos y evidencias.

4.1.3. Roles y responsabilidades en el monitoreo

El monitoreo es una actividad propia de la *gestión* del programa y esto hace que gran parte de los roles y responsabilidades en su implementación recaigan sobre quienes coordinan y administran en Programa a nivel nacional o departamental. Si bien, existen funciones del monitoreo que son asignadas a las entidades coordinadoras, los coordinadores departamentales o el Equipo Técnico Nacional, las responsabilidades del monitoreo a nivel general, de análisis de los efectos, construcción de aprendizajes y diseño de recomendaciones, son esfuerzos colectivos de los distintos actores del Programa en los distintos niveles de implementación. En la Tabla No. 8 se señalan, a manera de ejemplo, algunos de los posibles roles y responsabilidades del monitoreo.

Tabla No. 8. Roles y responsabilidades en el monitoreo

Quién: Actores	Qué: Funciones y responsabilidades	Cuándo
COLCIENCIAS – Dirección de Redes de Conocimiento	❒ Promover y participar en la elaboración del Plan de Monitoreo del Programa. ❒ Participar en seguimientos conjuntos (selectivamente, según se haya acordado previamente con otros aliados). ❒ Vincular los resultados con los recursos y asegurar la rendición de cuentas en el uso de esos recursos. ❒ Asegurar la calidad y el uso adecuado de las evidencias obtenidas por el seguimiento y de las lecciones aprendidas. ❒ Revisar avances, problemas y tendencias en el logro de resultados que aparecen en los documentos de Sistematización Anual. ❒ Tomando decisiones sobre cambios a medida que se necesitan. ❒ Aprobando trabajo futuro, incluidas las actividades del SEP.	❒ Planificación. ❒ El examen anual (de avances hacia los resultados).
COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas	❒ Elaboración de manera coordinada y participativa con el Comité Nacional del PO, la elaboración del Plan de Monitoreo. ❒ Coordinar la recolección de información para el relevamiento de indicadores definidos para el seguimiento. ❒ Sistematizar la información de manera que se tenga una visión panorámica de los avances del Programa con cortes identificables. ❒ Coordinar el análisis de avances, problemas y tendencias en el logro de resultados y la realización de recomendaciones para la aplicación de medidas correctivas. ❒ Proponer, de manera participativa con los coordinadores del Programa soluciones a los problemas que se presentan, sugiriendo ajustes en la planeación. ❒ Escritura del informe de Sistematización Anual con los resultados del programa para el año (incluidos los resultados de los seguimientos conjuntos). Para seguimientos conjuntos: ❒ Participar en el diseño de la estrategia de monitoreo, para seguimientos conjuntos a actividades del programa con otros aliados o instituciones, con los que se desarrollen convenios para el desarrollo del programa a nivel nacional (MEN, FPAA, ICBF, por ejemplo). ❒ Coordinar de manera conjunta con la entidad o entidades aliadas, la recolección y análisis de información para el relevamiento de indicadores definidos para los seguimientos conjuntos y realizar las recomendaciones para la aplicación de medidas correctivas. ❒ Sistematizar la información de manera que se tenga una visión panorámica de los avances del Programa con cortes identificables.	❒ Planificación ❒ Durante el año ❒ El examen anual (de avances hacia los resultados). Para seguimientos conjuntos: ❒ Planificación ❒ Durante el año ❒ El examen anual
Comité Nacional del Programa Ondas	❒ Participar, con la coordinación de la Coordinación Nacional del Programa, en la elaboración del Plan de Monitoreo. ❒ Apoyar el análisis de la información recogida a nivel nacional de manera que se puedan plantear ajustes y recomendaciones para asegurar que se lleve un proceso adecuado en la implementación del programa. ❒ Proponer soluciones a los problemas que se presentan, sugiriendo ajustes en la planeación. ❒ Apoyar la sistematización de la información de manera que se tenga una visión panorámica de los avances del Programa en el departamento con cortes identificables.	❒ Planificación ❒ Durante el año ❒ El examen anual
Coordinación Departamental y Comité Departamental del Programa Ondas	❒ Desarrollar las actividades de monitoreo del Programa a nivel departamental, encargándose del relevamiento de indicadores definidos para el seguimiento. ❒ Analizar los avances, problemas y tendencias en el logro de resultados a nivel departamental de manera que se puedan plantear ajustes y	❒ Planificación ❒ Durante el año

	recomendaciones para asegurar que se lleve un proceso adecuado en la implementación del programa. ❒ Sistematizar la información de manera que se tenga una visión panorámica de los avances del Programa en el departamento con cortes identificables. ❒ Escritura del informe de Sistematización Anual del Departamento con los resultados del programa para el año. Para seguimientos conjuntos: ❒ Coordinar de manera conjunta con la entidad o entidades aliadas en el departamento y con la coordinación del Equipo Técnico Nacional, la recolección de información para el relevamiento de indicadores definidos para el seguimiento. ❒ Analizar de manera conjunta con la entidad o entidades aliadas, los datos sobre los procesos y los resultados para el departamento. ❒ Realizar de manera conjunta con la entidad o entidades aliadas, recomendaciones para la aplicación de medidas correctivas.	❒ El examen anual Para seguimientos conjuntos: ❒ Planificación ❒ Durante el año ❒ El examen anual
Equipos de investigación	❒ Desarrollar las actividades de monitoreo de los procesos de investigación. Recoger información sobre el avance en el desarrollo del proceso investigativo, y de los factores que lo facilitan o los dificultan. ❒ Analizar la información recogida de manera que se puedan plantear ajustes y recomendaciones para asegurar que se lleve un proceso adecuado en el desarrollo del proceso investigativo.	❒ Planificación ❒ Durante el año

4.1.4. La puesta en marcha del componente de monitoreo en el SEP

El monitoreo es una acción permanente dentro del Programa. Su puesta en marcha incluye cinco procesos (ver Figura No. 6):

Figura No. 6. Procesos del Componente de monitoreo

4.1.4.1. Realización del plan de monitoreo

El diseño del Plan de Monitoreo se convierte en la primera actividad que hay que realizar para la puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas. La organización del Plan responde a las siguientes preguntas (Cohen y Martínez, 2004:81):

- ¿Quiénes son los destinatarios de la información que proporciona el monitoreo?
- ¿Qué información requieren estos destinatarios?
- ¿Qué indicadores deben considerar?
- ¿Qué instrumentos hay que utilizar?
- ¿Con qué periodicidad?
- ¿Qué nivel de precisión se requiere?
- ¿Cuáles y cuántas unidades hay que observar cada vez (actores, beneficiarios, ejecutores)?
- ¿Qué tipo de informes se requieren?

- ¿Cómo se deben procesar los datos?

(a) Los destinatarios y la información

Es necesario definir los requisitos del Plan de Monitoreo de acuerdo a los distintos usuarios de la información y a sus necesidades.

Dada la estructura operativa del Programa ONDAS aparecen varios destinatarios de los resultados del monitoreo, cada uno de los cuales tiene requerimientos distintos de información. Cuanto más estén incluidos en la gestión del Programa, mayor es el nivel de detalle necesario:

- COLCIENCIAS y las entidades gubernamentales rectoras de política, en la cual está inserta el Programa Ondas.
- Coordinación Nacional del Programa y las Coordinaciones Departamentales.
- Los aliados del Programa a nivel nacional y en las regiones.
- Los niños, niñas, jóvenes (y sus familias), los maestros y los asesores de los equipos de investigación y las instituciones educativas a las que pertenecen.
- La sociedad en general (ligado al fortalecimiento de la rendición de cuentas).

Respecto a los aliados, existen diferencias entre ellos y con distintos niveles de involucramiento dentro del programa y por lo tanto con distintas necesidades de información. En algunos casos, los aliados requerirán información en profundidad y detallada. En otros casos una información más general. Así, dado el papel protagónico de las secretarías de educación y de las universidades en el desarrollo del programa a nivel regional, y la cuantía de los recursos humanos y económicos que aportan al desarrollo del programa, es probable que estas instituciones requieran un tipo de información específica del monitoreo, que les permita justificar su vinculación y permanencia en la ejecución del Programa en la región. Igualmente, tener datos consolidados a nivel nacional sobre cómo contribuye el Programa a los objetivos institucionales del sector educativo, permite visibilizar la importancia de una alianza permanente con el MEN. Otro actor importante, son las corporaciones autónomas, aunque a nivel de recursos su aporte no es tan significativo como los dos anteriores. Identificar con ellas cuáles son sus requerimientos de información y producir información detallada que aporte al logro de sus objetivos institucionales, puede convertirse en una manera de incentivar un mayor involucramiento en los aportes de estas instituciones. Igualmente puede favorecer el establecimiento de alianzas en orden nacional con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Este ejercicio puede ser muy útil con todos los distintos actores.

(b) Los indicadores

Como señalan Cohen y Martínez (2004), la selección de indicadores es central en el monitoreo. Estos deben elegirse estratégicamente, para contar con una cantidad **reducida**, **fácil de medir** y **confiable**, que garantice la información requerida para la toma de decisiones. Para ello, hay que identificar las actividades críticas de los procesos programados y las necesidades específicas de los destinatarios de la información. No obstante, existe un conjunto de indicadores que siempre deben ser considerados

en el monitoreo: de cobertura, de focalización, de eficacia, de eficiencia, de calidad y los de avance físico-financiero (retraso, comparación, avance físico resultado y situación).

El Programa Ondas en la actualidad tiene definidos una serie de indicadores (aproximadamente 218). Durante la puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente, es importante revisar estos indicadores de manera que:

- Se incluya en su construcción la perspectiva de los distintos destinatarios de la información (aliados, público objetivo, entidades coordinadoras, además de la de COLCIENCIAS).
- Lograr una cantidad **reducida**, **fácil de manejar** y **confiable** de indicadores.
- Que los distintos actores perciban la importancia de esa información requerida.
- Identificar que correspondan realmente a indicadores y no solamente a información que permite su construcción.

(c) Los instrumentos

El monitoreo requiere el diseño de instrumentos y herramientas para la recolección de información que responda a las necesidades de información de sus usuarios, los indicadores definidos y la información necesaria para relevarlos. Además de definir los instrumentos necesarios, se requiere definir también, la unidad de registro y la periodicidad de relevamiento, que debe estar coordinado con los flujos de actividades de los procesos.

El Programa ONDAS tanto en el ámbito nacional como en el departamental cuenta con una serie de instrumentos y herramientas para la recolección de la información, gran parte de ella se encuentra en el *Manual Operativo* (2008).

4.1.4.2. La recolección de los datos

Además de una gran flexibilidad, que permita afrontar distintos imprevistos, Cohen y Martínez (2004) señalan las siguientes recomendaciones para tener en cuenta en los procesos de recolección, registro y procesamiento de la información del monitoreo:

a. Sensibilizar a los encargados del registro de la información sobre su utilidad y la importancia de seguir los procedimientos diseñados.
b. Los instrumentos, formas de registro y procesamiento de los datos deben ser estables en el tiempo para mantener su comparabilidad. Si se requieren cambios, se los debe hacer planificadamente, con una fase de prueba en que operen en paralelo las técnicas preexistentes y las nuevas.
c. En el procesamiento de datos es importante tener presente el diseño muestral al segmentar la información (de manera geográfica, etaria, sectorial, etc.). Cada subdivisión adicional de la muestra incrementa su error de estimación, por lo que se deben sopesar los beneficios de tener información más detallada con los costos de su menor confiabilidad.
d. Si existe factibilidad técnica y económica, utilizar sistemas informáticos para el registro y transmisión de la información (tecnologías de redes locales, Internet y correo electrónico), se disminuyen considerablemente los errores de manipulación. Para el caso de ONDAS, sería la

habilitación del SIGEON.

e. Para las salidas a terreno es necesario que los supervisores cuenten con una guía de registro de datos que consigne actividades, indicadores, unidades de registro y recomendaciones (o información que requiere especial atención).

4.1.4.3. Análisis de la información

El monitoreo o seguimiento intenta identificar avances hacia los resultados, precipitar decisiones que incrementen la posibilidad de lograr los resultados, mejorar la rendición de cuentas y contribuir al aprendizaje dentro del programa. El análisis de la información, debe por tanto, apuntar a estos temas:

- Avances hacia los resultados e impactos. Implica analizar periódicamente en qué medida se han logrado o se están logrando realmente los resultados e impactos del programa.
- La comparación entre lo alcanzado y lo planeado.
- Identificar cuáles son los factores que contribuyen o impiden lograr los resultados e impactos.
- La comparación entre distintos períodos y la estimación de resultados futuros.
- Cuáles son los aprendizajes que arroja el análisis de la información para la toma de decisiones del programa.

4.1.4.4. La toma de decisiones a partir de los resultados del monitoreo

Una de las funciones importantes del monitoreo es ayudar a la toma de decisiones sobre el Programa sobre la base de los resultados que ha arrojado el proceso.

Las decisiones se toman en distintos niveles: los grupos de investigación, al analizar los resultados del desarrollo de sus procesos investigativos, pueden tomar decisiones sobre ajustes que requieran en la dinámica de sus proyectos; las coordinaciones departamentales, pueden tomar decisiones sobre los procesos de implementación del programa en sus distintas dimensiones (la construcción de alianzas, la puesta en marcha de la IEP, la construcción de comunidades de saber y conocimiento) de manera que permitan alcanzar los resultados esperados; las entidades aliadas en el ámbito departamental y nacional, pueden tomar decisiones sobre la continuidad y la cuantía del apoyo al Programa; la coordinación nacional, puede tomar decisiones sobre la implementación del programa a nivel nacional, priorizar los departamentos que requieren acompañamientos específicos para determinados procesos y plantear metas y proyecciones a partir del análisis de las progresiones; finalmente, COLCIENCIAS, puede analizar el desarrollo del programa en función a sus propios objetivos institucionales y tomar decisiones sobre su desenvolvimiento futuro.

4.1.4.5. La preparación de los informes (corresponde al Componente de comunicación y apropiación)

Los resultados del monitoreo deben consolidarse en informes, en lo posible anuales. Estos informes que muestran el resultado del análisis de los indicadores, se convierten en una memoria del Programa, pero además tienen la función de rendir cuentas sobre sus resultados, sobre los factores

que contribuyen a alcanzar los resultados y las contribuciones particulares de los aliados en el alcance de estos. Dada la dinámica participativa del Programa Ondas y la importancia del establecimiento de alianzas a nivel nacional y regional, los informes deben hacer evidentes estas contribuciones.

El Programa ha consolidado una importante experiencia en este proceso, como lo muestran los informes de gestión 2001/2002, 2001/2003, 2003/2006 y 2006/2008. Puede ser importante, organizar una estructura similar para los informes y organizar su presentación a partir de los indicadores definidos como prioritarios.

Debería considerarse además de la publicación del informe anual del Programa –preparado por la Coordinación Nacional del Programa-, la publicación, en aquellos departamentos con dinámicas más consolidadas, de informes departamentales, preparados por los comités y las coordinaciones departamentales, como estrategia de rendición de cuentas a nivel del departamento.
Dentro del Programa, más que un ejercicio burocrático, la elaboración de los informes se convierte en una oportunidad para:

a) Involucrar a los distintos actores que forman parte del Programa Ondas (COLCIENCIAS, entidades coordinadoras, comités departamentales, instituciones aliadas, grupos de investigación, etc.) para que se sientan partícipes de los logros alcanzados y se motiven para sostenerlos.
b) Demostrar el avance en los logros del Programa y cómo estos benefician a los niños, niñas, jóvenes, maestros y a las instituciones educativas a los que están dirigidos, e impulsar el apoyo de los beneficiarios y de otros interesados directos, para afrontar cualquier reto operacional que se presente.
c) Demostrar el avance en los logros del Programa y cómo estos favorecen el cumplimiento de los objetivos misionales de las instituciones que son aliadas en el desarrollo del Programa (por ejemplo, a nivel nacional MEN o a nivel regional las secretarías de educación, las corporaciones autónomas, las universidades).
d) Nutrir una cultura de seguimiento inclusiva y decidida a hacer que la implementación y la gestión sean eficaces e interesantes para los actores, así como para facilitar la recolección de datos y evidencias para respaldar los logros y tomar decisiones.

Es importante tener en cuenta que la publicación de la información recolectada debe ser funcional para sus usuarios. Se deben incluir hipótesis y/o sugerencias que permitan una adecuada interpretación de los hechos observados (Cohen y Martínez, 2004). Una posibilidad es organizar estructura de informes similares para los departamentos y el nivel nacional.

Recomendaciones sobre el monitoreo para la Fase II del SEP. La puesta en funcionamiento del sistema.

El Programa Ondas ha organizado, a lo largo de estos años un sistema muy importante para la recolección de información, cuyos procedimientos se concretan en el *Manual Operativo del Programa* Ondas (2008). Según lo encontrado en el proceso de caracterización del Programa, en el proceso de poner en marcha el Sistema de

Evaluación Permanente del Programa se requiere revisar el Manual Operativo, simplificando procesos y definiendo el conjunto de indicadores que sean reducidos, fáciles de manejar y confiables y que a su vez estén organizados en relación a las distintas dimensiones de evaluación definidas para el programa. Los indicadores deben organizarse, así mismo, en indicadores de proceso, de resultado y de impacto. Uno de los objetivos que se pretende con esto, es reducir el conjunto de datos disponibles sin aprovechamiento para el monitoreo del programa.

4.2. El componente de sistematización

La sistematización ocupa un lugar muy importante dentro del Programa ONDAS. La *Reconstrucción colectiva* le apostó a esta estrategia como:

> una de las alternativas para producir saber, desde las prácticas sociales de todos los actores, la cual se concibe como un ejercicio permanente y transversal que involucra a las instancias que, desde los Lineamientos pedagógicos, se definen como parte activa del proceso para producir saber y conocimiento de sus desarrollos y contextualizarlos. (COLCIENCIAS, 2009:106).

Desde esta perspectiva, el Programa ha desarrollado un importante aparataje para involucrar a todos los actores directos en la sistematización de los procesos y desarrollos del programa, que se concreta en dos dinámicas: el registro y la producción de saber y conocimiento.

El Manual Operativo (2008) incluye registros de sistematización, e igualmente, los materiales producidos por el Programa para los equipos de investigación y para los maestros, incluyen sugerencias, formatos e instrumentos para la sistematización de los procesos.

Durante la realización de la caracterización del Programa se evidenciaron resultados distintos de este ejercicio: por un lado, todo el proceso de Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas ha sido sistematizado de manera exitosa: se recoge información, se analiza, se producen conocimientos que son aplicados para transformar el programa, se publican los resultados y se generan los mecanismos para la apropiación de estos. De hecho, la necesidad de un Sistema de Evaluación Permanente para el Programa, tiene como uno de sus orígenes este proceso de sistematización de la experiencia vivida por ONDAS y sus actores. Pero por otro lado, en las visitas a los departamentos, se encontró la dificultad, no sólo para recoger la información y diligenciar los instrumentos -entre otras cosas porque el SIGEON, que es la herramienta informática donde se debería desarrollar gran parte de este proceso, no funciona-, sino también en lograr pasar de los registros de información a los procesos de análisis de la información, que arroje sentido sobre la práctica misma. Nos encontramos con una gran cantidad de información que no es analizada y no es utilizada para los objetivos que se ha propuesto, y una percepción generalizada, por parte de los actores regionales, de que no se cuenta con información confiable sobre los resultados del Programa.

Para la definición del Componente de Sistematización dentro del Sistema de Evaluación Permanente, hemos asumido algunos de los desarrollos del programa en esta línea, enfocada a sistematizar experiencias significativas en el programa en todas sus dimensiones.

En lo que sigue, nos hemos basado en dos documentos: *ONDAS. Informe de Reconstrucción colectiva del Programa Ondas. Búsquedas de la investigación como estrategia pedagógica. Período 2006-2008* (COLCIENCIAS, 2009:166-171), y *Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas* (COLCIENCIAS, s.f.:122-127).

4.2.1. ¿Cómo se entiende la sistematización en el SEP?

La sistematización es entendida como:

> Un campo de saber que reconoce las prácticas, sus sujetos y actores como productores de saber y conocimiento y, en esa dirección los convierte en intelectuales que van más allá del sentido común y evita la separación objeto-sujeto (...) No es evaluación, no es investigación, en el sentido clásico del término, la sistematización abre un campo al lado de otros enfoques de investigación cualitativa (Mejía, citado en COLCIENCIAS, sf:123-124).
>
> El tipo de saber y proceso metodológico que se sigue no es estandarizado, sino que está determinado por los niveles de desarrollo del grupo y por la especificidad de la práctica a sistematizar. En consecuencia se hace desde el proceso mismo y no sobre él, lo que abre un camino por el cual los sujetos de la acción se empoderan del saber sobre su práctica y desde él ingresan a las comunidades de acción y pensamiento para disputar la manera como éste se produce, se aprende y distribuye[32] (COLCIENCIAS, s.f.:124).

4.2.2. ¿Para qué sistematizar las experiencias del Programa?

Consecuente con la comprensión que se tiene de sistematización, los propósitos de esta son:

- Producir saberes pertinentes y contextualizados que nutran y movilicen la práctica investigativa.
- Para que sus actores se reconozcan como sujetos activos en la producción de conocimiento[33]. (COLCIENCIAS, s.f.:124)

4.2.3. Roles y responsabilidades en la sistematización

La Reconstrucción Colectiva ha delegado a todos los actores directos del Programa responsabilidades en la sistematización, con roles diferenciados de acuerdo al ámbito. Ver Tabla No. 9:

Tabla No. 9. Actores y roles en la sistematización

Actores y roles en el proceso de sistematización
Actores nacionales: El Comité Nacional, el Equipo Técnico Nacional, los coordinadores de línea nacional (ambiental y de bienestar) los equipos pedagógicos interregionales.
Roles: Encargados de producir saber y conocimiento de: ❒ La investigación como estrategia pedagógica para el fomento de la cultura ciudadana en CTeI

[32] Reconstrucción Colectiva, Programa Ondas. Grupo de Sistematización, I Encuentro Regional. Armenia 9 y 10 (sic) de 2005, página 2.
[33] Reconstrucción Colectiva, Programa Ondas. Grupo de Sistematización, VI Encuentro Regional. Bogotá 5 a 7 (sic) de 2005, página 2.

❒ Los procesos
❒ Los contenidos desarrollados
❒ Las prácticas investigativas
❒ Los prácticas de sistematización
❒ Los actores

Tiempos y metodología: Permanente. No se definen tiempos ni herramientas específicas.

Actores regionales: Los equipos pedagógicos regionales, los comités departamentales, municipales, los coordinadores departamentales, los asesores de línea temática, los grupos de investigación y los encargados para esta tarea en los proyectos preestructurados, los maestros acompañantes coinvestigadores.

Roles: Para estos actores la sistematización inicia con la firma de los convenios especiales de cooperación interinstitucional, que posibilitan la entrada del Programa Ondas al departamento. Continúa con la constitución del Comité y el Equipo Pedagógico Departamental, y la definición de sus actividades, en cada una de las líneas de acción política, administrativa, pedagógica y de internacionalización. Procesos que se efectúan paralelamente a los de la investigación como estrategia pedagógica.

Maestras y maestros realizan la sistematización durante el momento pedagógico de la convocatoria, en el acompañamiento para la formulación de la pregunta, en el planteamiento y en la apropiación social del conocimiento producido por el Programa. Los niños, niñas y jóvenes sistematizan su práctica investigativa, desde que constituyen su grupo de investigación, hasta que presentan los resultados a la comunidad y a las redes en que participan.

Tiempos y metodología:

Permanente.

Los materiales de Ondas incluyen sugerencias, formatos e instrumentos para el registro de las prácticas de los diferentes actores, que constituyen un insumo importante para la fase de producción de saber y conocimiento. Como resultado la sistematización se concreta en dos dinámicas: una de registro, y otra de producción. Éstas no son lineales ni secuenciales.

❒ **Manual Operativo:** Herramientas para la sistematización de acciones. Responsable de la sistematización: Coordinador departamental del Programa y Comité Departamental.

❒ **Xua, Teo y sus amigos en la Onda de la investigación:** Incluye herramientas para la sistematización del proceso investigativo. Responsables: Equipo de investigación con la asesoría del asesor del proyecto.

❒ **Caja de herramientas para maestros(as) Ondas. Cuaderno No. 4. Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas. Sistematización.** Incluye herramientas conceptuales y metodológicas para el desarrollo de la sistematización por parte de los Maestros Ondas. Responsables: Maestros(as).

❒ **SIGEON. Sistema de Información y Gestión de Ondas.** Concebido como una herramienta informática para el manejo de la información producida por el programa y para su monitoreo y gestión. En desarrollo.

FUENTE: Elaboración propia a partir de COLCIENCIAS, 2009: 168-169 y materiales del programa.

4.2.4. La puesta en marcha del componente de sistematización en el SEP

La sistematización, al igual que el monitoreo, es un proceso permanente dentro del Programa. En la Tabla No. 10 se sintetiza la propuesta del proceso de sistematización para el programa (COLCIENCIAS, 2009), si bien está referida de manera específica a la sistematización realizada por los Maestros(as) Ondas.

Tabla No. 10. Síntesis del proceso de sistematización en Ondas

Fundamentación teórica	Organización de la sistematización	Registros base de la sistematización	Producción de saber y conocimiento de la sistematización
1. Reflexión que fundamente el quehacer y el accionar de cada uno de los actores.	1. La planeación de la sistematización.	1. Los registros de su experiencia como acompañante coinvestigador, sus vivencias y aprendizajes, en el proceso de formación, y su práctica de sistematización.	1. La organización y análisis de la información recogida.
	2. La preparación personal, para el ejercicio de la sistematización.	2. Recuperación de la experiencia del momento de la convocatoria y acompañamiento para formular la pregunta y plantear el problema.	2. La categorización de la información.
	3. La previsión de registros, bitácoras e instrumentos para acopio de la información.	3. Registros de la trayectoria de investigación y su recorrido, en el momento de diseño.	3. La reflexión y contrastación sobre las líneas de fuerza/categorías seleccionadas.
		4. Registros en los momentos de reflexión y propagación de la onda.	4. La producción de saber y conocimiento, convirtiendo la práctica en experiencia.
		5. Registros en los espacios de formación (autoformación y formación integrada) y de apropiación de saber y conocimiento producido en Ondas.	5. La elaboración del documento final de sistematización.

FUENTE: Tomado de COLCIENCIAS, 2009:171.

Utilizando como base el esquema sugerido para el proceso de sistematización en Ondas presentado en la Tabla No. 10 y la *Guía Metodológica de Sistematización, del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria PESA en Centroamérica*[34] (FAO, 2004), a continuación se presenta la propuesta para organizar el Componente de Sistematización en el Sistema de Evaluación Permanente a través de cuatro procesos (ver Figura No. 7):

[34] La selección de este manual para el SEP, entre otras opciones, se debe fundamentalmente a que comparte con el Programa Ondas (1) el proceso participativo y (2) el interés por la producción de conocimiento por parte de los actores.

Figura No. 7. Procesos del Componente Sistematización

4.2.4.1. Elaboración del Plan de Sistematización

La elaboración del Plan de Sistematización debe ser un proceso anual a través del cual el Comité Nacional del Programa y su Equipo Técnico Nacional, definen, a través de un proceso participativo, las necesidades de sistematización.

Este ejercicio responde a las siguientes preguntas:

- ¿Qué requerimos sistematizar?
- ¿Por qué es importante sistematizar ese proceso?
- ¿Qué queremos relevar de esta experiencia?
- ¿Cuál es la utilidad de realizar esta sistematización para el Programa a nivel nacional, regional, departamental? ¿Cuál es la utilidad para los actores del programa?
- ¿Contamos con los recursos humanos y económicos para desarrollarla y llevarla a buen término?

Para la elaboración del Plan, la FAO (2004) sugiere los siguientes pasos:

a) Delimitación del objetivo
b) Definición del objeto
c) La precisión del eje de sistematización
d) Definición del método
e) La organización del Plan de sistematización

Delimitación del objetivo

Consiste en definir el o los resultados que se esperan obtener con la sistematización en términos de productos, así como la utilidad que esta tendrá para la institución y eventualmente, fuera de ésta (FAO, 2004:28).

Para ONDAS dos objetivos posibles de la sistematización puede ser:

- Obtener información a profundidad sobre el desarrollo e implementación del Programa Ondas a nivel nacional en todas sus dimensiones (construcción de alianzas, la investigación como estrategia pedagógica, la construcción de comunidades de saber y conocimiento, la gerencial) que permita mejorar el Programa.
- Producir saber y conocimiento sobre los distintos ámbitos de aplicación del Programa Ondas, de manera que se fortalezca la conceptualización del Programa y se empodere a los actores como productores de conocimiento.

Definición del objeto

El Programa Ondas ha definido una serie de temáticas que pueden ser objeto de la sistematización (ver Cuadro No. 3). La lista, aunque exhaustiva, sirve "como guía, pero no agotan las posibilidades de los temas para sistematizar" (COLCIENCIAS, 2009:169).

Cuadro No. 3. Temáticas para la sistematización dentro del Programa Ondas

Temáticas para la sistematización dentro del Programa Ondas
En el Programa Ondas se reconoce como un interés para la sistematización los siguientes temas (COLCIENCIAS, 2009:169-170): ❒ Se debe abarcar desde los asuntos organizativos y administrativos del Programa, pasando por las estrategias pedagógicas utilizadas para el desarrollo de las investigaciones, los resultados, hasta las particularidades del proceso según formas, prácticas locales, regionales y nacionales, en aras de analizar su contribución al desarrollo de la investigación. ❒ Los procesos de investigación, vivencias y experiencias de los niños, sus metodologías y formas de aproximación al conocimiento, campos temáticos y preguntas que generan en estos. ❒ Las formas de asumir y hacer investigación de los maestros y estudiantes, así como el análisis de la manera como ellas contribuyen al fomento de la cultura infantil y juvenil en ciencia y tecnología. ❒ Lo pedagógico, las metodologías, estrategias y actividades apropiadas para apoyar la formación y la investigación, así como las trayectorias construidas por los grupos durante la ejecución de su proyecto de investigación. ❒ Los procesos formativos, en relación con sus contenidos, metodologías, estrategias, actividades y materiales que facilitan la enseñanza y el aprendizaje de sus actores, de igual manera se sistematizan las necesidades en estos campos. ❒ Los resultados de los procesos buscando reconocer el impacto del Programa en relación con: la construcción de una cultura ciudadana para la CTeI, su aporte al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Así mismo, analizar el impacto del Programa en el desarrollo institucional, y en el replanteamiento de las prácticas de los docentes. ❒ Las formas locales, regionales, nacionales que dan cuenta de las maneras de apropiación del Programa en el sector educativo y de las especificidades del proceso según sus experiencias en el tema. ❒ Las tendencias investigativas desarrolladas y fortalecidas, en relación con: las temáticas, las formas de organización, de articulación, de comunicación y de continuidad de las actividades, así como las metodologías utilizadas por los grupos de investigación y sus maestros tutores.

La realización del Plan de Sistematización significa, sin embargo, la concreción de cuál o cuáles experiencias se quieren sistematizar en el período que comprende el Plan, definiendo para este proceso, recursos, responsables y métodos.

El paso referido a la **definición del objeto**, plantea un procedimiento para seleccionar en el universo de posibles experiencias a sistematizar, aquellas que se priorizarán en el período específico[35]. En este caso, las preguntas a plantearse son las siguientes (FAO, 2004:28):

- ¿Qué experiencia vamos a sistematizar?
- ¿Sistematizaremos toda la experiencia, o sólo un aspecto o parte de la misma?
- ¿Abarcaremos sólo un período o una etapa determinada?
- ¿Con cuáles criterios seleccionaremos la experiencia y qué ponderación le daremos a cada uno de éstos?

Es importante delimitar adecuadamente la experiencia, no sólo en el tiempo, sino también en el espacio. Procuraremos no abarcar demasiado, a riesgo de quitarle profundidad a nuestro análisis. En este punto, la sistematización puede ser utilizada para analizar una experiencia determinada a lo largo del proceso que presenta alguna peculiaridad y que se quiere comprender de forma integral. Algunos criterios que pueden ser útiles para seleccionar las experiencias a sistematizar son: la relevancia, la validez, la aplicabilidad, la innovación y la sostenibilidad (FAO, 2004:28-29).

Tabla No. 11. Criterios e indicadores para seleccionar experiencias a sistematizar

Criterios e indicadores para seleccionar experiencias a sistematizar	
Relevancia	❒ ¿Tiene significación, valor, importancia? ❒ ¿Sobresale, resulta, es esencial? ❒ ¿Para quién? ❒ ¿Para qué? ❒ ¿En qué contexto?
Validez	❒ ¿Hay correspondencia entre los resultados obtenidos y los objetivos que estaban propuestos? ❒ ¿El método logra procesos originales? ❒ ¿Es posible obtener resultados parecidos en condiciones similares?
Aplicabilidad	❒ ¿Es aprovechable? ❒ ¿Tiene utilidad?, ¿Ofrece soluciones? ❒ ¿Es posible replicarla? ¿Con qué costo?
Innovación	❒ ¿Modifica actuaciones rutinarias? ❒ ¿Enriquece teoría y práctica? ❒ ¿Facilita avances y evolución? ❒ ¿Presenta nuevas alternativas?
Sostenibilidad	❒ Las tecnologías, métodos y/o procesos promovidos ¿han sido integrados al desarrollo del Programa? ❒ ¿Es posible que sus efectos perduren a largo plazo? ❒ ¿Implican dependencia o generan procesos que son autosuficientes[36]?

FUENTE: Adaptado de: CENET, 1er Taller de Sistematización. PESA Honduras y Sistema de Extensión Lempira (SEL), septiembre de 2003, citado por FAO (2004).

[35] La selección de unas experiencias para sistematizar dentro del Componente de Sistematización dentro del SEP, no quiere decir que los procesos de sistematización que se desarrollan como parte de la metodología de formación de maestros o de la IEP, no se desarrollen. El SEP, lo que hace es focalizar determinados procesos, con mirar a obtener información que nutra la toma de decisiones en el programa y que se concrete en productos que sean utilizables por el SEP.
[36] Idem.

Un aspecto que es importante en la definición de cuáles experiencias se van a sistematizar, es tomar en cuenta que la sistematización responde a preguntas que nos estamos haciendo sobre el programa-recordemos que el SEP es un proceso a través del cual se definen preguntas pertinentes y se establecen mecanismos para responderlas-, así **no se trata de sistematizar todo**, se trata de plantear buenas preguntas y, a partir de allí identificar cuáles podemos resolver con procesos juiciosos de sistematización que arrojen respuestas que nos permitan comprender mejor las dinámicas del programa, que podamos utilizar en el mejoramiento de procesos y estrategias, que nos arrojen conocimiento y saber sobre nuestra práctica.

Dada la forma en que se organiza operativa y pedagógicamente el Programa Ondas, un aspecto que puede ser interesante en la sistematización, es promover la sistematización de experiencias que permitan posteriormente, realizar comparaciones sobre procesos distintos que buscan un mismo resultado. Por ejemplo, sistematizar el proceso de asesoría a los procesos investigativos en entidades territoriales donde estos son asumidos por las universidades (por ejemplo Risaralda y Boyacá) o cuando estos son asumidos de manera directa por la entidad coordinadora por contratación directa (por ejemplo Arauca y La Guajira); o sistematizar la gestión del Programa, cuando la coordinación departamental es asumida con la participación activa de la secretaría de educación (Boyacá), por una universidad (Risaralda), o por una caja de compensación (La Guajira).

La precisión del eje de sistematización

Una vez definidas las experiencias que se van a sistematizar, es importante precisar el eje de sistematización. Algunas preguntas que pueden ayudar a este proceso son (FAO, 2004):

- ¿Por qué queremos sistematizar esta experiencia y no otra?
- ¿Cuál será el enfoque central, el hilo conductor que atraviese el análisis de toda la experiencia?
- ¿Que aspectos centrales de esa experiencia nos interesa sistematizar?

La definición de un eje central es importante porque evita que la sistematización termine siendo poco útil para el proceso de comparar, tomar decisiones o producir conocimiento sobre temas específicos de interés para el Programa.

Definición del método

Algunas de las preguntas que pueden guiar el desarrollo de este paso son:

- ¿Qué metodología se seguirá?
- ¿Cuáles son las herramientas para recoger la información?
- ¿Quién o quienes realizarán la sistematización?
- ¿Cómo se organizará y analizará la información teniendo en cuenta el eje seleccionado?
- ¿Cuáles son los recursos humanos y financieros que necesitamos para desarrollar la sistematización?
- ¿En qué tiempo se realizará?

Es importante tener en cuenta que actualmente hay disponibles muchas herramientas para recoger información, que pueden ser utilizadas en este proceso: por ejemplo, el análisis documental, las entrevistas, los grupos focales, el metaplan, el árbol de problemas; las líneas de tendencia, la línea del tiempo, el diagrama de organización, entre otras.

También es importante señalar que, a pesar de que es un ejercicio participativo, requiere la definición de un responsable del proceso, que tenga el tiempo para dedicarse a este proceso. La responsabilidad no puede ser difusa "el equipo pedagógico" o "el Comité Departamental".

La organización del Plan de Sistematización

El Plan de Sistematización es un documento que presenta de manera detallada las actividades de sistematización de experiencias que se desarrollará durante el año. Deberá contener una información detallada de por qué se selecciona(n) la(s) experiencia(s) que serán objeto de la sistematización, cómo se ejecutará el proceso, cuáles son los recursos necesarios –tanto humanos como financieros- y qué se logrará mediante la sistematización de la experiencia.

4.2.4.2. Recolección de la información

Durante este proceso se utilizan las herramientas previstas en el Plan de Sistematización, para su uso, es importante tener en cuenta algunas recomendaciones generales (que son similares a las que se utilizan cuando se hace una evaluación, recordemos que la sistematización se entiende dentro del contexto como una forma de evaluación cualitativa):

- Ninguna de las herramientas permite responder por sí sola a una pregunta, en general se requiere de una combinación de herramientas.
- Cada una de las herramientas está adaptada a una función específica, en ocasiones a varias, así que es muy importante conocer sus posibilidades y/o sus limitaciones, dependiendo de las condiciones en las cuáles se van a aplicar.
- La selección de las herramientas debe responder a una voluntad de homogeneidad y de precisión de la información utilizada, así como de su análisis.

4.2.4.3. Análisis de la información, interpretación y síntesis (Producción de saber y conocimiento de la sistematización)

Recoger información es un proceso necesario para la sistematización, pero el verdadero reto es lograr organizar y categorizar esta información, interpretarla en función a la pregunta y el eje de sistematización definido y producir una síntesis del proceso, generalmente un documento, donde se recoge el proceso desarrollado y se realizan conclusiones, en las que se responde a las preguntas iniciales.

Recomendaciones para la puesta en marcha del componente de sistematización en el Sistema de Evaluación Permanente. Fase II

La sistematización, entendida como una estrategia de evaluación cualitativa y participativa, se convierte en una herramienta muy poderosa del SEP.

Un primer paso para la puesta en marcha del componente es la construcción del Plan de Sistematización tomando como referente las dimensiones para la evaluación del Programa Ondas. Así, para cada una de sus dimensiones, es importante identificar qué se quiere con la sistematización y cuáles experiencias desarrolladas en el programa son importante de empezar este proceso y cuáles son las herramientas más convenientes.

Se trata no sólo de identificar experiencias que sean "exitosas", sino también aquellas experiencias que no funcionaron como se esperaba. La sistematización puede ayudarnos a comprender cómo sucedieron estas experiencias y qué podemos aprender de ellas.

4.3. El componente de evaluación

4.3.1. ¿Cómo se entiende la evaluación en el SEP?

De acuerdo con Nirenberg et al (2007) la evaluación se define como una actividad programada de reflexión sobre la acción, basada en procedimientos sistemáticos de recolección, análisis, interpretación de información con la finalidad de emitir juicios valorativos fundamentados y comunicables sobre sus actividades, sus resultados e impactos y formular recomendaciones para tomar decisiones que permitan ajustar la acción presente y mejorar la acción futura.

Como se señaló anteriormente en este documento, la evaluación se realiza con carácter selectivo para dar respuesta a determinadas preguntas e impartir orientación a los encargados de tomar decisiones y los administradores de programas, así como para obtener información que permita determinar si las teorías e hipótesis básicas que se utilizaron al formular el programa resultaron válidas, qué surtió efecto o no, y por qué. La evaluación generalmente tiene por objeto determinar la pertinencia, la eficiencia, la eficacia, el efecto y la sostenibilidad de un programa o proyecto.

4.3.2 ¿Para qué evaluar el Programa?

La evaluación cumple tres propósitos específicos:

- Ayudar a la toma de decisiones sobre el desarrollo del Programa.
- Formular juicios de valor sobre el Programa e informar a los actores sobre estos.
- Conocer y comprender mejor el Programa y sus efectos.

4.3.2.1 Ayudar a la toma de decisiones sobre el desarrollo del Programa

La evaluación puede brindarle información a los encargados del programa sobre cómo están funcionando las estrategias para corregir su ejecución, para diseñar las siguientes etapas de intervención (por ejemplo, la evaluación en el programa australiano *Primary Connections*) o para

redefinir las orientaciones políticas del Programa, (por ejemplo su énfasis en formación de recurso humano para la ciencia, la tecnología y la innovación o en apropiación social de la ciencia y la tecnología).

La evaluación puede ayudar a la toma de decisiones de dos maneras diferentes:

- Formulando conclusiones de manera independiente y proponiendo recomendaciones a partir de estos resultados, que es el caso de las evaluaciones externas; o
- Favoreciendo la implicación en el proceso evaluativo de los respectivos responsables de tomar las decisiones, con el propósito de crear un fenómeno de apropiación y de retroalimentación directa en el curso del proceso, que es el caso de las evaluaciones de tipo participativo.

Por otra parte, las evaluaciones y sus respectivas recomendaciones pueden estar dirigidas a distintos públicos:

- A COLCIENCIAS, como responsable y promotor del Programa.
- A todos los actores y aliados directos del programa.
- Por último, la evaluación puede estar concebida como una ayuda a la negociación y/o a la resolución de problemas entre las partes interesadas de la intervención, es decir, las instituciones responsables, los grupos de interés y los actores de la sociedad civil.

4.3.2.2. Formular juicios de valor sobre el Programa e informar a los actores sobre estos

La evaluación puede ayudar a los actores, aliados y posibles aliados, a formar sus opiniones sobre la importancia del Programa. Desarrollar una evaluación global sobre resultados e impactos del Programa Ondas, además de aportar a la toma de decisiones, se convierte en una herramienta muy poderosa en la rendición de cuentas, no sólo para las entidades que son aliadas para el Programa a nivel nacional y regional, sino también para los beneficiarios directos (niños, niñas, jóvenes, maestros, instituciones educativas) y la sociedad en general. Igualmente, puede ser una herramienta importante para promover la vinculación de otros posibles aliados para el desarrollo del programa, al ofrecerle criterios de juicio, para ponderar, en términos de costo-beneficio, su vinculación a la iniciativa.

4.3.2.3. Conocer y comprender mejor el Programa y sus efectos

Además de ayudar a la toma de decisiones y al establecimiento de juicios de valor, la evaluación tiene un propósito central para Ondas y es ayudar a la construcción de saber y conocimiento sobre el programa, sobre las formas de intervención y sobre los efectos.

Un elemento importante es que estos conocimientos trascienden la operación y el desarrollo interno del programa, para poderse incluir, también, en redes especializadas en temas sobre apropiación social del conocimiento, educación en ciencia y tecnología o políticas públicas en ciencia y tecnología.

4.3.3. Roles y responsabilidades en la evaluación

En la siguiente Tabla, y a manera de ejemplo, se señalan las posibles actores y sus responsabilidades en el desarrollo del componente de evaluación del SEP del Programa:

Tabla No. 12. Roles y responsabilidades en la evaluación

Quién: Actores	Qué: Funciones y responsabilidades	Cuándo
COLCIENCIAS – Dirección de Redes de Conocimiento	❒ Promover y participar en la elaboración del Plan de Evaluación del Programa. ❒ Participar en la definición del tipo de evaluación (o evaluaciones) que se requieren dependiendo del momento o necesidades del Programa. ❒ Promover un trabajo de evaluación conjunta con aliados o instituciones de orden nacional y gubernamental que son beneficiarias de los resultados (por ejemplo MEN o Ministerio de Ambiente). ❒ Para el caso de las evaluaciones externas o mixtas, preservar la independencia del ejercicio de la evaluación. ❒ Asegurar la calidad de las evaluaciones que se desarrollen en el Programa. ❒ Preparar una respuesta a las evaluaciones en materia de gestión y asegurar la implementación de las acciones a las que se ha comprometido dentro de esta respuesta.	❒ Planificación. ❒ Al encargar la evaluación y durante su seguimiento. ❒ Pos-evaluación y seguimiento final.
COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas	❒ Participar e involucrar a las principales partes interesadas en el desarrollo del Plan de Evaluación. ❒ Participar en la definición del tipo de evaluación (o evaluaciones) que se requieren dependiendo del momento o necesidades del Programa. ❒ Promover un trabajo de evaluación conjunta con aliados o instituciones de orden nacional y gubernamental que son beneficiarias de los resultados (por ejemplo MEN o Ministerio de Ambiente). ❒ Desarrollar términos de referencia para la evaluación o evaluaciones, seleccionar a los evaluadores, mapear las partes interesadas y revisar los borradores de los informes de evaluación, señalando preguntas y metodologías de evaluación. ❒ Brindar acompañamiento y facilitar la información y las gestiones necesarias para que la evaluación se desarrolle con normalidad. ❒ Facilitar la preparación de respuestas de gestión oportunas para las evaluaciones. ❒ Implementar las acciones a las que se ha comprometido dentro de estas respuestas. ❒ Facilitar los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de la evaluación.	❒ Planificación. ❒ Al encargar la evaluación y durante su seguimiento. ❒ Pos-evaluación y seguimiento final.
Comité Nacional del Programa Ondas	❒ Participar con la coordinación del Equipo Técnico Nacional del Programa Ondas en el desarrollo del Plan de Evaluación. ❒ Participar en la definición del tipo de evaluación (o evaluaciones) que se requieren dependiendo del momento o necesidades del Programa. ❒ Implementar las acciones a las que se ha comprometido dentro de estas respuestas. ❒ Facilitar los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de la evaluación.	❒ Planificación. ❒ Pos-evaluación y seguimiento final.

4.3.4. La puesta en marcha del componente de evaluación en el SEP

Mientras el monitoreo y la sistematización se conciben como actividades permanentes durante la ejecución del Programa, la realización de evaluaciones es una actividad puntual que se realiza en determinados momentos.

En general, la literatura sobre evaluación de proyectos sociales, reconoce distintos tipos de evaluación

dependiendo del momento en que se realiza. En el Cuadro No. 4 se presenta una categorización de las evaluaciones por su oportunidad (para más información, remitirse a las páginas 38-49 y 42-43 documento), sin embargo esto más que una norma, es un referente indicativo, que debe ser analizado y organizado dependiendo de las dinámicas y procesos mismos de los programas o proyectos.

Cuadro No. 4. Categorización de las evaluaciones por su oportunidad

Categorización de las evaluaciones por su oportunidad
Una de las formas de caracterizar las evaluaciones es hacerlo en función de cuándo son realizadas: ❒ La **evaluación ex ante** es una evaluación de amplias miras sobre los probables efectos futuros de nuevos apoyos e iniciativas, tales como las políticas, los programas y las estrategias. Tiene lugar antes de poner en práctica una iniciativa. ❒ La **evaluación de término medio** generalmente tiene una naturaleza **formativa** en la medida que comienza aproximadamente a mitad del periodo de ejecución de la iniciativa. La **evaluación formativa** trata de mejorar el desempeño, y a menudo se realiza durante la fase de ejecución de los proyectos o programas. ❒ La **evaluación final o terminal** normalmente sirve como evaluación **sumativa** puesto que se realiza hacia el final de la fase de ejecución de los proyectos y programas. La **evaluación sumativa** es realizada al final de una iniciativa (o de una fase de esa iniciativa) para determinar en qué medida se produjeron los efectos previstos. Está destinada a proporcionar información sobre el valor del programa. ❒ La **evaluación ex post o de impacto** es un tipo de evaluación **sumativa** de una iniciativa después de su conclusión, que generalmente se realiza dos años, o más, después de finalizar. Su objetivo es estudiar lo bien que una iniciativa (programa o proyecto) ha servido para el objetivo por el que fue creada, evaluar la sostenibilidad de los resultados e impactos, y sacar conclusiones para iniciativas similares en el futuro.

FUENTE: Adaptado de PNUD (2009).

Para el caso del Ondas, evaluación *ex-ante* y la correspondiente construcción de línea de base para el programa, no se realizaron. En 2005 se realizó una evaluación de impacto (Dimaté et al, s.f.), que, más que una evaluación de impacto en el estricto sentido del término, corresponde más bien a una evaluación de los resultados del Programa en sus dos primeras etapas. La evaluación, propone un conjunto de variables e indicadores que se constituyen en una línea de base para evaluar un nuevo ciclo del programa, que se desarrolla a partir de ese año y hasta la actualidad, con las Fases de Reconstrucción Colectiva y de Apropiación de los nuevos lineamientos pedagógicos y de los nuevos materiales del Programa.

El Componente de Evaluación en el SEP incluye los siguientes procesos:

Figura No. 8. Procesos del Componente de Evaluación

En la Tabla No 13, se describe, de manera general, cada uno de los procesos:

Tabla No. 13. Componente de evaluación. Descripción de los procesos

Componente de evaluación. Descripción de los procesos
Preparación del Plan de Evaluación
El Plan contempla para un mediano y largo plazo, la previsión de las necesidades de evaluación del Programa. Debe ser lo suficientemente flexible para poder incorporar y proponer nuevas evaluaciones a partir del desenvolvimiento del programa y el surgimiento de nuevas necesidades. El Plan de Evaluación debe contestar las siguientes preguntas: ❒ ¿Por qué realizamos la evaluación? ❒ ¿Qué información requerimos? (la demanda de información) ❒ ¿Quién y cómo utilizará la información? ❒ ¿Qué tipo de evaluación es la más pertinente para estos propósitos? ¿Participativa, externa, mixta? ❒ ¿Quién realizará la evaluación? ¿Quién o quienes son sus responsables? ❒ ¿Para qué momento necesitamos los resultados? ❒ ¿Qué recursos se requieren? ¿De dónde saldrán los recursos?
Preparación de la Evaluación
❒ Acuerdo sobre la estructura de gestión de la evaluación, y sobre las funciones y responsabilidades. ❒ Redacción de los términos de referencia. ❒ Organización de los documentos pertinentes. ❒ Selección del equipo de evaluación.
Gestión de la ejecución de una evaluación (cuando los evaluadores externos realizan la evaluación)
❒ Informar y apoyar al equipo de evaluación. ❒ Revisión del informe inicial preparado por el equipo de evaluación. ❒ Revisión del borrador del informe de evaluación.
Utilización de la evaluación. Respuesta de la Dirección de Redes y la Coordinación del Programa, intercambio del conocimiento y difusión
❒ Preparar las respuestas de la Dirección de Redes de Conocimiento de COLCIENCIAS y la Coordinación del Programa e implementar las acciones que darán seguimiento al cumplimiento de la respuesta. ❒ Preparar y difundir los productos de la evaluación y organizar actividades para compartir los conocimientos. ❒ Revisar las evaluaciones antes de nuevos procesos de planificación.

La preparación del Plan de Evaluación se concibe como un proceso participativo, en el que toma parte COLCIENCIAS, el Comité Nacional, y el Comité Técnico Nacional, y en donde se definen las necesidades para la evaluación; las preguntas que se consideran prioritarias, dependiendo del tipo de decisiones que se quieran tomar a partir de sus resultados; los aspectos metodológicos generales: qué tipo de evaluación se requiere para responder a estas preguntas y necesidades específicas, si es una

evaluación participativa, mixta o externa, el tiempo previsto para este proceso y el origen de los recursos para la evaluación.

En algunos casos puede ser conveniente el desarrollo de evaluaciones participativas, en tanto permite una vinculación activa de los actores del programa, un proceso de apropiación de los objetivos y fines de la evaluación y puede redundar, también, en la apropiación de sus resultados, facilitando la toma de decisiones sobre qué se debe transformar (en el caso que la evaluación arroje resultados en este sentido) y que cosas deben mantenerse y profundizarse. Esta evaluación puede ser útil, en general, en la evaluación interna de cómo están funcionando y llevándose a la práctica aspectos fundamentales de la organización de las estrategias del programa: por ejemplo, cómo se implementa la IEP en los distintos departamentos y cómo funcionan los componentes pedagógicos, los materiales y los procesos de asesoría a los equipos de investigación; o cómo se desarrolla el proceso de construcción de alianzas, cómo se vinculan las distintas instituciones, cómo se contribuye a la construcción de agendas políticas dirigidas al fortalecimiento de la cultura científica, tecnológica e innovativa de niños, niñas y jóvenes en la región; o qué saberes y conocimientos se producen como resultado de la puesta en marcha del programa, a través de qué productos se evidencia su construcción, y cómo transforman estos la vida de la comunidad, de las familias y las instituciones educativas. En otros casos, puede ser conveniente el desarrollo de evaluaciones externas o mixtas, por ejemplo, en el caso de que se quiera una mirada externa sobre el desarrollo del programa que permita una mirada comprensiva a las dinámicas que retroalimente al equipo, o cuando, por necesidades políticas, sea conveniente que la evaluación sea realizada por equipos externos, o porque no se cuenta en el programa con los requerimientos técnicos y la experticia para desarrollar el tipo de evaluación que se requiere. Todas estas son cuestiones fundamentales que deben resolverse dentro del Plan.

Igualmente, el Programa debe promover evaluaciones conjuntas con los aliados nacionales, de manera que los resultados sean útiles a una estrategia política intersectorial. A través de la caracterización, se hizo evidente la importancia que tiene el programa tanto para el sistema educativo nacional como una estrategia de mejoramiento de la calidad de la educación y para el cumplimiento de los objetivos de educación ambiental de las corporaciones autónomas. Así, se deberían promover evaluaciones conjuntas con el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. En estos casos, además de contribuir a la comprensión de los aportes que hace el programa en estos ámbitos y contribuir a la rendición de cuentas, la evaluación se convierte en una herramienta para fortalecer la construcción de alianzas institucionales.

Recomendaciones para la puesta en marcha del componente de evaluación en el Sistema de Evaluación Permanente

En general se recomienda que las evaluaciones se realicen sólo cuando el programa y las partes interesadas que las encargan son claras al comienzo sobre por qué se realiza la evaluación (el propósito), cuáles son las informaciones necesarias (demanda de información), quien utilizará y cómo se utilizará la información. El uso previsto determina en qué momento se hará una evaluación (si es una evaluación de medio término, de resultados, de impacto), su marco metodológico, y el nivel y naturaleza de la participación de las partes

interesadas. La oportunidad de una evaluación debería estar directamente vinculada a su propósito y uso. Para asegurar la pertinencia de una evaluación y el uso eficaz de la información, la evaluación debería estar disponible oportunamente de manera que se puedan tomar decisiones basadas en las evidencias evaluativas (PNUD, 2009).

Para el Programa Ondas, en el ciclo actual de desenvolvimiento (que comprende las fases III y IV), se sugiere la consideración de evaluaciones a corto y mediano plazo:

A corto plazo:

1. Evaluación formativa o de proceso (participativas) sobre el proceso de implementación de nuevos lineamientos pedagógicos del programa.

La *Reconstrucción Colectiva* ha planteado modificaciones en la implementación de la estrategia pedagógica, definiendo una metodología, asignando roles y responsabilidades a los actores, proponiendo nuevos materiales. Es importante realizar una evaluación sobre cómo se está desarrollando éste proceso en los departamentos, cuáles son los avances y las dificultades que se encuentran la coordinación departamental, los asesores, los maestros y los niños, niñas y jóvenes en la ejecución de la estrategia, igualmente evaluar los materiales propuestos e incluso la apropiación de la metáfora de la onda, utilizada como base del proceso pedagógico. Esta evaluación, de carácter participativo, debe contribuir al Programa a consolidar y revisar el trabajo realizado en esta línea durante la Reconstrucción Colectiva.

2. Evaluación medio término o de proceso –formativa- (externa), realizada para el ciclo de Reconstrucción Colectiva.

Tiene como propósito evaluar a profundidad la ejecución del programa proporcionando información sobre la eficiencia y efectividad de la implementación, gestión y sus resultados.

Es una investigación detallada que permite a los responsables tanto a nivel nacional como departamental y distrital contar con indicadores cualitativos y cuantitativos acerca de su gestión y resultados sobre la población a la que se dirige. Constituye uno de los principales insumos para la toma de decisiones relacionadas con ajustes en la planificación, con eventuales replanificaciones y ajustes en los mecanismos de ejecución del Programa. En ese sentido, permite detectar y analizar problemas y obstáculos con miras a lograr un impacto más significativo y una mayor eficacia y eficiencia en la utilización de los recursos.

Sus principales objetivos y aspectos centrales a indagar son:

- Mecanismos institucionales para garantizar los resultados e impactos previstos.
- Resultados e impactos del programa a partir de su comparación con la situación inicial del programa (Línea de Base Momento 0 –Inicio de la reconstrucción colectiva, que se toma como inicio de ciclo).
- Correspondencia entre los objetivos del programa y los requerimientos de los beneficiarios.
- Posibilidad de constituirse en un insumo para el diseño de política de Estado.

La evaluación de medio término implica el análisis del programa atendiendo al menos a los siguientes ejes:

- **Aspectos institucionales y mecanismos de ejecución del programa:** problemas u obstáculos institucionales existentes, en los ámbitos central, departamental, distrital e institucional, en la ejecución del programa considerando la naturaleza de los diferentes resultados; las alianzas y articulaciones interinstitucionales a nivel nacional, departamental, distrital y de las instituciones educativas; ajuste entre la

planificación y la ejecución del programa: adecuación entre recursos e instrumentos adoptados por el programa y las necesidades a las que intenta atender; ajuste entre las estructuras financiera y administrativa y pertinencia técnica de los instrumentos, prestaciones y servicios del programa; características del modelo de gestión vigente en el programa en términos de la dotación de recursos humanos, procedimientos y normas de gerenciamiento vigentes, capacidad del programa para realizar las prestaciones; forma y características de las relaciones de las estrategias con los destinatarios del programa.

- **Estructura administrativo financiera y flujo de fondos:** normas y trámites necesarios para la adquisición de los servicios relacionados con la ejecución del programa; características de los circuitos técnico-administrativos del programa; ciclo desde la asignación hasta la efectiva ejecución de los recursos disponibles y criterios con los que se establecen las necesidades presupuestarias tanto en el ámbito nacional como en el departamental; funcionamiento de los mecanismos y operación de transferencia de fondos para la ejecución del programa; dificultades en la recepción y ejecución de los fondos; correlación entre metas anuales y presupuesto anual; trabas burocráticas o de otra índole para la operación de asignación y transferencia de fondos.
- **Focalización:** criterios y mecanismos de focalización; procedimientos e instrumentos empleados por el programa para alcanzar efectivamente a la población objetivo; efectiva aplicación de esos criterios de tal forma que la población beneficiaria se corresponda efectivamente con la definición de la población objetivo.
- **Estructura de costos, eficiencia y efectividad de los componentes del programa:** eficiencia y eficacia del programa en sus principales prestaciones y su relación con los resultados e impactos del programa.
- **Cobertura poblacional:** brecha entre la población definida como objetivo y la cobertura real.
- **Registro de beneficiarios:** estrategias, instrumentos, procedimientos, recursos humanos y tecnológicos utilizados para construir el registro de beneficiarios, la capacidad de actualización de los mismos y la capacidad del Programa para el desarrollo de un seguimiento uno a uno de los beneficiarios.
- **Accesibilidad:** adecuación de los requisitos y formas de acceso al programa; requerimientos institucionales y organizacionales necesarios para sostener y mejorar el acceso de los beneficiarios del programa en el ámbito local.
- **Prestaciones del programa:** provisión, frecuencia, oportunidad, calidad de los bienes y servicios.
- **Resultados intermedios del programa:** logro de metas de cobertura, físicas y de resultados; adecuación y pertinencia de las prestaciones del programa para transformar los factores críticos y, por tanto, para alcanzar los objetivos definidos por el programa al nivel de la población objetivo (niños, niñas, jóvenes); identificación de vacíos, superposiciones y complementariedad de los bienes y servicios del programa con otras intervenciones nacionales, provinciales y locales; pertinencia del programa y su viabilidad y sostenibilidad para convertirse en política de Estado.

A mediano plazo:

3. **Evaluación de impacto y resultados general sobre el programa (externa).**
4. **Evaluaciones de resultado e impacto (externas y conjuntas con otros entes nacionales) en educación y medio ambiente.**

4.4. El componente de investigación

Una de las fortalezas que tiene el programa en la implementación de esta componente, la constituye la vinculación de un gran número de universidades del país en la coordinación departamental y distrital del Programa, además de las vinculadas a los Comités Departamentales[37].

Uno de los efectos de la selección de universidades como entidades coordinadoras, es la importancia que se le otorga desde éstas entidades a la necesidad de desarrollar procesos de investigación sobre el programa. Durante la realización de la caracterización este interés se hizo evidente en los dos departamentos dónde el programa es coordinado por una universidad (Risaralda, Boyacá) y un caso similar se presenta en Caldas.

4.4.1. ¿Cómo se entiende la investigación en el SEP?

La investigación en el Programa Ondas se piensa como una práctica cultural y como tal, es susceptible de pensarse como una actividad práctica que puede ser desarrollada por los niños, niñas y jóvenes.

> (La investigación es) reconocida como una actividad propia del ser humano, posible de desarrollar en todas las áreas del conocimiento y con niños y niñas muy pequeños. También es entendida como un proceso de desciframiento de la condición humana a partir de la experiencia de vida de esta población en los contextos escolares, familiares y comunitarios. (COLCIENCIAS, 2009:124).

Desde esta perspectiva, y coherente con sus principios, la investigación en ONDAS es un actividad colaborativa que puede ser realizada por todos los que forman parte del programa, los niños, niñas y jóvenes, los asesores, los maestros y maestras, pero también los equipos pedagógicos del programa.

Para el SEP, nos referiremos de manera específica a las investigaciones desarrolladas y/o promovidas[38] por las universidades como parte de un ejercicio de "metareflexión" sobre el Programa y como parte del cumplimiento de la función investigativa de las universidades.

4.4.2 ¿Para qué investigar el Programa?

Dado el carácter innovador de la propuesta generada por Ondas para el acercamiento de la población infantil y juvenil (ver capítulo 1 de este documento), es altamente recomendable que se promueva la realización de investigaciones científicas sobre el programa y sus estrategias con el objeto de contribuir a la discusión internacional y nacional sobre el tema, de alentar la construcción de comunidades académicas y de promover el desarrollo de un corpus teórico y conceptual sobre el programa.

---

[37] En el período 2006-2008, se reportan 30 Instituciones de Educación Superior (IES) como entidades coordinadoras del programa, 74 IES y 14 Centros de Investigaciones vinculados a los Comités Departamentales (COLCIENCIAS, 2009: 75 y 77).

[38] Se incluye aquí la opción de proyectos investigativos que incluyen a maestros y/o otros actores de Ondas, pero que son coordinadas por la universidad.

4.3.3. Roles y responsabilidades en la investigación

Al igual que la evaluación, la investigación se desarrolla de manera puntual respondiendo a las necesidades identificadas y a las oportunidades creadas para el desarrollo de estos procesos. A diferencia de la evaluación, donde la responsabilidad de que se lleven a cabo corresponde directamente a COLCIENCIAS y al Programa, en el caso de la investigación, la planeación, el desarrollo y los procesos de promoción a través de las redes de conocimiento, corresponden a los grupos de investigación que la ejecuta.

COLCIENCIAS y el Programa, pueden promover el desarrollo de estas investigaciones alentando la participación de las universidades y grupos de investigación en las distintas convocatorias que realice la entidad como parte de la ejecución de la estrategia de direccionamiento estratégico. Igualmente, promoviendo a los jóvenes investigadores, para la realización de proyectos de maestría y doctorado sobre el Programa.

Finalmente, el Programa Ondas y específicamente la Coordinación del Programa y el Comité Nacional, tendría una responsabilidad en los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de las investigaciones. En la Tabla No. 14 se muestran los roles y responsabilidades para COLCIENCIAS y el Programa Ondas en este componente.

Tabla No. 14. Roles y responsabilidades en la investigación

Quién: Actores	Qué: Funciones y responsabilidades	Cuándo
COLCIENCIAS – Dirección de Redes de Conocimiento	Promover la realización de investigaciones sobre el Programa a través de: ❒ Difundir de manera oportuna a las universidades que forman parte de la movilización social del Programa Ondas, las distintas convocatorias que para investigación promueve COLCIENCIAS. ❒ Participar en la elaboración de distintas estrategias que promuevan el desarrollo de investigaciones académicas sobre el Programa y, facilitar su implementación. ❒ Asegurar que los resultados de las investigaciones sean analizados y evaluados en función del mejoramiento del Programa. ❒ Definir, en el caso que se estime conveniente, las acciones de mejoramiento del Programa.	❒ En el momento en el que salen las convocatorias. ❒ En la planificación anual. ❒ En el momento en el que salen los resultados. ❒ Pos-investigación y seguimiento final.
COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas	Promover la realización de investigaciones sobre el Programa a través de: ❒ Difundir de manera oportuna a las universidades que forman parte de la movilización social del Programa Ondas, las distintas convocatorias que para investigación promueve COLCIENCIAS. ❒ Participar en la elaboración de distintas estrategias que promuevan el desarrollo de investigaciones académicas sobre el Programa y, facilitar su implementación. ❒ Revisar, de manera participativa con el Comité Nacional del Programa Ondas, las investigaciones y sus resultados, evaluando la pertinencia para el mejoramiento del Programa. ❒ Implementar las acciones de mejoramiento que sean concertadas. ❒ Facilitar los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de la evaluación.	❒ En el momento en el que salen las convocatorias. ❒ En la planificación anual. ❒ En el momento en el que salen los resultados. ❒ Pos-investigación y seguimiento final.

Universidades – Grupos de investigación que forman parte del Programa	Promover la realización de investigaciones sobre el Programa a través de: ❒ Difundir de manera oportuna a las universidades que forman parte de la movilización social del Programa Ondas, las distintas convocatorias que para investigación promueve COLCIENCIAS. ❒ Informar sobre investigaciones en curso. ❒ Presentar los resultados de investigación al Programa.	❒ En el momento en el que salen las convocatorias. ❒ En el momento en el que salen las convocatorias. ❒ Al finalizar la investigación.
Comité Nacional del Programa Ondas	Promover la realización de investigaciones sobre el Programa a través de: ❒ Difundir de manera oportuna a las universidades que forman parte de la movilización social del Programa Ondas, las distintas convocatorias que para investigación promueve COLCIENCIAS. ❒ Participar en la elaboración de distintas estrategias que promuevan el desarrollo de investigaciones académicas sobre el Programa y, facilitar su implementación. ❒ Revisar, con la coordinación del Comité Técnico del Programa Ondas, las investigaciones y sus resultados, evaluando la pertinencia para el mejoramiento del Programa. ❒ Implementar las acciones de mejoramiento que sean concertadas. ❒ Facilitar los procesos de comunicación y apropiación social de los resultados de la evaluación.	❒ En el momento en el que salen las convocatorias. ❒ En la planificación anual. ❒ En el momento en el que salen los resultados. ❒ Pos-investigación y seguimiento final.

4.4.4. La puesta en marcha del componente de investigación en el SEP

Para la puesta en marcha del componente se proponen cuatro procesos los cuales se describen en el Tabla No. 15:

Tabla No. 15. Componente de investigación. Descripción de procesos

Componente de investigación. Descripción de los procesos
Preparación del Plan de Promoción de la Investigación
❒ Diseño de la estrategia de promoción de la realización de investigaciones sobre el Programa Ondas, que incluye difusión de las convocatorias de la entidad (para educación, apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación). ❒ Definición de responsables en la ejecución del Plan.
Ejecución del Plan de Promoción de la Investigación
❒ Difusión de las convocatorias y realización de las otras actividades contempladas.
Para el caso de investigaciones que se ejecuten
❒ Informar y apoyar al equipo de investigación.
Utilización de la investigación. Análisis, propuesta de apropiación, intercambio del conocimiento y difusión.
❒ Análisis de la investigación y posibles aportes al mejoramiento del Programa. ❒ Definición de estrategias incluidas para mejorar el programa, a partir de los resultados del análisis. ❒ Realización de estrategias para la difusión de los productos de la investigación y organizar actividades para compartir los conocimientos. ❒ Revisar las investigaciones antes de nuevos procesos de planificación.

Al igual que en el caso de la elaboración del Plan de Evaluación, la elaboración del Plan de Sistematización se concibe como un proceso participativo, en el que toma parte COLCIENCIAS, el

Comité Nacional, y el Comité Técnico Nacional, y en donde se definen las estrategias para la promoción de la investigación sobre el programa entre las universidades e institutos de investigación aliados del Programa y otros posibles interesados.

Además de la difusión de las convocatorias, algunas estrategias que pueden analizarse son, la promoción de estudios de maestría y doctorado con temas relacionados al Programa. Este año se abrió la Convocatoria Nacional COLCIENCIAS – ICFES para la conformación de Bancos de Proyectos de Investigación en el Área de Calidad de la Educación año 2010, dirigida a apoyar a los estudiantes de maestría y doctorado que quieran desarrollar proyectos de investigación, sobre temas relacionados con la calidad de la educación, utilizando los datos generados por las evaluaciones que realiza el ICFES. Esta es una oportunidad muy interesante para ser utilizada por el Programa Ondas.

Recomendaciones para la puesta en marcha del componente de investigación en el Sistema de Evaluación Permanente. Fase II

Se sugiere, como punto de arranque para la puesta en marcha del componente, la organización de un Encuentro de Universidades Vinculadas al Programa Ondas, ya sea como entidades coordinadoras o como miembros de los comités departamentales, dirigido a: (a) evaluar las posibilidades de organizar proyectos de investigación desde las universidades sobre el Programa Ondas, incluyendo las investigaciones realizadas por estudiantes de posgrado, (b) evaluar las opciones de proyectos de investigación conjunta entre las universidades y (c) identificando un universo de problemas de investigación pertinentes y significativos para el programa.

4.5. El componente de comunicación y apropiación social

4.5.1. ¿Cómo se entiende el componente de comunicación y apropiación del SEP?

El de comunicación y la apropiación social es uno de los componentes fundamentales del SEP. Gran parte de los objetivos del sistema están dirigidos a brindar y producir información sobre el Programa en sus distintos ámbitos de operación (nacional, regional, departamental, institucional) y para diferentes usos (planear, tomar decisiones, conocer sobre el programa, rendir cuentas). En este componente se concretan y desarrollan los procesos y mecanismos que facilitan el uso de la información que es producida por el sistema y se asegura su uso adecuado.

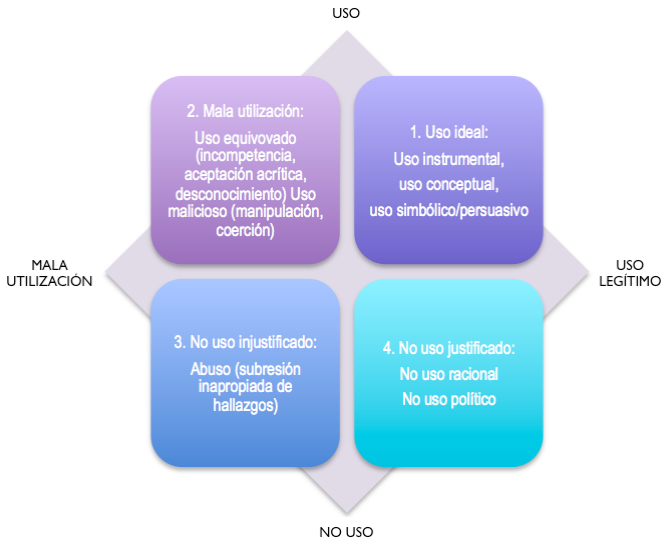
En un sistema de comunicación en doble vía, entre el SEP y los actores del Programa. A diferencia de los modelos deficitarios, en donde los actores se conciben como usuarios finales de una información que arrojan los centros productores de conocimiento e información, dentro del modelo democrático en el que se inscribe el SEP del Programa, el sistema provee información sobre sus procesos, métodos y resultados, produciendo con ello transformaciones en el programa y sus actores, pero a la vez, recoge información, valoraciones y sugerencias de los actores y es transformado por éstas. El sistema produce conocimiento y modifica las acciones de los actores en el programa, pero a la vez el sistema puede y debe ser modificado como producto de esta interacción.

Gran parte de los esfuerzos de este componente están dirigidos a evitar el mal uso (uso indebido) y el no uso de la información que es arrojada por el sistema.

Cousins y Shulha (2006), esquematizan los usos previstos y los malos usos de los hallazgos de la evaluación (ver Figura No. 9), los cuales podemos hacer extendible a un sistema de evaluación.

La figura está dividida en cuatro cuadrantes y dos dimensiones dicotómicas que corresponden a las elecciones y acciones sobre los usos de los hallazgos de la evaluación (del sistema, para nuestro caso). El eje horizontal del USO: los hallazgos son usados o no usados y en el eje vertical el MAL USO o uso indebido: los hallazgos son usados de manera adecuada y justificada o no lo son. Los hallazgos de la evaluación (o el sistema) pueden ser utilizados en direcciones adecuadas (Cuadrante 1) o usados de manera inapropiada (Cuadrante 2) y en este caso se refiere a una falta de comprensión de los resultados o con intención dolosa (manipulando la información o estableciendo medidas coercitivas). Alternativamente, los hallazgos pueden ser ignorados, suprimidos, enterrados, cuando no deberían serlo (Cuadrante 3) o esto puede ocurrir por razones justificadas (Cuadrante 4). Este último punto es bastante controversial porque implica definir los criterios acerca de cuándo es justificable o no utilizar los hallazgos de un sistema, lo que refleja las fronteras ambiguas entre el mal uso de los hallazgos y el uso político de la evaluación, un contexto que es en muchos casos bastante problemático (Cousins y Shulha, 2006, 281-282).

Figura No. 9. Usos previstos y usos inadecuados de los hallazgos de la evaluación



FUENTE: Tomado de Cousins 1994, citado por Cousins y Shulha, 2006.

4.5.2 ¿Para qué desarrollar mecanismos que permitan que se comuniquen y apropien los procesos y resultados que arroja el SEP del Programa?

Para:

(1) Contribuir a la definición de las necesidades de monitoreo, sistematización, evaluación e investigación del Programa.

(2) Generar e implementar los mecanismos para que los distintos actores se apropien de los procesos y resultados obtenidos por los otros componentes y se mejore el programa.

(3) Retroalimentar al SEP a partir de recoger sugerencias, comentarios, valoraciones y participaciones de los distintos actores sobre los procesos y resultados del monitoreo, sistematización, evaluación e investigación desarrollados por el sistema.

(4) Para responder a los requerimientos de rendición de cuentas sobre los resultados del Programa.

4.5.3. Roles y responsabilidades en la comunicación y apropiación

Este es un componente donde convergen los esfuerzos de gran parte de los actores del Programa. En la Tabla No. 16 se presentan los roles y responsabilidades:

Tabla No. 16. Roles y responsabilidades en la comunicación y apropiación

Quién: Actores	Qué: Funciones y responsabilidades	Cuándo
COLCIENCIAS – Dirección de Redes de Conocimiento	❒ Participar en la elaboración y aprobación de la planeación para el tema de comunicación y apropiación social. ❒ Realizar el seguimiento de las acciones previstas dentro del Plan para el tema de comunicación y apropiación, asegurando que se responda a los criterios de uso y uso adecuado de la información generada por el sistema. ❒ Coordinar las acciones de rendición de cuentas sobre los resultados del Programa, desde COLCIENCIAS.	❒ En la planificación anual. ❒ En el examen anual.
COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas	❒ Coordinar la elaboración participativa con el Comité Nacional del PO, de la planeación de las actividades a desarrollar en el componente de comunicación y apropiación social del SEP. ❒ Ejecutar a nivel nacional de las actividades en comunicación y apropiación social y hacer seguimiento a la ejecución en las entidades territoriales. ❒ Garantizar que la ejecución de las acciones previstas en todos los niveles se desarrollen bajo los criterios de uso y uso adecuado de la información generada por el sistema. ❒ Analizar de manera constante los resultados que arrojen las estrategias y evaluar sus resultados con el Comité Nacional del PO, sugiriendo, en el caso de que sea necesario, cambios y modificaciones. ❒ Implementar las modificaciones que se consideren necesarias. ❒ Analizar las implicaciones que tienen los aportes de los actores para la modificación de las acciones del SEP, sus objetivos, prioridades y desarrollar los mecanismos para la toma decisiones sobre estos temas para la próxima planeación. ❒ Coordinar las acciones de rendición de cuentas sobre los resultados del Programa tanto a nivel nacional como departamental. Incluye los informes de gestión anual.	❒ En la planificación anual. ❒ A lo largo del año. ❒ En el examen anual.
Comité Nacional del Programa Ondas	❒ Participar, con la coordinación del Equipo Técnico Nacional, en la planeación de las actividades a desarrollar en el componente de comunicación y apropiación social del SEP. ❒ Contribuir a evaluar que la ejecución de las acciones previstas se desarrollen bajo los criterios de uso y uso adecuado de la	❒ En la planificación anual. ❒ A lo largo del año.

	información generada por el sistema. ❒ Participar, junto con la Coordinación Nacional del Programa en el análisis de los resultados que arrojen las estrategias implementadas, sugiriendo, en el caso de que sea necesario, cambios y modificaciones. ❒ Participar, junto con la Coordinación Nacional del Programa en el análisis de las implicaciones que tienen los aportes de los actores para la modificación de las acciones del SEP, sus objetivos, prioridades y desarrollar los mecanismos para la toma decisiones sobre estos temas.	❒ En el examen anual.
Coordinaciones departamentales del Programa Ondas y Comités Departamentales	❒ Ejecutar las acciones del Plan de Comunicación y Apropiación en el departamento, distrito o municipio. ❒ Garantizar que la ejecución de las acciones previstas se desarrollen bajo los criterios de uso y uso adecuado de la información generada por el sistema. ❒ Analizar para el departamento, los resultados que arrojen las estrategias y evaluar sus resultados, sugiriendo en el caso de que sea necesario, cambios y modificaciones. ❒ Coordinar las acciones de rendición de cuentas sobre los resultados del Programa a nivel departamental. Incluye la los informes de gestión anual, para aquellos departamentos con estrategias consolidadas.	❒ A lo largo del año. ❒ Al finalizar el año.

4.5.4. La puesta en marcha del componente de comunicación y apropiación en el SEP

Para la puesta en marcha del componente se proponen tres procesos que se esquematizan en la Figura No. 10:

Figura No. 10 Procesos del Componente de Comunicación y Apropiación

4.5.4.1. Preparación del Plan de Comunicación y Apropiación Social del SEP

La preparación del Plan responde a las siguientes preguntas:

- ¿Qué se va a hacer?
- ¿A través de qué estrategias?
- ¿Quiénes son los responsables?
- ¿En qué momento?
- ¿Qué recursos son necesarios?

Respecto al diseño de las estrategias, debe tenerse en cuenta:

Se deben diseñar estrategias dirigidas a la comunicación y apropiación social de la información generada por cada uno de los componentes del SEP: monitoreo, sistematización, evaluación e

investigación. Estas estrategias deben considerar la inclusión de la información generada a lo largo de todo el proceso desarrollado por el componente y no sólo los resultados finales.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que, dado el enfoque del SEP, se requiere que las estrategias diseñadas permitan no sólo *brindar información* a los actores, sino también *recoger información* sobre las opiniones, sugerencias, valoraciones y propuestas de los actores sobre la información que se genera, sobre las preguntas que consideran que es necesario incluir en el SEP y demás.

Los actores que tiene el programa son diversos, con distintos intereses y necesidades. El componente debe diseñar estrategias de manera que se responda a estas diferencias y a la heterogeneidad de actores.

Algunas posibles estrategias que pueden incluirse dentro del Plan son: la preparación de los informes de gestión nacionales y departamentales; la publicación de las evaluaciones, investigaciones y procesos de sistematización desarrollados por el programa; la preparación de boletines periódicos donde se mantiene informada a la comunidad sobre el avance en el desarrollo de los proyectos; talleres para discutir sobre el plan general del sistema, sus herramientas y proyectos; reuniones con los encargados de las evaluaciones para discutir sobre los resultados de las evaluaciones; notas de prensa; etc.

Finalmente, el plan de definir claramente los responsables en la ejecución de las actividades tanto a nivel nacional como departamental, el cronograma y los recursos financieros para estos procesos.

4.5.4.2. Ejecución del Plan de Comunicación y Apropiación

Durante este proceso se utilizan las herramientas previstas en el Plan, para su uso, es importante tener en cuenta algunas recomendaciones generales (que son similares a las que se utilizan cuando se hace una evaluación, recordemos que la sistematización se entiende dentro del contexto como una forma de evaluación cualitativa):

- Ninguna de las herramientas permite cumplir por si sola los objetivos previstos para el componente, así que se sugiere utilizar distintas herramientas.
- Cada una de las herramientas está adaptada a funciones y públicos específicos, así que es muy importante conocer sus posibilidades y/o sus limitaciones, dependiendo de las condiciones en las cuáles se van a aplicar.

4.5.4.3. Análisis de la información y retroalimentación del SEP

Dada su característica de ser un proceso de doble vía, durante el proceso de comunicar y apropiar la información que surge del sistema, genera una nueva información: comentarios, sugerencias, apreciaciones, recomendaciones. Esta información debe ser analizada e incorporada al sistema retroalimentando sus distintos componentes.

Recomendaciones para la puesta en marcha del componente de comunicación y apropiación social de los resultados arrojados por el SEP. Fase II

El componente de comunicación y apropiación social de los resultados arrojados por el SEP se constituye en el corazón del sistema. No sólo permite y facilita la difusión de los resultados arrojados por los distintos componentes (informes, resultados de las investigaciones, experiencias significativas), sino que además se constituye en el espacio donde se definen las preguntas que guían la evaluación y la apropiación de sus procesos.

A pesar de que muchos de sus mecanismos funcionan de manera articulada a los otros componentes, es importante, para la puesta en marcha, definir algunos productos a partir de los cuales poner a funcionar el componente: boletines, una revista digital, talleres, publicaciones, además de los informes anuales.

Bibliografía

Aubel, J. (2000), *Manual de evaluación participativa. Involucrando a los participantes en el proceso de evaluación*, disponible en: [http://www.childsurvival.com/documents/manual_span.pdf.], consultado en marzo de 2009.

Beltran, J. y Bueno, J.A. (eds). (1995). *Psicología de la educación*. Barcelona: Editorial Boixareu Universitaria.

Cajio, F. y Parodi, M.L. (1997), *Proyecto Nautilus. El espíritu científico en la escuela*, Cali: Centro de Publicaciones Fundaciones FES y Restrepo Barco.

Cajiao, F. (1999), *El largo y sorprendente viaje de las Pléyades,* Cali: Centro de Publicaciones de las Fundaciones FES y Restrepo Barco.

Cajiao, F. (1999), *Selene: la segunda expedición de Pléyade*, Cali: Centro de Publicaciones de las Fundaciones FES y Restrepo Barco.

Cajiao, F. (1999), *Apis: Tercera expedición de Pléyade*, Cali: Centro de Publicaciones de las Fundaciones FES y Restrepo Barco.

Cohen, E. y Rolando F. (2006), *Evaluación de proyectos sociales*, 1ª edición, 7ª reimpresión, México D.F.: Siglo XXI editores.

COLCIENCIAS (2009*), Informe de la reconstrucción colectiva del Programa ONDAS. Búsquedas de la Investigación como estrategia pedagógica. Período 2006 – 2008.* Bogotá: COLCIENCIAS – Fundación FES.

COLCIENCIAS (2002). *Manual Operativo del Programa Ondas.* Bogotá, Colombia 2002.

COLCIENCIAS. *Caja de herramientas. Ondas de ciencia y tecnología. Investigar desde la escuela.* Bogotá, Colombia.

COLCIENCIAS (2007). *Informe de gestión Junio 2006- Junio 2007*. Bogotá, Colombia.

COLCIENCIAS- FES- ICBF (2006). *Niños. Niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas.* , Bogotá, Colombia.

COLCIENCIAS- FES (2005). *La ciencia, la tecnología y la innovación en las culturas infantiles y juveniles de Colombia. Evaluación de impacto del Programa Ondas.* Bogotá, Colombia.

Daza, S., Arboleda, T., Rivera, A., Bucheli, V., J.F. Alzate. (2006). *Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Colombiano. 1990-2004*, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Bogotá, Colombia.

Dimaté, C., Queruz, E.L., Arcila, M.A., Valencia, D.G. (2005). *Evaluación de impacto del Programa Ondas. Informe final. Universidad Externado de Colombia.* Facultad de Ciencias de la Educación. Bogotá, Colombia.

Escobar, G. y Ramírez, E. (2003). Marco conceptual para la elaboración de un instrumento de línea de base de acceso a recursos naturales de poblaciones rurales. (Documento elaborado para FOS. Fondo de Cooperación al Desarrollo) Disponible en: [http://www.rimisp.org/FCKeditor/UserFiles/File/documentos/docs/pdf/0241-000877-marcoconceptual.pdf], consultado en enero 2010.

FAO, (2004). *Guía Metodológica de Sistematización, del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria PESA en Centroamérica.* Disponible en: (http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/guia-met.pdf), consultado en enero 2010.

Frechtling, J. (2002). *The 2002 User Friendly Handbook for Project Evaluation*. Disponible en: [http://www.nsf.gov/pubs/2002/nsf02057/nsf02057.pdf], consultado en septiembre de 2010.

FORFÁS, *An Evaluation of Discover Science and Engineering*. Irlanda. Mayo 2009.

Gallego, I. (sf), *El enfoque del monitoreo y la evaluación participativa (MEP): Batería de herramientas metodológicas,* disponible en: [www.preval.org/documentos/00808.pdf], consultado en marzo de 2009.

Greene, J. (2006), Evaluation, democracy and social change, en Shaw, I. F., J.C. Greene, M.M. Mark, Ed., *Handbook of evaluation. Polices, programs and practices*, Londres: Sage Publications.

Harlem, Wynne y Allende, Jorge (2006) *Rapport du Groupe de travail sur la Collaboration Internationale pour L'Évaluation des Programmes D'Enseignement Scientifique Fondés sur L'Investigation (ESFI).* Fundación paral Estudios Biomédicos Avanzados de la Facultad de Medicina. Chile.

Lozano, Mónica (2003). Programa Ondas La Guajira. *Experiencias en apropiación social de la ciencia y la tecnología en ninos, ninas y jóvenes de la Guajira*.

Lozano, Mónica (2005). *Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello*. Bogotá, D.C., Convenio Andrés Bello.

Lozano, M. (2009). La percepción del conflicto y de la participación pública en ciencia y tecnología. En: Daza, s. (Ed.). *Percepciones sobre ciencia y la tecnología en Bogotá*. Bogotá: OCYT.

Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, MF y Reyes, J. (2010a), Estado del arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer la cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes, Bogotá. Documento.

Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, MF y Reyes, J. (2010b), *Programa Ondas una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del Programa*, Bogotá. Documento.

Moënne, G., Filsecher, M., Flores, L., Runge, E., M. Verdi (2008), *Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI) con TIC*, Enlaces, Centro de Educación Tecnológica de Chile. En la web: www.redenlaces.cl/cedoc_publico/1222875857Indagaci_n_UFRO_.pdf Consultado enero de 2010.

Niremberg, O., Brawerman J. y V. Ruíz (2007), Evaluar para la transformación. Innovaciones en la evaluación de programas y proyectos sociales, Buenos Aires: Paidós.

OECD. *PISA 2006 Science Competencies for Tomorrow's World.*

Parra, Rodrigo. (1995): *Proyecto Atlántida: Todo lo que nos gusta se evapora*, Fundación FES.

Patton, M. Q. (1987), *How to Use Qualitative Methods in Evaluation*, Thousand Oaks: Sage Publications.

Pozo, J. I. y M. A. Gómez Crespo (2006), *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid, Editorial Morata, Quinta Edición.

OBSERVATORIO COLOMBIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Proyecto Sistema de Evaluación Permanente Programa Ondas Fase 1

Manual de Orientaciones para la Construcción la Línea de Base de Indicadores y el levantamiento de información primaria

(Versión 2)

Equipo Investigador:

Mónica Lozano Hincapié (Coordinadora)

María Fernanda Delgado Portela (co-investigadora)

Mario Mendoza Toraya (co-investigador)

Stella Quinayás (asesora – estadística)

John Reyes (asistente de investigación)

Noviembre de 2010

Índice

Índice de Diagramas **4**

Índice de Tablas **4**

Introducción **5**

1. Línea de base: aspectos conceptuales y metodológicos **8**
1.1. Definición **8**
1.2. Objetivos **8**
1.3. Función **8**
1.3 Estructura de la Línea de Base de Indicadores **9**
1.3.1. Indicadores según medición 9
1.3.2. Indicadores según calidad 10
1.3.3. Indicadores según niveles de intervención 10
1.3.4. Indicadores según jerarquía 11
1.5. Alcance **11**
1.6. Metodología para la construcción de la línea de base **12**
1.6.1. Planeación 12
1.6.2. Definición del marco normativo y los requerimientos de información 12
1.6.3. Diseño de la estructura 13
1.6.4. Recolección, verificación y análisis de la calidad de información estadística 13
1.6.5. Selección de indicadores y su documentación 13
1.6.6. Socialización y formación 13

2. Construcción de la Línea de Base de Indicadores para el Programa Ondas **14**
2.1. ETAPA 1: La planeación **14**
2.2. ETAPA 2: Definición del marco normativo y los requerimientos de información **14**
2.2.1. ONDAS: ¿Formación de investigadores o parte de la estrategia de apropiación social del ciencia, la tecnología y la innovación? 15
2.3. ETAPA 3: Estructura de la Línea de Base de Indicadores **16**
2.3.1. Dimensión de movilización 17
2.3.2. Dimensión Investigación como Estrategia Pedagógica 18
2.3.3. Construcción de comunidades de saber y conocimiento 19
2.3.4. Dimensión de gestión 21
2.4. ETAPA 4. Recolección, verificación y análisis de calidad de la información estadística **21**
Paso 1. Diseño del instrumento 23
Paso 2. Recolección de información 23
Paso 3. Análisis de la calidad de la información disponible 23
Paso 5. Identificación de los flujos de información estadística 25
2.4.1. Algunas recomendaciones para tener en cuenta en la valoración de las necesidades de indicadores para el monitoreo y la evaluación 26
2.5. ETAPA 5: Selección de indicadores y documentación (fichas técnicas) **32**
2.6. Socialización de la Línea de Base y proceso de formación **34**

Bibliografía.....35

Anexo 1. Referentes normativos para el Programa Ondas.....36

Anexo 2. Contenidos del Formulario de Línea de Base de Indicadores.....37

Anexo 3. Dimensiones, subdimensiones, macrovariables, indicadores y preguntas guía 38

Índice de Diagramas

Diagrama No.1. Lógica de la evaluación 6

Diagrama No. 2. Tipo de indicadores según niveles de intervención (ejemplo):11

Diagrama No. 3. Dimensiones de segundo orden para la Dimensión de Movilización y sus macrovariables 18

Diagrama No. 4. Dimensiones de segundo orden para la Dimensión Investigación como Estrategia Pedagógica y sus macrovariables.....19

Diagrama No. 5. Dimensiones de segundo orden para la Dimensión Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento y sus macrovariables.....20

Diagrama No. 6. Macrovariables para la Dimensión Gestión 21

Diagrama No. 7. Proceso de análisis de la calidad de información disponible en el Programa.....24

Índice de Tablas

Tabla No. 1. Etapas para la construcción de la Línea de Base de Indicadores.....12

Tabla No. 2. Marco normativo y solicitudes de información expresadas por ley15

Tabla No. 3. Dimensiones de primer y segundo orden y macrovariables del SEP del Programa ONDAS 16

Tabla No. 4. Procedimientos de la etapa de verificación y análisis de la información.....22

Tabla No. 5. Preguntas guía para la construcción de indicadores en la Dimensión de Movilización 28

Tabla No. 6. Preguntas guía para la construcción de indicadores en la Dimensión de Investigación como Estrategia Pedagógica 30

Tabla No 7. Parámetros de calidad estadística de los indicadores 32

Tabla No 8. Matriz de indicadores.....32

Tabla No. 9. Ficha técnica de documentación de indicadores 33

Tabla No. 10. Algunos referentes normativos para el Programa Ondas 36

Introducción

Uno de los aspectos centrales en la organización y puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente (SEP), lo constituye la elaboración de una **línea de base de indicadores**, es decir, la selección de un conjunto de indicadores estratégicos que permiten hacer el monitoreo y la evaluación sistemática del Programa, a través de la comparación de los logros y los avances en un momento determinado, respecto a un año de referencia.

Si bien los indicadores no agotan el universo del SEP, si son una herramienta fundamental como fuente de información en la medida que permiten simplificar fenómenos complejos, comparar la situación actual de una dimensión de estudio en el tiempo, a la vez que son fácilmente comunicables.

Los **componentes del SEP** de Ondas (monitoreo, sistematización, evaluación, investigación y comunicación y apropiación), utilizan y aportan con mayor o menor intensidad al sistema de indicadores que se definan para el Programa: mientras componente de monitoreo se basa fundamentalmente en la definición del conjunto de indicadores y en el relevamiento permanente de datos que permiten su obtención; los componentes de sistematización, evaluación e investigación, aportan información para obtener indicadores específicos, difíciles de obtener con el monitoreo permanente, pero además, utilizan la información arrojada por éste, para generar marcos descriptivos y explicativos que señalen qué ocurrió y porqué. Por su parte, el componente de comunicación y apropiación diseña y desarrolla los mecanismos para difundir y apropiar los resultados arrojados en estos procesos.

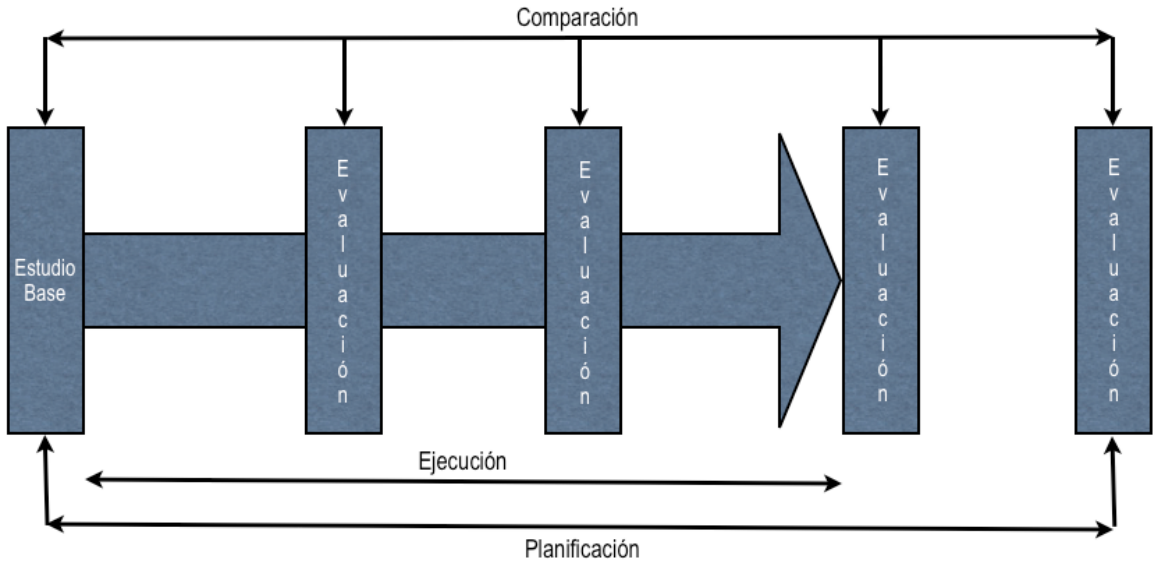
La organización de una línea de base requiere el establecimiento de un año base o un período de referencia. En una utilización ideal, la línea de base de indicadores se desarrolla como una etapa previa a la puesta en marcha de una política, programa o proyecto y recoge la situación en el "tiempo 0", es decir, sin que se haya presentado la intervención. Según el Banco Mundial (Zall y Rist, 2004, citado por DANE, 2009):

> es imposible proyectar el rendimiento futuro (fijar objetivos), sin crear primero una línea de base que represente la primera medición de un indicador. Por ejemplo, estos datos sirven para informar a los hacedores de política sobre circunstancias actuales antes de embarcarse en la proyección de objetivos para un programa, proyecto o política determinada. De esta manera, la línea de base se utiliza para aprender sobre niveles actuales o recientes y patrones de desempeño. Lo que es más importante, es que la línea de base ofrece la evidencia necesaria para que los encargados del proceso decisorio puedan medir el desempeño y el impacto de las políticas, programas y proyectos.

Dentro de la lógica de la puesta en marcha de un sistema de evaluación permanente, la línea de base de indicadores, construida a partir del estudio base (evaluación ex-ante), establece el punto de referencia que permite evaluar el avance de la política, programa o proyecto, de manera permanente durante su ejecución (monitoreo), en distintos momentos de su desarrollo (evaluaciones de proceso o formativas), a la finalización de la intervención (evaluación de

resultados o sumativa) y un tiempo después de culminada (evaluación de impacto o ex-post). (Ver Diagrama No. 1).

Diagrama No.1. Lógica de la evaluación



Fuente: Elaboración propia

Esta situación ideal de la evaluación, sin embargo, no se realiza en muchos de los programas y proyectos que se adelantan en nuestro medio, si bien es importante reconocer que cada vez más se ha ido construyendo una cultura de la evaluación que vuelve cada vez más importante la construcción de la línea de base de indicadores como una herramienta importante de la gestión y planificación de los proyectos.

El que no se haya realizado una evaluación ex-ante no implica, sin embargo, que no se pueda construir una línea de base para una política, un programa o un proyecto en curso. La revisión de la información con la que se cuenta y el análisis de su calidad, permitirá definir el año a partir del cuál se realizarán las comparaciones y se observarán los cambios temporales.

Para el caso específico del Programa Ondas, el Estudio Base (evaluación ex-ante) y por consiguiente, la definición de la línea de base de indicadores del Programa, no se realizó, sin embargo, el programa cuenta con una gran cantidad de información de seguimiento del Programa recolectada desde su inicio, que incluye los resultados de la evaluación de impacto del programa coordinada en 2005 por Cecilia Dimaté; esta información constituye en un insumo importante para la construcción de la línea de base. Los indicadores relevados por el programa, permitirán establecer para algunos indicadores una línea de base desde 2001 y, en otros casos, para 2005, año que constituye el inicio de lo que podríamos denominar un nuevo ciclo para el Programa, al ponerse en marcha el proceso de Reconstrucción Colectiva. Para otros casos,

indicadores relevantes para el programa y en donde no se cuenta con datos recogidos que permitan su construcción, será necesario iniciar la línea de base en un futuro cercano.

La construcción de la Línea de base, de los indicadores y de las herramientas para el levantamiento de información primaria, forma parte de la Fase II de la puesta en marcha del Sistema de Evaluación Permanente. Este documento, señala el derrotero metodológico para la organización de este proceso, realiza una serie de recomendaciones a partir de los resultados encontrados en la Fase I y propone algunos indicadores y herramientas que permitan el relevamiento de la información. Manteniendo el enfoque propuesto para el SEP, plantea procesos participativos en el proceso de definición de los indicadores y en la construcción de las herramientas necesarias para el relevamiento de la información.

Para el desarrollo del *Manual para la elaboración de la línea de base, el levantamiento de la información primaria y la construcción de indicadores de evaluación del Programa Ondas*, nos hemos basado, principalmente, en los documentos producidos por el DANE: *Línea de Base. Aspectos Metodológicos* (2004) y *Línea de Base de Indicadores. Estrategia para el Fortalecimiento Estadístico Territorial* (2009). La selección de estos documentos para la elaboración del Manual, obedece a la conveniencia de alinear a los estándares nacionales no sólo los conceptos, sino también las metodologías seguidas.

El documento está organizado en dos partes: la primera, presenta los aspectos conceptuales y metodológicos de la línea de base desde la literatura disponible en el tema; la segunda, presenta el proceso a desarrollar en la construcción de la línea de base y los indicadores del Programa, tomando en cuenta las dimensiones de evaluación propuestas en los **Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas.**

1. Línea de base: aspectos conceptuales y metodológicos

1.1. Definición

La línea de base se define como un conjunto de indicadores seleccionados para el seguimiento y evaluación sistemáticos de políticas y programas a través de información estadística sistematizada, oportuna y confiable que permite a las instancias directivas la consecución de niveles óptimos de gestión y facilita el proceso de toma de decisiones (DANE, 2009).

Dado el enfoque democrático y participativo del SEP del Programa Ondas, el objetivo de la línea de base, amplía su uso no sólo a las instancias directivas del programa (COLCIENCIAS, Coordinación Nacional), sino también a las instancias encargadas de la coordinación del programa en las regiones y a los aliados estratégicos del programa a nivel nacional y regional, de manera que cuenten con información básica que permita la toma de decisiones en ámbitos específicos, pero a la vez, que se convierta en una estrategia para la rendición de cuentas.

Desde esta perspectiva, la Línea de Base de Indicadores del Programa Ondas, se define como un conjunto de indicadores seleccionados para el seguimiento y evaluación sistemáticos del programa que permite, a los distintos actores involucrados con la puesta en marcha del programa, a través de información estadística sistematizada, oportuna y confiable, la consecución de niveles óptimos de gestión, facilita el proceso de toma de decisiones sobre los aspectos organizativos, políticos, pedagógicos y de movilización del programa y aporta a la rendición de cuentas que hace el programa a la sociedad.

1.2. Objetivos

- Brindar información agregada, oportuna y confiable, que permita a las distintas instancias encargadas de la dirección, coordinación y gestión del programa, alcanzar óptimos de eficiencia en la gestión y en los procesos de toma de decisiones.
- Contribuir con la consolidación de una cultura de uso y aprovechamiento de la información, mediante el manejo permanente de indicadores seleccionados y de análisis de eficiencia comparativa en el seguimiento y la evaluación de las políticas públicas.
- Facilitar a múltiples usuarios el acceso y el uso de la información, mediante una herramienta informática de acceso local, Intranet o Internet.

1.3. Función

El ejercicio de diseñar y utilizar una línea base como instrumento de apoyo a la evaluación del Programa, permite (DANE, 2009):

- Identificar indicadores claves, de uso obligado para seguimiento y evaluación de la gestión, y de las tendencias y cambios que las políticas producen en el bienestar de la población.

- Organizar bases de datos conforme a necesidades de información identificada en los indicadores.
- Definir técnicas y procedimientos estandarizados que garanticen la obtención de la información requerida.
- Establecer funciones y compromisos institucionales frente a requerimientos de información, generación y comunicación de datos.
- Realizar ejercicios analíticos bajo el enfoque de eficiencia comparativa.
- Permitir el acceso a la información por parte del ciudadano corriente, en virtud de la herramienta informática pensada para operar en Internet.
- Acortar la distancia entre el proceso de producción de información - generación de datos, disponibilidad en bases de datos organizadas, indicadores- y el proceso de toma de decisiones.
- Facilitar la coordinación interinstitucional de políticas y programas gubernamentales.

1.3 Estructura de la Línea de Base de Indicadores

La línea de base se organiza a partir de las dimensiones y subdimensiones de evaluación, para las cuales se define un sistema de indicadores.

Según la OCDE (2010), un indicador se define como una variable o factor cuantitativo o cualitativo que proporciona un medio sencillo y fiable para medir logros, reflejar los cambios vinculados con una intervención o ayudar a evaluar los resultados de un organismo de desarrollo.

Los indicadores deben cumplir con tres características: simplificación, medición y comunicación (DANE, 2009):

1. **Simplificación:** la realidad en la que se actúa es multidimensional, un indicador puede considerar alguna de tales dimensiones (económica, social, cultural, política, etc.), pero no puede abarcarlas todas.
2. **Medición:** permite comparar la situación actual de una dimensión de estudio en el tiempo o respecto a patrones establecidos.
3. **Comunicación:** todo indicador debe transmitir información acerca de un tema en particular para la toma de decisiones.

A su vez, dependiendo del criterio de organización, los indicadores se pueden clasificar en cuatro categorías, las cuales no son excluyentes: indicadores de medición, de calidad, de intervención y de jerarquía.

1.3.1. Indicadores según medición

Se identifican los indicadores cuantitativos y los cualitativos.

- **Indicadores cuantitativos:** Son una representación numérica de la realidad. Expresan cantidad y frecuencia y su unidad de medida son el número y el porcentaje. Los métodos

e instrumentos utilizados para su verificación y construcción son las encuestas, los censos, las entrevistas estructurada. Con frecuencia se utilizan modelos econométricos y matemáticos.

- **Indicadores cuantitativos:** Estos indicadores expresan cualidades, características o fenómenos intangibles. En general se refieren a percepciones, prácticas, opiniones, habilidades o hechos. Para su formulación se requiere la definición de escalas.

1.3.2. Indicadores según calidad

Se distinguen los indicadores de eficiencia, eficacia y efectividad (DANE, 2009).

- **Indicadores de eficacia:** expresan el logro de los objetivos, metas y resultados de un plan, programa, proyecto o política.
- **Indicadores de eficiencia:** permiten establecer la relación de productividad en el uso de los recursos.
- **Indicadores de efectividad:** este concepto involucra la eficiencia y la eficacia, es decir, el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables posibles. Es la medida del impacto de nuestros productos en el objetivo y el logro del impacto está dado por los atributos que tienen los productos lanzados al objetivo.

1.3.3. Indicadores según niveles de intervención

Incluyen los indicadores de proceso, de producto o resultado y de impacto.

- **Indicadores de proceso,** definidos como el conjunto de datos obtenidos durante la ejecución del proceso, y referidos a ésta, que permiten conocer el comportamiento del mismo y, por tanto, predecir su comportamiento futuro en circunstancias similares. Su análisis indica el grado de cumplimiento de los niveles de servicio previamente establecidos.
- **Indicadores de producto,** definidos como el conjunto de datos referidos al producto en sí (medidas obtenidas respecto a medidas previstas, por ejemplo) cuyo análisis indica hasta qué punto se ha conseguido el producto que se deseaba.
- **Indicadores de impacto,** definidos como aquellos indicadores miden los cambios que se esperan lograr al final del proyecto, e incluso más allá de su finalización, y que son definidos en su propósito u objetivo general.

En el anexo 3 **Dimensiones, Macrovariables e Indicadores SEP del Programa ONDAS** se encuentran ejemplos que en algunas de las macrovariables contienen los tres indicadores de proceso, de producto y de impacto. En los demás casos se señalaron dos o uno considerados como los necesarios de obtener para el programa. Sin embargo como se ha señalado corresponde a un ejercicio que debe ser ajustado en una segunda fase que corresponde al desarrollo e implementación del sistema de evaluación permanente SEP. En el siguiente diagrama se pueden observar algunos ejemplos:

Diagrama No. 2. Tipo de indicadores según niveles de intervención (ejemplo):

1.3.4. Indicadores según jerarquía

Incluyen los indicadores estratégicos, los complementarios y los coyunturales.

- **Indicadores estratégicos**. Se refiere a los indicadores que brindan información sobre el comportamiento de políticas y programas misionales que se quieren evaluar.
- **Indicadores complementarios.** Ofrecen una información adicional a la que ofrecen los indicadores estratégicos y facilitan observar detalles y realidades en particular.
- **Indicadores coyunturales.** Se refieren a las mediciones situacionales de la gestión misional, que por políticas, planes y metas sean propuestos por las entidades, para diferentes fines, entre ellos el seguimiento y evaluación a actividades específicas de un plan de desarrollo particular.

1.5. Alcance

A partir del establecimiento de un año base o un periodo de referencia para el conjunto de indicadores de la línea base, se puede realizar ejercicios de eficiencia comparativa y estudios de desempeño en el tiempo.

La etapa de revisión de la información disponible y el análisis de su calidad indicará el año a partir del cual se realizarán las comparaciones y se observarán los cambios temporales, sin embargo a partir del proceso desarrollado en la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente, es posible señalar en una primera instancia dos posibles años base para el proceso: uno, en el inicio del Programa en 2001 y otro, a partir de 2005, cuando se inicia la Reconstrucción Colectiva del Programa.

A partir de 2001, el Programa ha recogido información detallada y ha definido algunos indicadores, a los que puede hacerse seguimiento a través del tiempo: por ejemplo, indicadores

como la cobertura nacional. Por su parte, la evaluación de impacto realizada por el equipo coordinado por Dimaté, en 2005 identifica un conjunto de variables e indicadores de evaluación para el Programa que pueden ser organizados en las dimensiones propuestas para el Sistema.

Es importante señalar, sin embargo, que dado el viraje que ha tomado ONDAS de ser un programa de apropiación social de la ciencia y la tecnología a un programa educativo y de formación de recurso humano para la ciencia y la tecnología, implicaría la definición de nuevos indicadores no contemplados hasta el momento y sobre los cuáles se requeriría hacer un proceso de recolección de información y de diseño de nuevas herramientas para su captura.

1.6. Metodología para la construcción de la línea de base

La metodología propuesta por el DANE (2009) para la construcción de la línea de base de indicadores, supone la realización de seis etapas: planeación, definición del marco normativo y los requerimientos de información, el diseño de la estructura, la recolección, verificación y análisis de la calidad de información estadística, la selección de indicadores y su documentación, y la socialización y formación. A continuación, en la Tabla No. 1 se describen cada una de las etapas.

Tabla No. 1. Etapas para la construcción de la Línea de Base de Indicadores

1.6.1. Planeación
En esta etapa se definen los objetivos y el alcance de la línea de base y el plan de acción para su desarrollo: el cronograma y el equipo técnico de coordinación y los equipos de trabajo que estarán involucrados dentro del proceso. Los productos de esta etapa son: (1) objetivos y alcance de la línea de base; (2) Grupo técnico de coordinación y equipos de trabajo; (3) Compromisos y acuerdos y (4) Plan de actividades y cronograma.
1.6.2. Definición del marco normativo y los requerimientos de información
Corresponde a la identificación de necesidades de información relacionadas con las normas, leyes, decretos que soportan la misión y acciones del Programa y que generan una responsabilidad en la producción de información. El análisis de la normatividad trasciende las operaciones estadísticas específicas y debe hacer un análisis general de las funciones y labores que, de acuerdo a esta normativa, le corresponde a los involucrados en el diseño, implementación y evaluación del programa y que afectan toda la información estadística producida. Los productos de esta etapa son: (1) Identificación de necesidades de información relacionadas con las normas, leyes, decretos, etc., (2) Relación de la información implícita en la norma y las responsabilidades institucionales y (3) Relación de requerimientos puntuales de información en instancias de decisión.

1.6.3. Diseño de la estructura

En esta etapa se realiza la organización de la estructura temática de la línea de base que, para el caso de Ondas, está dada por las dimensiones y subdimensiones propuestas en el documento de lineamentos conceptuales y metodológicos del SEP del Programa Ondas. El producto es la estructura temática de la línea de base.

1.6.4. Recolección, verificación y análisis de la calidad de información estadística

Durante esta etapa se organizan los indicadores existentes y es identifica la necesidad de nuevos indicadores, a partir de un análisis de la oferta, demanda y requerimientos de indicadores. Se analiza la información disponible con relación a la estructura temática propuesta para la LBI.

Los productos de esta etapa son: (1) revisión y ajuste de procesos de obtención de datos, (2) recomendaciones de mejoramiento de la información, (3) listado preliminar de indicadores y (4) definición del flujo de información.

1.6.5. Selección de indicadores y su documentación

Se establecen el conjunto de indicadores definitivos para la línea de base y la documentación de los mismos y se formulan los lineamientos sobre la construcción y organización de las bases de datos que alimentarán los indicadores.

La selección de indicadores se realiza a partir de los siguientes criterios de calidad estadística definidos por la OECD (2004): Relevancia, Credibilidad, Accesibilidad, Oportunidad, Coherencia.

La documentación de los indicadores se hace a través de una ficha técnica para cada indicador. La documentación informa sobre los diferentes actores involucrados que producen información y su disponibilidad: responde a las preguntas qué, quién, cuándo, dónde, para qué y cómo.

Los productos de esta etapa son (1) el conjunto definitivo de indicadores basados en la estructura de la línea de base y (2) las fichas técnicas de los indicadores.

1.6.6. Socialización y formación

Durante esta etapa se pretende proporcionar los elementos metodológicos esenciales para el análisis, formulación y diseño de los indicadores, para la inclusión de los indicadores dentro del sistema, para el cargue de los datos de las variables que componen los indicadores y para la consulta de los indicadores.

El producto de esta etapa es (1) desarrollo de procesos de formación y (2) personal formado para el manejo de la LBI.

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE 2009.

2. Construcción de la Línea de Base de Indicadores para el Programa Ondas

El desarrollo de la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente para el Programa Ondas, avanzó en algunos aspectos del desarrollo de la Línea de Base de Indicadores (LBI) del Programa: permitió identificar el conjunto de actores que requieren información producida por el SEP, se propusieron los procesos y responsabilidades en las etapas de recolección, producción, análisis y comunicación y apropiación de información e igualmente, se definió una estructura de dimensiones y subdimensiones de evaluación, que permiten proponer una serie de indicadores considerados estructurales para el Programa. El primer paso para la construcción de la LBI es el proceso de socialización tanto al interior de COLCIENCIAS, como con el Comité Nacional del Programa del documento de **Lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa**, que contiene estos temas.

2.1. ETAPA 1: La planeación

Uno de los puntos centrales en la realización de la planeación es la definición de los actores que participarán en el proceso y determinar su grado de participación, de manera que se puedan aclarar responsabilidades de la información en sus etapas de recolección, producción, análisis y comunicación y apropiación.

En el documento de **Lineamientos conceptuales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa ONDAS** se definen como responsables de este proceso los siguientes actores:

- COLCIENCIAS – Dirección de Redes del Conocimiento
- COLCIENCIAS – Coordinación Nacional del Programa Ondas
- Comité Nacional del Programa Ondas
- Coordinaciones Departamentales del Programa Ondas
- Comités Departamentales del Programa Ondas

Igualmente se contempla que los equipos de investigación realizarán el monitoreo al desarrollo de sus propios proyectos de investigación.

Durante el proceso de planeación de la construcción de la LBI se define el cronograma específico para este proyecto, las responsabilidades de cada uno de los actores en el proceso de construcción de la línea de base de indicadores del programa y el cronograma para el desarrollo de la propuesta.

2.2. ETAPA 2: Definición del marco normativo y los requerimientos de información

Esta etapa se parte del análisis de los requerimientos de información según el marco normativo, para ello se deben revisar las normas y leyes que soportan los objetivos y las acciones que

desarrolla el Programa. Dado su carácter intersectorial y tomando en cuenta la recomendación hecha en el documento de **Lineamientos Conceptuales y Metodológicos del SEP del Programa Ondas,** debe considerar el no sólo la normativa desde la Constitución Política de 1991 y la política de ciencia y tecnología, sino también desde, sus principales aliados: el sector educativo y las corporaciones autónomas, tomando en cuenta, que algunos de estos lineamientos normativos son más importantes que otros.

En la Tabla No. 2 se explicita el derrotero para el análisis de la información:

Tabla No. 2. Marco normativo y solicitudes de información expresadas por ley

MARCO NORMATIVO	SOLICITUDES EXPRESADAS EN LA LEY
• Carta constitucional • Leyes • Decretos • Resoluciones • Directivas • Acuerdos internacionales	• Requerimientos para el cumplimiento de acuerdos internacionales. • Demandas externas: requerimientos de orden nacional, regional o local. • Demandas intersectoriales. • Planes misionales, de acción y de desarrollo.

FUENTE: DIRPEN-DANE (2009)

En el Anexo 1 se incluye una Tabla en la que se presentan algunos de los referentes normativos para el caso de ONDAS, en ella se han incluido también, algunos de los referentes de sus principales aliados MEN y las Corporaciones Autónomas.

2.2.1. ONDAS: ¿Formación de investigadores o parte de la estrategia de apropiación social del ciencia, la tecnología y la innovación?

En el documento de **Programa Ondas: una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes del Programa. Caracterización del Programa,** realizado durante la Fase I de la construcción del SEP, se evaluó con cierta amplitud el tema del marco normativo, desde la política de ciencia, tecnología e innovación en el país (Lozano, et al, 2010b: 16-26).

Uno de los señalamientos que se hace en el análisis y que es importante tomarlo en cuenta en esta etapa del desarrollo de la LBI, es la importancia de revisar y tomar decisiones respecto a la relación del Programa Ondas con la estrategia de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación ASCTeI).

Desde su origen, el programa se consideró como un programa ubicado dentro de la política de ASCTeI. En 2005, la *Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*, propone el "fomento de una cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación a partir de las necesidades e intereses de la sociedad", como una línea estratégica de la política, a la vez que define a los niños, niñas, jóvenes y maestros como actores dentro de la política. A partir de la reestructuración de COLCIENCIAS, y el proceso de Reconstrucción Colectiva del Programa ONDAS, este pasa de ser un programa de apropiación y se enfoca a ser un programa educativo,

con estrategias en ASCTeI, y entra a formar parte del *Programa Nacional de Fomento a la Formación de Investigadores* de la entidad. En la recientemente publicada Estrategia Nacional para la ASCTeI (2010), no se incluye al Programa Ondas y salen los niños, niñas, jóvenes y maestros como actores explícitos en la estrategia.

Una visión amplia de la comunicación de la ciencia y la tecnología y posteriormente de la ASCTeI, como ha manejado COLCIENCIAS, ha permitido el desarrollo de programas como Cuclí-Cuclí, Cuclí-Pléyade y ONDAS, que si bien se concebían como parte de las estrategias de la entidad en dichos temas, su ámbito de acción ha sido, fundamentalmente el sector educativo. Por su parte, la evaluación y el seguimiento realizado al programa hasta la fecha, se ha realizado desde esta inscripción.

Al incluir el Programa ONDAS como una de las líneas de acción del *Programa de Formación de Investigadores*, plantea nuevos retos al programa (incluso en la revisión de sus objetivos y estrategias) y nuevos indicadores para medir los procesos, los resultados y los impactos. Por ejemplo, implicaría la evaluación del programa en función a su capacidad de formar investigadores dentro del sistema nacional, poniendo en relevancia indicadores que, por ejemplo, permitan dar cuenta del número de niños, niñas y jóvenes de ONDAS que continúan en la cadena de formación dirigida a formar investigadores de excelencia para el país, o de la capacidad que tiene el programa para formar vocaciones científicas en ciencia, tecnología e innovación; ninguno de los cuales no han sido considerados como objetivos fundamentales del Programa.

2.3. ETAPA 3: Estructura de la Línea de Base de Indicadores

En el desarrollo de la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente se definieron dimensiones y subdimensiones (dimensiones de segundo orden) y macrovariables de la evaluación, las cuales se describen en la Tabla 3, y que definen la organización de los indicadores para la evaluación del programa. Esta organización se convierte en un primer paso para el diseño de los indicadores de la Línea de Base del Programa.

Tabla No. 3. Dimensiones de primer y segundo orden y macrovariables del SEP del Programa ONDAS

Dimensiones de primer orden	Dimensiones de segundo orden	Macrovariables
Movilización	Políticas	Plan de Educación Política Ciencia y Tecnología Política Ambiental Planes de Desarrollo
	Alianzas	Tipo de aliados Estrategias de sostenibilidad Recursos Tipo de proyectos de cooperación
Investigación como estrategia pedagógica	Implementación	Momentos pedagógicos Acompañamiento Materiales Financiación de los proyectos de investigación

	Alcances	Logros de los niños, niñas y jóvenes Investigaciones de los niños, niñas y jóvenes Cambios en las prácticas pedagógicas Cambios en las concepciones de CTeI y su relación con la sociedad Reconocimiento y la valoración social
Construcción de comunidades de saber y conocimiento	Grupos de investigación	Presentación a las convocatorias Permanencia en el programa Continuidad de las investigaciones Sentido de pertenencia
	Líneas de investigación	Origen en el programa Continuidad en el programa
	Producción colectiva	Participación en reuniones y eventos Producción de materiales Conformación de redes
Gestión		Recursos técnicos y financieros Aspectos Jurídicos Técnicos Internacionalización

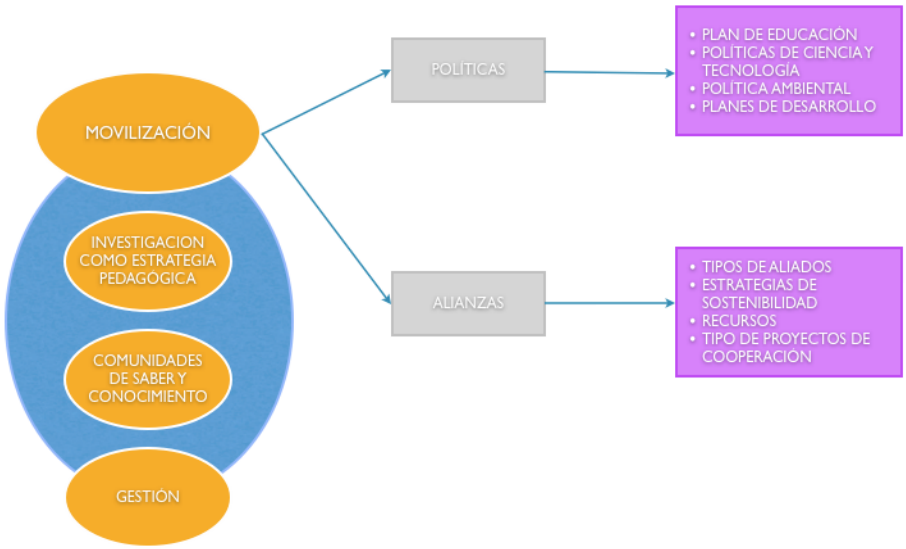
2.3.1. Dimensión de movilización

La dimensión de movilización implica que el programa tenga la capacidad de orientar decisiones de política, que pueda convocar a distintos aliados para trabajar con y en el programa desde distintas miradas e intencionalidades, de forma tal que los distintos actores se movilicen para el fomento de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes en el país. La apuesta es entonces obtener información sobre la incidencia del programa para dar un lugar preponderante al fomentar de la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.

Incluye indicadores relacionados con la convergencia de instituciones públicas y privadas que asumen el reto de construir una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación en la población infantil y juvenil y deciden coordinarse en los entes territoriales, con el fin de convertir este objetivo en política pública y realizar las acciones necesarias para su desarrollo e implementación.

Se establecen dos dimensiones de segundo orden las políticas y las alianzas (ver Diagrama 3).

Diagrama No. 3. Dimensiones de segundo orden para la Dimensión de Movilización y sus macrovariables



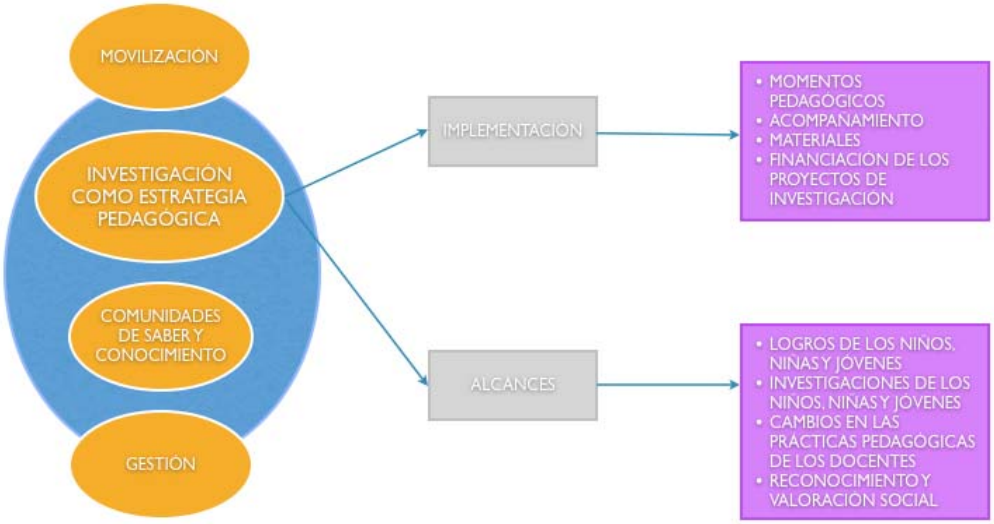
La **subdimensión de políticas,** incluyen los indicadores que permiten monitorear la inclusión de la investigación infantil y juvenil como promotor de la cultura científica en niños, niñas y jóvenes en políticas públicas en educación, ciencia y tecnología, ambiente, así como en los planes de desarrollo territorial y nacional.

Las **subdimensión alianzas** incluye indicadores relacionados con la capacidad que tiene el programa de establecer diferentes tipos de alianzas con distintos actores regionales y nacionales, el diseño de estrategias de sostenibilidad, los aportes de los actores al programa que pueden estar representados en recursos técnicos, financieros, logísticos y el desarrollo de proyectos de cooperación.

2.3.2. Dimensión Investigación como Estrategia Pedagógica

Como segunda dimensión esta la **Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP),** definida como la estrategia base para el fomento de la cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes. Reúne los indicadores relacionados con la implementación de la estrategia metodológica a nivel nacional y los resultados e impactos en los distintos ámbitos en los que opera. Se establecen dos dimensiones de segundo orden: la implementación y los alcances. (ver Diagrama 4).

Diagrama No. 4. Dimensiones de segundo orden para la Dimensión Investigación como Estrategia Pedagógica y sus macrovariables



La **subdimensión de implementación** incluye los indicadores que dan cuenta del proceso de implementar a nivel nacional, departamental e institucional la metodología de la Investigación como Estrategia Pedagógica, propuesta por el Programa Ondas. Se relaciona con la aplicación de la esencia metodológica del programa, representada en los momentos pedagógicos, el acompañamiento en la aplicación de dicha metodología por parte de los distintos equipos nacionales y/o departamentales y la valoración de este acompañamiento, los materiales elaborados para el desarrollo del proyecto, su uso, su utilidad, entre otros; y la intencionalidad de construcción de ciudadanía y la transparencia en el manejo de lo público por parte de los equipos de investigación.

La **subdimensión de alcances**, reúne los indicadores que dan cuenta de los alcances que tiene la Investigación como Estrategia Pedagógica: el desarrollo de capacidades científicas, comunicativas y ciudadanas en niños, niñas y jóvenes; los logros y desarrollo de habilidades en los participantes del programa; la contextualización de las investigaciones; los cambios que promueve en los maestros en su relación con el saber, con sus prácticas y con sus estudiantes; las concepciones de todos los actores sobre la ciencia, la tecnología y la innovación y, el valor que da la sociedad al hecho de que niños, niñas y jóvenes accedan a la ciencia.

2.3.3. Construcción de comunidades de saber y conocimiento

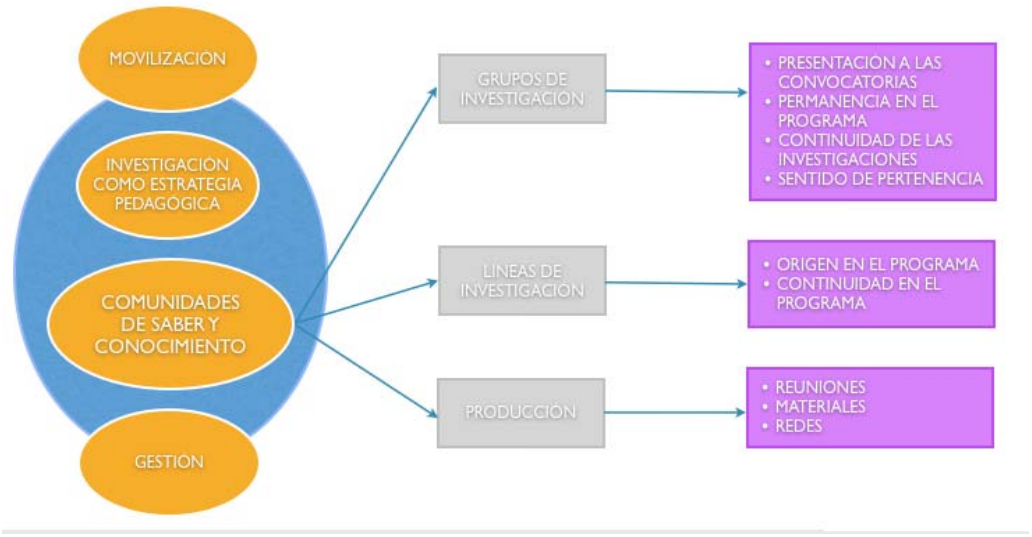
La tercera dimensión entendida como la **construcción de comunidades de saber y conocimiento**. El desarrollo de una cultura ciudadana de la ciencia, la tecnología y la innovación, implica que los distintos actores sean productores de conocimiento, ya sea el conocimiento sobre el programa y sus desarrollos o sobre el conocimiento que se adquiere de preguntas genuinas en el desarrollo de las investigaciones. Las comunidades de saber y conocimiento son

la base sobre la que se desarrolla el programa y están presentes desde la organización de los grupos de investigación, la constitución de líneas temáticas, el establecimiento de redes, la organización de comités que permiten su operación nacional y departamental, pero que pueden extenderse también a redes internacionales. Las *dimensiones de segundo orden* propuestas para esta dimensión son: los grupos de investigación, las líneas de investigación y la producción colectiva (ver Diagrama 5).

La apuesta es obtener información sobre las formas y medios a través de los cuales se conforman comunidades de saber y conocimiento y su aporte al fomento de la construcción de una cultura ciudadana de ciencia, tecnología e innovación en la población infantil y juvenil de Colombia.

Reúne indicadores que se relacionan con la conformación de grupos de investigación, el establecimiento de líneas de investigación y la producción colectiva de conocimiento.

Diagrama No. 5. Dimensiones de segundo orden para la Dimensión Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento y sus macrovariables



La **subdimensión grupos de investigación** reúne indicadores relacionados con los grupos de investigación que se presentan a las convocatorias, su duración permanencia y continuidad en el programa y el sentido de pertenencia que le asignan los niños, niñas y jóvenes, maestros y asesores a su participación en las investigaciones.

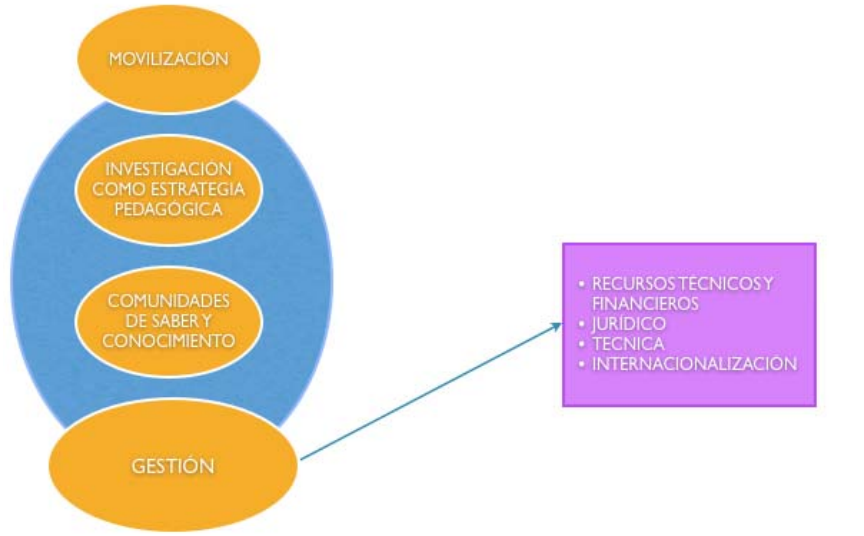
La **subdimensión líneas de investigación** incluye indicadores que monitorean y evalúan el tipo de líneas de investigación que se generan en los departamentos y a nivel nacional y su relación con los grupos de investigación, el origen y la continuidad en el programa y su relación con el contexto.

Y, la **subdimensión producción colectiva** incluye indicadores relacionados con la producción de saber de manera colectiva por medio de la creación de redes de actores, la participación en eventos y la producción de distintos tipos de materiales.

2.3.4. Dimensión de gestión

La dimensión de gestión reúne los indicadores dirigidos a monitorear y evaluar la gestión del programa en lo relacionado con los recursos, lo jurídico y financiero y lo técnico, como apoyo para el buen funcionamiento del programa. Es entendida como una labor que implica la optimización de los recursos, tiempos y movimientos para lograr de la mejor manera los objetivos propuestos, se desagrega en cuatro macrovariables que incluyen el manejo de los recursos técnicos y financieros, los aspectos jurídicos, los aspectos netamente técnicos referidos a las formas de operar el programa y los procesos de internacionalización.

Diagrama No. 6. Macrovariables para la Dimensión Gestión



Durante esta etapa, es importante la revisión de la estructuración temática de la Línea de Base con los resultados arrojados por el análisis del contexto normativo.

2.4. ETAPA 4. Recolección, verificación y análisis de calidad de la información estadística

Durante esta etapa se identifican los indicadores actualmente existentes y las necesidades de indicadores para realizar el monitoreo y la evaluación del Programa.

Para el caso del Programa ONDAS se cuenta con algunos indicadores que pueden nutrir la línea de base, particularmente en el caso de las Dimensiones de Movilización, Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento y Gestión. Si bien, para todos los casos, dada la

estructura temática propuesta, es necesario relevar información importante con la que no se cuenta y/o organizar la ya existente, de manera que permita la construcción de los indicadores de monitoreo y evaluación.

Para la Dimensión de **Movilización**, se cuenta con información desde el inicio del programa hasta la fecha, del número de instituciones que han formado parte del Programa Ondas, como aliados y cooperantes, igualmente se cuenta con información sobre el monto de los recursos que logran ser apalancados tanto en los departamentos como a nivel nacional, distinguiendo fuentes de financiación.

Para la Dimensión de **Construcción de comunidades de saber y conocimiento**, es posible identificar aspectos como las líneas de investigación, el número y tipo de publicaciones y materiales y en algunos casos, el número de eventos y encuentros realizados.

Para la Dimensión de **Gestión**, se cuenta con información disponible para la organización de indicadores relacionados con los manuales y procedimientos, asesorías temáticas, seguimiento al programa y sus líneas de acción.

Para la Dimensión de **Investigación como estrategia pedagógica**, el trabajo es más complejo. Fundamentalmente porque el sistema de monitoreo del programa desarrollado hasta la actualidad no cuenta con datos en este campo. Sin embargo, la investigación realizada por Dimaté y col. en 2005, provee de una serie de indicadores que pueden ser utilizados como línea de base, para algunas de las dimensiones de segundo orden y macrovariables propuestas para el Sistema.

El procedimiento para el desarrollo de esta etapa puede resumirse en la siguiente Tabla:

Tabla No. 4. Procedimientos de la etapa de verificación y análisis de la información

OBJETIVOS	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Establecer la existencia de información requerida en los indicadores preliminares de la línea de base.	Constatación de la disponibilidad de la información en formatos de censos, muestras y registros administrativos.	• Información disponible. • Información no disponible que es necesario producir.
Verificar la calidad de la información disponible.	Constatación de los estándares de calidad: • Actualidad • Oportunidad • Desagregación	• Información disponible con estándares de calidad. • Información disponible que debe mejorarse su calidad. • Información no disponible que es necesario producir.
Verificar problemas en la comunicación de la información	Constatación de la coordinación de flujos y canales de comunicación de la información.	• Valoración de los problemas y sus niveles de dificultad.
Establecer el nivel de uso de la información disponible	Estimación de la proporción de información con uso efectivo.	• Proporción de la información con aprovechamiento.
Dimensionar el grado de organización de la información	Revisión de la organización de la información: • Tablas de Excel • Bases de datos • Estructura de indicadores • Sistemas de información	• Balance del grado de organización de la información.

Establecer la capacidad técnica y tecnológica del Programa con miras al desarrollo del software de la línea de base	Verificación de la capacidad técnica y tecnológica.	Dimensionamiento de la capacidad instalada y su aprovechamiento potencial en función de la utilización de una herramienta informática de la línea de base.

Fuente: DANE (2004).

Para la realización de esta etapa, se deben realizar cuatro acciones: (1) el diseño de un instrumento de recolección de la información que permita tener acceso a la oferta, demanda y requerimientos de indicadores, (2) la recolección de información, (3) el análisis de la calidad de la información disponible y (4) la identificación de los flujos de información estadística.

Paso 1. Diseño del instrumento

El primer paso para la puesta en marcha de esta etapa consiste en el diseño (o adaptación al caso del Programa) del instrumento para la recolección de la información sobre los indicadores.

Para esto se recomienda utilizar como base el Formulario de Línea de Base de Indicadores (FLBI) propuesto por el DANE (ver Anexo 2).

Paso 2. Recolección de información

Se realiza a través del diligenciamiento del instrumento de recolección de información a partir de entrevistas realizadas a los actores involucrados con los procesos de recolección y análisis de la información: Directora de Redes de Conocimiento de COLCIENCIAS, Coordinadora Nacional del Programa Ondas, coordinadores departamentales y miembros de los Comités Departamentales. La incorporación de este conjunto de actores es de vital importancia, en tanto que se espera que estos reflejen la perspectiva de los distintos actores destinatarios de la información, que ellos perciban la importancia de la información requerida (ver Lineamientos p:75).

La información recabada, que constituye un inventario de información estadística, se organiza en una base de datos que permita el análisis de calidad de la información, la identificación de los flujos de información y la valoración de los problemas de comunicación y uso.

Paso 3. Análisis de la calidad de la información disponible

El análisis de la calidad de información disponible permite 1) valorar la calidad de la información con base en los criterios definidos previamente para los indicadores y 2) identificar las necesidades de información requerida. Igualmente permite una ponderación de cuál información es la que vale la pena relevar y por qué, tomando en cuenta que el conjunto de indicadores que requiere el programa, debe ser una cantidad reducida, fácil de manejar y confiable.

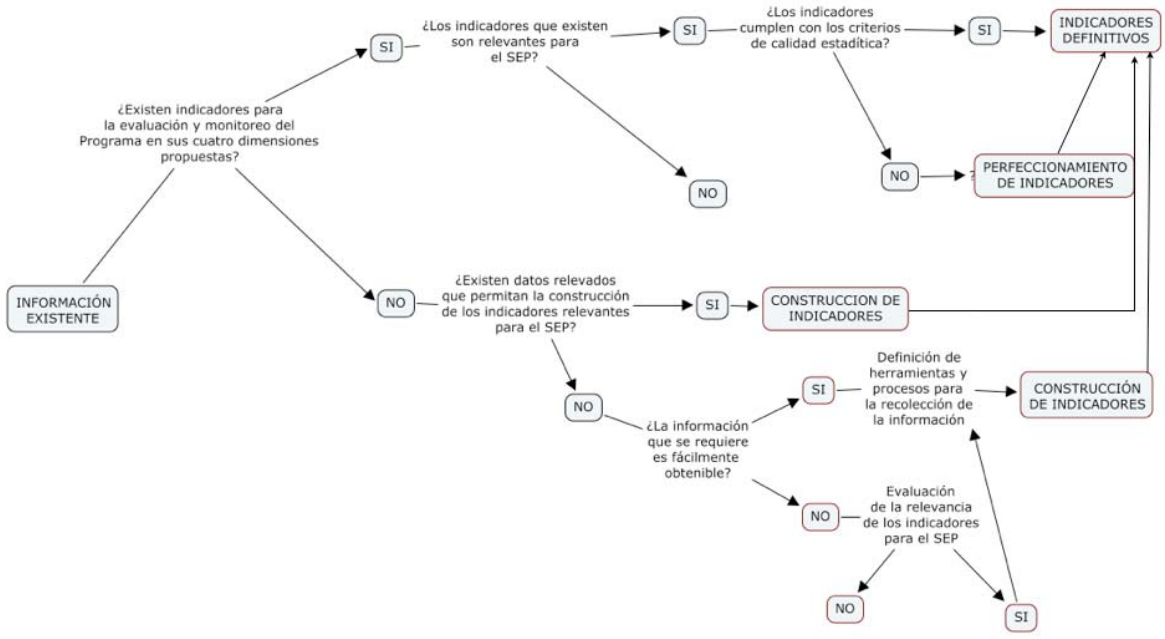
La información disponible es evaluada para identificar si el Programa cuenta con los indicadores de evaluación y monitoreo para las cuatro dimensiones propuestas (Movilización, Investigación como estrategia pedagógica, Construcción de comunidades de saber y conocimiento y Gestión). En el caso de que existan estos indicadores, se evalúa su relevancia para el SEP y si cumplen con los criterios de calidad estadística para la Línea de Base de Indicadores. En caso de que cumplan

los criterios de relevancia y calidad, estos indicadores pasan a formar parte de los Indicadores definitivos. Para el caso de que se cuente con indicadores pero no sean relevantes, se descartan y en el caso de que sean relevantes para el SEP pero no cuenten con calidad estadística, estos indicadores se perfeccionan para que puedan entrar a formar parte de los indicadores definitivos.

En caso de que no existan los indicadores, el proceso de análisis de información determinará si el Programa cuenta con información que permita la construcción de indicadores relevantes para el SEP. En caso positivo, se procederá a la construcción de los indicadores. En el caso de que el programa no cuente con información recolectada para la construcción de los indicadores sugeridos, se procederá a evaluar si la información es fácilmente obtenible o no, en caso de que lo sea, se procederá al diseño de los instrumentos y procesos para la recolección de información y a la construcción de los indicadores. Para el caso de que la información no sea fácilmente obtenible (por cuestiones presupuestales o técnicas), se procederá a evaluar la importancia para el SEP de la información requerida para el levantamiento de los indicadores. Esta valoración identificará cuáles de aquellos indicadores son imprescindibles para el programa y cuáles no. Para el caso de los que son imprescindibles se procederá al diseño de instrumentos y procesos de recolección y a la construcción de los indicadores.

El proceso descrito puede verse en el siguiente diagrama:

Diagrama No. 7. Proceso de análisis de la calidad de información disponible en el Programa



En la valoración de la información y de su relevancia para el SEP del Programa, al igual que la definición de las herramientas y los procesos de recolección de la información, son procesos en los que participan de manera activa los actores involucrados en la construcción de la Línea de Base de Indicadores. Se busca con esto enfatizar el carácter democrático y participativo de la construcción del sistema y relevar información que sea percibida como útil para los actores usuarios y productores de la misma.

Los indicadores relevantes y que deben considerarse para ser parte de la línea base de indicadores son:

- Indicadores expresados por ley.
- Indicadores demandados por entidades externas y por los aliados del programa.
- Indicadores disponibles y clasificados como relevantes por los usuarios y productores.
- Indicadores no disponibles que son relevantes para los usuarios y productores.

Paso 5. Identificación de los flujos de información estadística

Una vez identificados los indicadores, debe establecerse el flujo de la información estadística, esto es, cómo circula la información entre quienes producen y quienes son usuarios de la información.

Esta identificación, que se produce a través de entrevistas con los actores permite identificar tres posibles procesos:

1) **Flujo de información interna**, es decir, cuando la información es generada por el Programa Ondas y se dirige a usuarios internos de la entidad. Por ejemplo, asumiendo las entidades coordinadoras departamentales como actores internos, podemos decir, a partir del análisis del flujo de información estadística, que un indicador como el número de proyectos que son presentados a las convocatorias anuales del programa en el Departamento X, es producido por el Coordinador Departamental Y para uso de la Entidad Administradora, el Comité Departamental y la Coordinación Nacional.
2) **Flujo de información hacia actores externos**, es decir, cuando la información es generada por el Programa Ondas y se dirige a actores externos al Programa. Por ejemplo, indicadores como el número de maestros y maestras que son formados en relación a recursos invertidos en el Departamento X, es producido por el Coordinador Departamental Y para uso la Entidad Administradora, el Comité Departamental y la Coordinación Nacional, pero también para la Coordinación de Calidad de la Secretaría de Educación del Departamento X.
3) **Flujo de información desde actores externos,** es decir, cuando actores específicos del Programa utilizan indicadores que son producidos por fuentes externas. Por ejemplo, el número de maestros y maestras o de instituciones educativas en el Departamento X o los resultados de Pruebas Saber en competencias científicas y comunicativas en niños y niñas del departamento, son ejemplos de indicadores que son necesarios para el

programa y que se originan en el sector educativo departamental y nacional o en el ICFES.

2.4.1. Algunas recomendaciones para tener en cuenta en la valoración de las necesidades de indicadores para el monitoreo y la evaluación

Durante el desarrollo de la Fase I del Sistema de Evaluación Permanente se identificaron algunas de las necesidades de monitoreo y evaluación para el Programa. A continuación y se presentan organizadas a partir de las Dimensiones de Evaluación, de manera que sean tomadas en cuenta en el proceso de valoración de las necesidades de indicadores para la construcción de la Línea de Base.

Es importante tener en cuenta que los indicadores sugeridos (o las preguntas que guían su elaboración) no son los únicos a incluir dentro de la dimensión, pero sí, los que nuestro juicio, es importante considerar como parte del ejercicio de construcción de la Línea de Base. Igualmente es importante recordar, como se mencionó adelante, que los indicadores no agotan el SEP del Programa, así, es muy probable que gran parte de la información recolectada a nivel de indicadores, deba ser complementada por procesos de sistematización, evaluación y, en lo posible, investigación y comunicación y apropiación.

2.4.1.1. Dimensión de Movilización

En el Programa Ondas, el tema de la movilización social en torno al desarrollo de una cultura científica y tecnológica de los niños, niñas y jóvenes y de la investigación infantil y juvenil, se ha desarrollado a través de una estrategia que resulta bastante potente que permite, por un lado una apropiación del programa a nivel de los departamentos y que se refleja en aspectos como los procesos de institucionalización del programa al interior de las entidades que lo coordinan, la capacidad de establecer alianzas con instituciones estratégicas (universidades, corporaciones autónomas, secretarías de educación, entre otros), los aportes en recursos económicos o de trabajo y la gestión para incluir al programa ONDAS en las políticas regionales y los planes de desarrollo (ver documento Lineamientos conceptuales y metodológicos, p: 17-20).

La estrategia es bastante interesante porque prioriza la construcción de acuerdos, alianzas políticas y estratégicas, sobre procesos mediáticos con los que comúnmente se abordan estrategias de visibilización y movilización social de programas, políticas y objetivos.

Puede decirse que el Programa trabaja desde una construcción desde la base, que a lo largo de los años puede evidenciar su impacto a través de acciones como el mantenimiento del programa en el departamento a pesar de que, por situaciones coyunturales, COLCIENCIAS no haga los aportes en recursos (como ha sucedido con el caso de La Guajira), o la capacidad de movilizar los CODECYT en torno al Programa o de mantener activos los Comités Departamentales del Programa.

Actualmente el programa cuenta con información detallada sobre las instituciones con las que se establecen las alianzas departamentales y los procesos de colaboración que se establecen entre ellas. Es posible que se tenga (sino es muy fácil de relevar) información sobre cuántas políticas departamentales y municipales en educación y ciencia y tecnología y planes de desarrollo, han incluido el tema de la formación de una cultura en ciencia, tecnología e innovación y/o el fomento a la investigación infantil.

Algunas preguntas que es importante responder en este tema:

- ¿Cómo se ha incorporado la investigación infantil y juvenil y el desarrollo de una cultura científica y tecnológica en las distintas políticas nacionales y departamentales? ¿Cuántas políticas nacionales, departamentales y municipales en educación, ciencia, tecnología e innovación, medio ambiente han incluido el tema de la formación de una cultura en ciencia, tecnología e innovación y/o el fomento a la investigación infantil? ¿Desde cuándo?
- ¿Qué papel ha cumplido el Programa ONDAS en este proceso?
- ¿En cuántos departamentos el Programa Ondas forma parte activa de las agendas de los CODECYT? (¿En qué porcentaje de las reuniones de los CODECYT es abordado el tema de ONDAS?)
- ¿Qué aliados ha construido el programa durante su implementación? ¿Qué tipo de aliados son? ¿Cómo son esas alianzas?
- ¿Qué impacto tiene en la sostenibilidad del programa el establecimiento de alianzas nacionales y departamentales?

Igualmente para las secretarías de educación, universidades y corporaciones autónomas, es muy importante identificar indicadores que aporten al trabajo conjunto de las entidades.

2.4.1.2. Dimensión de la investigación como estrategia pedagógica

La evaluación y monitoreo de esta evaluación es muy importante, en tanto es donde se plantea, con relación a otro tipo de experiencias en su tipo, un enfoque innovador en el proceso de acercamiento de los niños, niñas y jóvenes hacia la ciencia y la tecnología, así es importante documentar de manera detallada no sólo los procesos a través de los cuales se implementa, sino también dar cuenta de los resultados e impactos de la metodología en la población infantil y juvenil, en los maestros, las instituciones educativas y la comunidad en general.

Un elemento que es importante tener en cuenta, es que en esta dimensión es en donde más impacta la decisión que se tome sobre el énfasis del programa acerca de si es un programa que apunta a la apropiación social de la ciencia y la tecnología o si es un programa de formación de recurso humano para la ciencia, la tecnología y la innovación.

Para el caso de que se le asuma como un programa que enfatiza la formación de recurso humano en ciencia, tecnología e innovación, los indicadores estructurales que medirían el éxito

del programa, apuntarían a la capacidad que tenga éste de fomentar vocaciones científicas, la continuidad de los niños, niñas y jóvenes a la estrategia de formación definida por COLCIENCIAS (vinculación a semilleros, jóvenes investigadores e investigadores), la focalización del Programa en educación media. Dadas las estrategias y mecanismos desarrollados por el programa, nuestra recomendación es mantenerlo como un programa de apropiación, lo que permite una más amplia libertad de acción y genera unos procesos de medición del impacto más acorde a las líneas estratégicas del programa.

Algunas de las preguntas que pueden guiar el desarrollo de los indicadores se recogen en la Tabla siguiente:

Tabla No. 5. Preguntas guía para la construcción de indicadores en la Dimensión de Movilización

A nivel de la implementación de la estrategia
Sobre los momentos pedagógicos
• ¿Qué tanto se está utilizando la metodología de momentos pedagógicos en el desarrollo de los proyectos? • ¿Qué tan útil es la metodología propuesta para los equipos en el desarrollo de sus investigaciones? • ¿Cuál es la percepción que tienen los usuarios de la metodología? • ¿La metodología cumple con los objetivos previstos en términos de facilitar la construcción de una cultura ciudadana en CTeI?
Sobre el acompañamiento al desarrollo de los procesos investigativos
• ¿La orientación pedagógica que reciben los equipos departamentales por parte del equipo técnico nacional permite la apropiación de la metodología propuesta por el programa? • ¿La asesoría y acompañamiento de los asesores de los proyectos de investigación es adecuada respecto a los objetivos que se pretenden de apropiación de la metodología? • ¿El proceso de selección y vinculación de asesores es adecuada para los propósitos del programa?
Sobre los materiales producidos para apoyar el desarrollo de la IEP
• ¿Qué tanto se utilizan los materiales producidos a nivel nacional para la implementación de la IEP? • ¿Que tan claros y útiles resultan los materiales?
Sobre la financiación de los proyectos de investigación
• ¿Cómo se manejan los recursos entregados a los equipos? • ¿Los niños y jóvenes manejan los recursos según los lineamientos nacionales? • ¿La estrategia de permitir el manejo de los recursos, cumple con el objetivo de generar capacidades ciudadanas respecto al manejo de los recursos públicos?
A nivel de los alcances de la estrategia
Sobre los logros de los niños, niñas y jóvenes
• ¿Cuáles son las capacidades científicas, investigativas, de innovación, comunicativas, ciudadanas y tecnológicas que se desarrollan en los niños como producto de su vinculación al programa? • ¿Cuál es el impacto del programa en el mejoramiento del logro educativo de los niños?
Sobre las investigaciones desarrolladas
• ¿Las investigaciones desarrolladas por los grupos transforman los contextos sociales y culturales de los niños? • ¿De qué manera?

NOTA: La evaluación de Dimaté (2005) indagó, entre otros aspectos, sobre el impacto de la investigación en la comunidad. Se cuenta entonces con una serie de indicadores en este aspecto, sin embargo, son indicadores **que no se recogieron de manera directa sino, que responden a la percepción de los asesores sobre si se ha producido o no transformaciones en la comunidad como producto de las investigaciones de los niños, niñas y jóvenes. Se sugiere que para la construcción de indicadores de este tipo se desarrollen un proceso de revisión de las investigaciones elaboradas por los equipos y no solamente a través de indicadores de percepción**.

Sobre los cambios en las prácticas pedagógicas de los maestros

- ¿Los maestros perciben que su vinculación al programa genera mejores procesos para el acompañamiento a los niños, niñas y jóvenes en el desarrollo de investigaciones?
- ¿Los aprendizajes son transferibles a sus prácticas pedagógicas escolares? ¿cómo? ¿en qué momentos?
- ¿Cuáles son los aspectos que se transfieren más fácilmente?

Sobre los cambios en las concepciones de CTeI y su relación con la sociedad

- ¿La participación en el programa produce visiones más comprensivas de la ciencia, la tecnología y la innovación y su papel en la sociedad? ¿Se logra romper con paradigmas de experticia?
- ¿La participación en el programa genera intereses en continuar estudios universitarios?
- ¿Los chicos ONDAS que entran a las universidades, se vinculan a Semilleros de Investigación, continúan vinculados a la investigación?

Sobre el reconocimiento y la valoración social

- ¿Cuál es la importancia que le da la comunidad educativa, la familia y los grupos cercanos a la participación de los niños, niñas y jóvenes al programa?
- ¿Cómo se refleja esto en las prácticas?

2.4.1.3. Dimensión de Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento

Una de las apuestas que ha hecho el programa en el proceso de reconstrucción colectiva ha sido la de evidenciar al programa como un espacio donde se construyen comunidades de saber y conocimiento. Durante el desarrollo de la Fase I del SEP, se evidenciaron tres niveles en los que se produce socialmente el conocimiento:

(1) la producción de saber y conocimiento que se genera en los procesos investigativos, (2) la producción de saber y conocimiento sobre los procesos pedagógicos y de investigación educativa y (3) la producción de saber y conocimiento sobre los procesos y prácticas que desarrolla el programa (ver Lineamientos conceptuales y metodológicos p:25-27). La estrategia apunta, igualmente a que este saber y conocimiento se produzca de manera colectiva y que permita la construcción de comunidades guiadas por intereses, valores y preguntas (líneas de investigación) comunes.

Algunas de las preguntas que pueden guiar el desarrollo de los indicadores se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla No. 6. Preguntas guía para la construcción de indicadores en la Dimensión de Investigación como Estrategia Pedagógica

Sobre los grupos de investigación
• ¿Qué tanto incentiva el programa la creación de grupos de investigación en niños y jóvenes?
• ¿Cuánto es el tiempo promedio de permanencia de un niño y joven o maestro en el programa?
• ¿Se mantiene el interés en seguir investigando sobre un determinado tema?
• ¿Cuáles son los factores que favorecen que los grupos permanezca en el programa, en un grupo y en un tema de investigación?
• ¿Se reconoce el Programa ONDAS en su comunidad de usuarios?
• ¿Se reconoce a COLCIENCIAS como el promotor del programa?
• ¿Qué se conoce de COLCIENCIAS?
Sobre las líneas de investigación
• ¿Qué tan útiles son las líneas temáticas para incentivar trabajo colaborativo entre grupos?
• ¿Cómo se constituyen las líneas temáticas?
• ¿Qué factores favorecen el surgimiento de una línea temática?
• ¿Cuál ha sido el proceso de consolidar las líneas temáticas dentro del programa a nivel nacional, departamental, regional e institucional?
• ¿Qué tanto contribuyen las líneas temáticas a la comprensión y solución de problemáticas del contexto social y cultural?
Sobre la producción colectiva
• ¿Qué papel cumplen en la consolidación de comunidades de saber y conocimiento los distintos tipos de eventos desarrollados por el programa?
• ¿Cuáles son los mecanismos de producción colectiva?
• ¿Las distintas estrategias previstas como espacios de producción colectiva son percibidas como tales por los actores convocados?

2.4.1.4. Dimensión de Gestión

Esta dimensión permite monitorear la gestión para el desarrollo del programa en lo relacionado con los recursos, lo jurídico y financiero, lo técnico y la internacionalización, como apoyo para el buen funcionamiento del programa.

Algunas preguntas que pueden guiar la construcción de los indicadores son las siguientes:

- ¿Qué tanto facilita la estructura administrativa y financiera del Programa su operación?
- ¿La orientación y acompañamiento en términos de la gestión que reciben los equipos departamentales por parte del equipo técnico nacional, permite la implementación adecuada del programa?
- ¿Los manuales, instructivos y lineamientos para la implementación del programa, su seguimiento y monitoreo son adecuados a las necesidades departamentales y nacionales?

- ¿El modelo de gestión e implementación del programa está apropiado a nivel departamental?
- ¿El modelo de gestión se ha transferido a otro tipo de proyectos o programas?

En el Anexo 3 y a manera de ejemplo, se presentan algunos posibles indicadores para estas Dimensiones, construidos a través de estas preguntas.

2.5. ETAPA 5: Selección de indicadores y documentación (fichas técnicas)

En esta etapa del proceso, se establece el conjunto de indicadores definitivos para la línea base del programa y se documentan los mismos, conforme a una estructura de fichas técnicas (metadatos) estandarizadas a nivel nacional por el DANE. Igualmente se formulan los lineamientos sobre la construcción y organización de las bases de datos que alimentan los indicadores.

El proceso de selección de los indicadores definitivos, parte del análisis y evaluación de los mismos a través de los siguientes parámetros de calidad estadística:

Tabla No 7. Parámetros de calidad estadística de los indicadores

Parámetros	Descripción
Relevancia	Evalúa el grado de utilidad para satisfacer el propósito por el cual fue definido por los usuarios.
Credibilidad	Evalúa si los indicadores están soportados en estándares estadísticos apropiados y que las políticas y prácticas aplicadas sean transparentes para los procedimientos de recolección, procesamiento, almacenaje y difusión de datos estadísticos.
Accesibilidad	Evalúa la rapidez de localización y acceso desde y dentro de la organización.
Oportunidad	Evalúa el tiempo transcurrido entre su disponibilidad y el evento o fenómeno que describa considerando, si cuando se cuenta con la información esta es de valor y se pueden tomar decisiones o actuar respecto a ella.
Coherencia	Evalúa que el proceso estadístico posea una adecuada consistencia y coherencia y esté sujeta a una política de revisión previsible.

Fuente: DANE 2009, INE, 2007 y OCDE, 2003.

Los indicadores deben organizarse en una matriz de indicadores a partir de las dimensiones de evaluación, categorizandolos en subdimensiones y tipos de indicadores, así:

Tabla No 8. Matriz de indicadores

Dimensión	Subdimensión	Indicador	Tipología
Dimensión 1	Subdimensión 1.1	Indicador 1	Proceso
		Indicador 2	Producto
		Indicador 3	Impacto
	Subdimensión 1.2	Indicador 4	Proceso
		Indicador 5	Producto
Dimensión 2	Subdimensión 2.1	Indicador 6	Producto
		Indicador 7	
		Indicador 8	Impacto

Fuente: DANE 2009.

Cada uno de los indicadores debe tener una ficha técnica. En la Tabla No. 9, se describen los elementos que la conforman:

Tabla No. 9. Ficha técnica de documentación de indicadores

Concepto	Descripción
Nombre del indicador	Es la expresión verbal, precisa y concreta que identifica el indicador
Sigla	Término abreviado que representa el nombre del indicador
Objetivo	Propósito que se persigue con su medición, es decir, describe la naturaleza y finalidad del indicador
Definiciones y conceptos	Explicación conceptual de cada uno de los términos utilizados en el indicador
Método de medición	Corresponde a la explicación técnica sobre el proceso para la obtención de los datos utilizados y la medición del resultado del indicador
Unidad de medida	Unidad con la que se mide el indicador: porcentaje, pesos, etc.
Fórmula	Expresión matemática mediante la cual se calcula el indicador. La fórmula se debe presentar con siglas claras y que en lo posible den cuenta del nombre de la variable
Variables	Descripción de cada variable de la fórmula: especificación precisa de cada una de las variables con su respectiva sigla
Limitaciones del indicador	¿Qué no mide el indicador? Las limitaciones que el indicador tiene como modelo para medir una realidad a la que es imposible acceder directamente
Fuente de datos	Nombre de las entidades encargadas de la producción y/o suministro de la información que se utiliza para la construcción del indicador y operación estadística que produce la fuente
Desagregación temática	Se refiere al detalle temático hasta el cual se puede obtener información estadísticamente significativa a partir de los datos disponibles.
Desagregación geográfica	Se refiere al nivel geográfico hasta el cual se puede obtener información estadísticamente significativa. Por ejemplo: nacional, departamental, municipal, entre otras.
Periodicidad de los datos	Frecuencia con que se hace la medición del indicador en su expresión total.
Fecha de información disponible	Fecha inicial y final de la información disponible
Responsable	Entidad(es) y dependencia(s) que tendrán a su cargo la elaboración del indicador.
Observaciones	Incluye las reflexiones y recomendaciones que se consideren pertinentes para la conceptualización y comprensión del indicador además de señalar la bibliografía de referencia o documental utilizada para la elaboración de los conceptos.

Fuente: DIRPEN-DANE

Se debe definir, igualmente, la forma en que se van administrar los indicadores de la Línea de Base y evaluar la posibilidad de utilizar plataformas tecnológicas para su manejo y consolidación. Cómo se maneja depende, fundamentalmente de los resultados de la evaluación de la capacidad tecnológica que tenga el Programa y de la definición conjunta de la mejor alternativa.

Uno de los resultados previsibles de este proceso, es la revisión detallada del Manual Operativo del Programa Ondas.

2.6. Socialización de la Línea de Base y proceso de formación

Una vez terminado el proceso y construida la Línea de Base del Programa, se deben socializar los resultados obtenidos, con los encargados y responsables del Programa en COLCIENCIAS y con los coordinadores departamentales del Programa Ondas. La socialización enfatiza la importancia de la herramienta para el monitoreo y la evaluación del Programa.

Igualmente se requiere un proceso de formación que permita a los responsables de la producción de los indicadores y su manejo e interpretación, contar con herramientas que les permita administrar la Línea de Base, construir nuevos indicadores en el caso que sea necesario y el análisis de la información.

Bibliografía

DANE, (2009). *Línea de Base de Indicadores. Estrategia para el Fortalecimiento Estadístico Territorial.* Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/planificacion/fortalecimiento/cuadernillo/Linea_base_indicadores.pdf

DANE, (2004). *Línea de Base. Aspectos Metodológicos.* Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/planif_estadistica/Linea_Metodologica.pdf

Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, M., (2010a). *Lineamientos conceptúales y metodológicos del Sistema de Evaluación Permanente del Programa Ondas.* Documento.

Lozano, M., Mendoza, M., Delgado, M., (2010b). *Programa Ondas: una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes del Programa. Caracterización del Programa.* Documento.

OCDE, (2010). Glosario de los principales términos sobre evaluación y gestión basada en resultados. Disponible en: http://www.oecd.org/dataoecd/29/21/2754804.pdf

Anexo 1. Referentes normativos para el Programa Ondas

Tabla No. 10. Algunos referentes normativos para el Programa Ondas

MARCO NORMATIVO	
Constitución Política de 1991	**Artículo 70.** El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación. **Artículo 71.** La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.
Ley 1286 de 2009	**Objetivo específico 1.** Fortalecer una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el aprendizaje permanentes. **Propósitos.** Promover la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores.
Plan Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (2007-2019)	**Objetivo 4: Capacidades humanas. Programa de Actividades y Vocaciones en CTI** Objetivos Promover y apoyar las vocaciones científicas y tecnológicas y sus actividades en todos los niveles educativos Interesar a la niñez y a la juventud en la investigación científica, y en general a las actividades científicas y tecnológicas. Líneas programáticas (entre otras) - Modificar el modelo de enseñanza escolar de las ciencias. - Respaldar las acciones que conforman los actuales Programas Ondas y Jóvenes Investigadores e Innovadores.
Ley General de Educación	**Artículo 5. FINES DE LA EDUCACIÓN.** De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines: 7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones. **Artículo 206. COLABORACIÓN ENTRE ORGANISMOS DEL SECTOR EDUCATIVO.** El Ministerio de Educación Nacional establecerá los mecanismos para que el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS; el Instituto Colombiano de Cultura, COLCULTURA, y el Instituto Colombiano de la Juventud y el Deporte, COLDEPORTES, diseñen programas especiales con el fin de desarrollar su función en la educación formal, no formal* e informal. El Plan Nacional Decenal de Desarrollo Educativo contará con la participación activa de estos organismos del Estado. *Denominación "educación no formal" reemplazada por "Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano" por el artículo 1 de la Ley 1064 de 2006, publicada en el Diario Oficial No. 46.341 de 26 de julio de 2006.
Ley 99 de 1993	**Artículo 31. Funciones de las Corporaciones Autónomas:** 8) (...) ejecutar programas de educación ambiental no formal, conforme a las directrices de la política nacional.

Anexo 2. Contenidos del Formulario de Línea de Base de Indicadores

Capítulo I. Identificación
Incluye información relacionada con el nombre de la entidad en particular. Se indaga sobre el tipo de unidad/división/grupo, el nombre del entrevistado y los datos básicos de localización -cargo, teléfono y correo electrónico.
Capítulo II. Tipo de actividad que desarrolla
Permite identificar y clasificar al actor entrevistado según la actividad que realiza como productora o como usuaria de información estadística.
Capítulo III. Producción de operaciones estadísticas e indicadores
Tiene como propósito identificar de manera exhaustiva la producción de información, a partir del reconocimiento de las operaciones estadísticas e indicadores. Interesa establecer, para cada instancia de consulta, la siguiente información: Tipo de operación estadística, objetivo, universo de estudio, unidad de observación, periodicidad de recolección de resultados, cobertura geográfica, desagregación geográfica, variables investigadas, periodicidad reproducción, disponibilidad de los datos, disponibilidad de la metodología, difusión de los resultados, indicadores producidos, información relativa a cada indicador, entidades usuarias de los resultados e información sobre indicadores, entre otros.
Capítulo IV. Indicadores utilizados de otras fuentes
Indaga sobre los principales ítemes mencionados anteriormente, haciendo referencia a los indicadores que usa la unidad/división/grupo, pero que es producida por fuentes diferentes a la misma, que pueden ser otras unidades de la entidad, otros grupos o divisiones dentro de la misma unidad o entidades externas a la entidad.
Capítulo V. Indicadores requeridos
Tiene por objeto identificar las necesidades de indicadores que no están siendo satisfechas; indaga por las variables, cobertura geográfica, desagregación geográfica, periodicidad requerida entre otras cualidades de cada indicador que no están siendo satisfechas por la producción interna de la entidad.
Capítulo VI. Observaciones
Es un espacio para relacionar información complementaria, que permite aclarar las respuestas del formulario o sustentar cualquier otro aspecto que se considere importante, para el análisis posterior de la información.
Capítulo VII. Resultado de la entrevista
Permite registrar el nombre del encargado de diligenciar el formulario y la fecha del diligenciamiento, con el fin de poder complementar información o realizar alguna consulta posterior.

Fuente: DANE (2009)

Anexo 3. Dimensiones, subdimensiones, macrovariables, indicadores y preguntas guía

Dimensión de Movilización

Dimensiones de segundo orden	Macrovariables	Indicadores (ejemplos)	Técnicas / Fuentes (ejemplos)	Preguntas orientadoras (ejemplos)
Políticas	Plan de Educación Política Ciencia y Tecnología Política Ambiental Planes de Desarrollo	**Indicadores de Producto** • Propuestas presentadas para dar viabilidad a la investigación infantil y juvenil en políticas y planes. **Indicadores de Impacto** • Asignación de recursos para la apropiación social de la ciencia y la tecnología y/o la investigación infantil y juvenil. • Inclusión de la investigación infantil y juvenil en los documentos de política y en los planes. • Inclusión de la investigación como estrategia pedagógica y/o ONDAS en los PEI	Análisis de las actas de los Comités. Entrevistas. Análisis de las políticas y planes de desarrollo. Revisión de los PEI	• ¿Cómo se ha incorporado la investigación infantil y juvenil y el desarrollo de una cultura científica y tecnológica en las distintas políticas nacionales y departamentales? • ¿Qué papel ha cumplido el Programa ONDAS en este proceso?
Alianzas	Tipo de aliados Estrategias de sostenibilidad Recursos Tipo de proyectos de cooperación	**Indicadores de Producto** • Establecimiento de alianzas. • Asignación de recursos. • Proyectos de cooperación desarrollados. **Indicadores de Impacto** • Diversificación de fuentes de financiamiento significativas y autofinanciamiento.	Entrevistas. Análisis de Actas y de convenios.	• ¿Qué aliados ha construido el programa durante su implementación? • ¿Qué tipo de aliados son? • ¿Cómo son esas alianzas? • ¿Qué impacto tiene en la sostenibilidad del programa el establecimiento de alianzas nacionales y departamentales?

Dimensión Investigación como Estrategia Pedagógica

Dimensiones de segundo orden	Macrovariables	Indicadores (ejemplos)	Técnicas / Fuentes (ejemplos)	Preguntas orientadoras (ejemplo)
Implementación	Momentos pedagógicos	**Indicadores de Proceso** • Proyectos que siguen para su desarrollo los momentos pedagógicos sugeridos por el programa. • Conocimiento que tienen los maestros, asesores y niños, niñas y jóvenes de los momentos pedagógicos. **Indicadores de Producto** • La sistematización de los procesos investigativos, sigue la propuesta sugerida dentro en los materiales. • Valoración por parte de maestros, asesores y niños, niñas y jóvenes investigadores de la metodología propuesta y de los materiales producidos para su implementación. **Indicadores de Impacto** • Incorporación de la metodología propuesta a las investigaciones.	Estudio muestral de los proyectos de investigación desarrollados por los grupos. Análisis de los registros de sistematización del proyecto. Encuesta sobre momentos pedagógicos y su valoración. Entrevistas y grupos focales con coordinadores departamentales, asesores, maestros, niños, niñas y jóvenes.	• ¿Qué tanto se está utilizando la metodología de momentos pedagógicos en el desarrollo de los proyectos? • ¿Qué tan útil es la metodología propuesta para los equipos en el desarrollo de sus investigaciones? • ¿Cuál es la percepción que tienen los usuarios de la metodología? • ¿La metodología cumple con los objetivos previstos en términos de facilitar la construcción de una cultura ciudadana en CTeI?
	Acompañamiento	**Indicadores de Proceso** • Orientación pedagógica y asesoría a los equipos departamentales y a los grupos de investigación para el desarrollo de la investigación como estrategia pedagógica. • Evaluación de la calidad del acompañamiento (asesorías). **Indicadores de Producto** • Valoración por parte de los coordinadores departamentales al acompañamiento recibido por el equipo técnico para la implementación de la IEP. • Valoración por parte de los asesores al acompañamiento recibido por la coordinación departamental para la implementación de la IEP. • Valoración por parte de maestros y niños, niñas y jóvenes investigadores a las asesorías recibidas por parte de los asesores.	Encuestas a equipos departamentales y grupos de investigación sobre el acompañamiento. Entrevistas y grupos focales con coordinadores departamentales, asesores, maestros, niños, niñas y jóvenes.	• ¿La orientación pedagógica que reciben los equipos departamentales por parte del equipo técnico nacional permite la apropiación de la metodología propuesta por el programa? • ¿La asesoría y acompañamiento de los asesores de los proyectos de investigación es adecuada respecto a los objetivos que se pretenden de apropiación de la metodología? • ¿El proceso de selección y vinculación de asesores es adecuada para los propósitos del programa?

	Materiales	**Indicadores de Proceso** • Utilización los materiales desarrollados por el programa para la implementación de la IEP • Utilización de materiales y recursos en la comunidad. **Indicadores de Producto** • Valoración por parte de maestros, asesores y niños, niñas y jóvenes investigadores de los materiales producidos para implementación de la IEP.	Encuestas a equipos departamentales y grupos de investigación sobre el acompañamiento. Entrevistas y grupos focales con coordinadores departamentales, asesores, maestros, niños, niñas y jóvenes.	• ¿Qué tanto se utilizan los materiales producidos a nivel nacional para la implementación de la IEP? • ¿Que tan claros y útiles resultan los materiales?
	Financiación de los proyectos de investigación	**Indicadores de Proceso** • Manejo de recursos financieros de los proyectos. **Indicadores de Impacto** • Aprendizaje de la importancia en el manejo de los dineros públicos	Entrevistas con coordinadores departamentales, asesores, maestros, niños, niñas y jóvenes. Prueba de medición capacidades ciudadanas.	• ¿Cómo se manejan los recursos entregados a los equipos? • ¿Los niños y jóvenes manejan los recursos según los lineamientos nacionales? • ¿La estrategia de permitir el manejo de los recursos, cumple con el objetivo de generar capacidades ciudadanas respecto al manejo de los recursos públicos?
Alcances	Logros de los niños, niñas y jóvenes	**Indicadores de Impacto** • Capacidad científica, investigativa y de innovación, comunicativa, ciudadana y tecnológica.	Pruebas de medición de capacidades. Análisis de fuentes secundarias sobre logro de estudiantes (SABER, PISA, ICFES), correlación de los resultados con la participación en el Programa.	• ¿Cuáles son las capacidades científicas, investigativas, de innovación, comunicativas, ciudadanas y tecnológicas que se desarrollan en los niños como producto de su vinculación al programa? • ¿Cuál es el impacto del programa en el mejoramiento del logro educativo de los niños?
	Investigaciones de los niños, niñas y jóvenes	**Indicadores de Impacto** • Investigaciones que generan cambios y transformaciones evidenciables en los contextos de vida de los niños, niñas y jóvenes.	Análisis de las investigaciones. Estudios de caso. Entrevistas y grupos focales	• ¿Las investigaciones desarrolladas por los grupos transforman los contextos sociales y culturales de los niños? • ¿De qué manera?
	Cambios en las prácticas pedagógicas de los maestros	**Indicadores de Impacto** • Valoración por parte de maestros de cambios en la capacidad de acompañar los procesos de investigación como producto de su incorporación en el programa.	Encuestas, estudio de percepción.	• ¿Los maestros perciben que su vinculación al programa genera mejores procesos para el acompañamiento a los niños, niñas y jóvenes en

		• Transferencia, por parte de los maestros, de lo aprendido en el programa a las prácticas pedagógicas escolares.		el desarrollo de investigaciones? • ¿Los aprendizajes son transferibles a sus prácticas pedagógicas escolares? ¿cómo? ¿en qué momentos? • ¿Cuáles son los aspectos que se transfieren más fácilmente?
	Cambios en las concepciones de C&T y su relación con la sociedad	**Indicadores de Impacto** • Cambios en las concepciones de ciencia, tecnología y sociedad en niños, niñas, jóvenes, asesores y maestros. • Interés de los niños, niñas y jóvenes por la investigación. • Interés de los niños, niñas y jóvenes por continuar estudios universitarios.	Estudio de percepción sobre los cambios de concepciones. Estudios de caso de niños que han estado vinculados al programa desde sus inicios	• ¿La participación en el programa produce visiones más comprensivas de la ciencia, la tecnología y la innovación y su papel en la sociedad? ¿Se logra romper con paradigmas de experticia? • ¿La participación en el programa genera intereses en continuar estudios universitarios? • ¿Los chicos ONDAS que entran a las universidades, se vinculan a Semilleros de Investigación, continúan vinculados a la investigación?
	Reconocimiento y la valoración social	**Indicadores de Impacto** Valoración que hacen los maestros, padres de familia y miembros de la comunidad educativa de las investigaciones realizadas por los grupos.	Encuestas, estudio de percepción. Entrevistas y grupos focales.	• ¿Cuál es la importancia que le da la comunidad educativa, la familia y los grupos cercanos a la participación de los niños, niñas y jóvenes al programa? • ¿Cómo se refleja esto en las prácticas?

Dimensión: Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento

Dimensiones de segundo orden	Macrovariables	Indicadores (ejemplos)	Técnicas / Fuentes (ejemplos)	Preguntas orientadoras (ejemplos)
Grupos de investigación	Presentación a las convocatorias Permanencia en el programa Continuidad de las investigaciones Sentido de pertenencia	**Indicadores de Proceso** • Presentación de las propuestas a las convocatorias en investigaciones abiertas y pre-estructuradas. • Investigaciones que se presentan para ser financiados en una segunda y tercera fase. **Indicadores de Producto** • Grupos de investigación seleccionados y financiados en los departamentos. • Investigaciones que son financiadas para una segunda y tercera fase. **Indicadores de Impacto** • Investigaciones finalizadas en la fase para la que se inscribió. • Duración en el Programa de los integrantes de los grupos de investigación. • Importancia que le dan los participantes de pertenecer a un grupo de investigación. • Reconocimiento por parte de los grupos de investigación al Programa ONDAS y a COLCIENCIAS.	Análisis de la documentación a nivel departamental sobre los procesos convocatorias, inscripción y desarrollo de las investigaciones. Entrevistas y grupos focales con los grupos de investigación. Encuesta sobre la importancia que le dan los participantes a pertenecer al Programa y reconocimiento de ONDAS y COLCIENCIAS.	• ¿Qué tanto incentiva el programa la creación de grupos de investigación en niños y jóvenes? • ¿Cuánto es el tiempo promedio de permanencia de un niño y joven o maestro en el programa? • ¿Se mantiene el interés en seguir investigando sobre un determinado tema? • ¿Cuáles son los factores que favorecen que los grupos permanezca en el programa, en un grupo y en un tema de investigación? • ¿Se reconoce el Programa ONDAS en su comunidad de usuarios? • ¿Se reconoce a COLCIENCIAS como el promotor del programa? • ¿Qué se conoce de COLCIENCIAS?
Líneas de investigación	Origen en el programa Continuidad en el programa	**Indicadores de Producto** • Líneas temáticas en los departamentos y a nivel nacional. • Investigaciones agrupadas por líneas temáticas. • Importancia de las líneas temáticas en los departamentos y a nivel nacional. • Líneas temáticas en los departamentos y a nivel nacional con investigaciones en segunda	Análisis de los documentos departamentales sobre la creación de líneas temáticas en los departamentos y a nivel nacional. Análisis de los documentos con el desarrollo de las investigaciones y de las líneas temáticas. Entrevistas y grupos focales	• ¿Qué tan útiles son las líneas temáticas para incentivar trabajo colaborativo entre grupos? • ¿Cómo se constituyen las líneas temáticas? • ¿Qué factores favorecen el surgimiento de una línea temática?

		y tercera fase. **Indicadores de Impacto** • Duración de cada línea temática en el Programa a nivel departamental y nacional. • Materiales producidos para las líneas temáticas • Relación de las líneas de investigación con la solución de problemas en el contexto.	con grupos de investigación, coordinadores de líneas y coordinadores departamentales.	• ¿Cuál ha sido el proceso de consolidar las líneas temáticas dentro del programa a nivel nacional, departamental, regional e institucional? • ¿Qué tanto contribuyen las líneas temáticas a la comprensión y solución de problemáticas del contexto social y cultural?
Producción colectiva	Participación en reuniones y eventos Producción de materiales Conformación de redes	**Indicadores de Proceso** • Reuniones de discusión técnica o pedagógica. • Presentación del programa en eventos. • Presentación de investigaciones en eventos. **Indicadores de Producto** • Materiales técnicos y pedagógicos. • Sitios o páginas web establecidas. • Publicaciones. • Premios y reconocimientos. **Indicadores de Impacto** • Establecimiento de redes regionales, nacionales, internacionales.	Análisis de la documentación del programa, los productos y publicaciones (físicamente y en la web). Análisis de los documentos producidos por el programa en los departamentos y a nivel nacional sobre las reuniones y presentaciones realizadas y su sistematización. Entrevistas tanto a nivel departamental como nacional con los participantes del programa. Encuesta sobre los eventos y la importancia que le asignan los actores..	• ¿Qué papel cumplen en la consolidación de comunidades de saber y conocimiento los distintos tipos de eventos desarrollados por el programa? • ¿Cuáles son los mecanismos de producción colectiva? • ¿Las distintas estrategias previstas como espacios de producción colectiva son percibidas como tales por los actores convocados?

Dimensión de Gestión

Dimensiones de segundo orden	Macrovariables	Indicadores (ejemplos)	Técnicas / Fuentes (ejemplos)	Preguntas orientadoras (ejemplos)
	Recursos técnicos y financieros Jurídico y financiero Técnica	**Indicadores de proceso** • Administración y trámite de recursos para la financiación del programa. • Orientación técnica y asesoría por parte del equipo técnico nacional, a los equipos departamentales para el para el desarrollo adecuado del programa. • Evaluación de la calidad del acompañamiento en términos de gestión. **Indicadores de producto** • Documentos, manuales, instructivos con lineamientos para la implementación del programa, y, para el seguimiento y monitoreo al desarrollo técnico del programa, en lo administrativo. • Seguimiento a la ejecución de los programas con lineamientos técnicos. • Seguimiento y monitoreo a la ejecución de los programa con lineamientos técnicos. **Indicadores de impacto** • Obtención de recursos a largo plazo con fines de sostenibilidad. • Apropiación de los aspectos técnicos del desarrollo del programa con fines de sostenibilidad. • Transferencia del modelo de gestión a otro tipo de proyectos.	Entrevistas y grupos focales con coordinadores y comités departamentales Análisis de las actas, convenios e informes departamentales y nacionales.	• ¿Qué tanto facilita la estructura administrativa y financiera del Programa su operación? • ¿La orientación y acompañamiento en términos de la gestión que reciben los equipos departamentales por parte del equipo técnico nacional, permite la implementación adecuada del programa? • ¿Los manuales, instructivos y lineamientos para la implementación del programa, su seguimiento y monitoreo son adecuados a las necesidades departamentales y nacionales? • ¿El modelo de gestión e implementación del programa está apropiado a nivel departamental? • ¿El modelo de gestión se ha transferido a otro tipo de proyectos o programas?

Dimensión de Movilización

Dimensiones de segundo orden	Macrovariables	Indicadores (ejemplos)	Técnicas / Fuentes (ejemplos)	Preguntas orientadoras (ejemplos)
Políticas	Plan de Educación Política Ciencia y Tecnología Política Ambiental Planes de Desarrollo	**Indicadores de Producto** • Propuestas presentadas para dar viabilidad a la investigación infantil y juvenil en políticas y planes. **Indicadores de Impacto** • Asignación de recursos para la apropiación social de la ciencia y la tecnología y/o la investigación infantil y juvenil. • Inclusión de la investigación infantil y juvenil en los documentos de política y en los planes. • Inclusión de la investigación como estrategia pedagógica y/o ONDAS en los PEI	Análisis de las actas de los Comités. Entrevistas. Análisis de las políticas y planes de desarrollo. Revisión de los PEI	• ¿Cómo se ha incorporado la investigación infantil y juvenil y el desarrollo de una cultura científica y tecnológica en las distintas políticas nacionales y departamentales? • ¿Qué papel ha cumplido el Programa ONDAS en este proceso?
Alianzas	Tipo de aliados Estrategias de sostenibilidad Recursos Tipo de proyectos de cooperación	**Indicadores de Producto** • Establecimiento de alianzas. • Asignación de recursos. • Proyectos de cooperación desarrollados. **Indicadores de Impacto** • Diversificación de fuentes de financiamiento significativas y autofinanciamiento.	Entrevistas. Análisis de Actas y de convenios.	• ¿Qué aliados ha construido el programa durante su implementación? • ¿Qué tipo de aliados son? • ¿Cómo son esas alianzas? • ¿Qué impacto tiene en la sostenibilidad del programa el establecimiento de alianzas nacionales y departamentales?

	Materiales	**Indicadores de Proceso** • Utilización los materiales desarrollados por el programa para la implementación de la IEP • Utilización de materiales y recursos en la comunidad. **Indicadores de Producto** • Valoración por parte de maestros, asesores y niños, niñas y jóvenes investigadores de los materiales producidos para implementación de la IEP.	Encuestas a equipos departamentales y grupos de investigación sobre el acompañamiento. Entrevistas y grupos focales con coordinadores departamentales, asesores, maestros, niños, niñas y jóvenes.	• ¿Qué tanto se utilizan los materiales producidos a nivel nacional para la implementación de la IEP? • ¿Que tan claros y útiles resultan los materiales?
	Financiación de los proyectos de investigación	**Indicadores de Proceso** • Manejo de recursos financieros de los proyectos. **Indicadores de Impacto** • Aprendizaje de la importancia en el manejo de los dineros públicos	Entrevistas con coordinadores departamentales, asesores, maestros, niños, niñas y jóvenes. Prueba de medición capacidades ciudadanas.	• ¿Cómo se manejan los recursos entregados a los equipos? • ¿Los niños y jóvenes manejan los recursos según los lineamientos nacionales? • ¿La estrategia de permitir el manejo de los recursos, cumple con el objetivo de generar capacidades ciudadanas respecto al manejo de los recursos públicos?
Alcances	Logros de los niños, niñas y jóvenes	**Indicadores de Impacto** • Capacidad científica, investigativa y de innovación, comunicativa, ciudadana y tecnológica.	Pruebas de medición de capacidades. Análisis de fuentes secundarias sobre logro de estudiantes (SABER, PISA, ICFES), correlación de los resultados con la participación en el Programa.	• ¿Cuáles son las capacidades científicas, investigativas, de innovación, comunicativas, ciudadanas y tecnológicas que se desarrollan en los niños como producto de su vinculación al programa? • ¿Cuál es el impacto del programa en el mejoramiento del logro educativo de los niños?
	Investigaciones de los niños, niñas y jóvenes	**Indicadores de Impacto** • Investigaciones que generan cambios y transformaciones evidenciables en los contextos de vida de los niños, niñas y jóvenes.	Análisis de las investigaciones. Estudios de caso. Entrevistas y grupos focales	• ¿Las investigaciones desarrolladas por los grupos transforman los contextos sociales y culturales de los niños? • ¿De qué manera?
	Cambios en las prácticas pedagógicas de los maestros	**Indicadores de Impacto** • Valoración por parte de maestros de cambios en la capacidad de acompañar los procesos de investigación como producto de su incorporación en el programa.	Encuestas, estudio de percepción.	• ¿Los maestros perciben que su vinculación al programa genera mejores procesos para el acompañamiento a los niños, niñas y jóvenes en

Dimensión: Construcción de Comunidades de Saber y Conocimiento

Dimensiones de segundo orden	Macrovariables	Indicadores (ejemplos)	Técnicas / Fuentes (ejemplos)	Preguntas orientadoras (ejemplos)
Grupos de investigación	Presentación a las convocatorias Permanencia en el programa Continuidad de las investigaciones Sentido de pertenencia	**Indicadores de Proceso** • Presentación de las propuestas a las convocatorias en investigaciones abiertas y pre-estructuradas. • Investigaciones que se presentan para ser financiados en una segunda y tercera fase. **Indicadores de Producto** • Grupos de investigación seleccionados y financiados en los departamentos. • Investigaciones que son financiadas para una segunda y tercera fase. **Indicadores de Impacto** • Investigaciones finalizadas en la fase para la que se inscribió. • Duración en el Programa de los integrantes de los grupos de investigación. • Importancia que le dan los participantes de pertenecer a un grupo de investigación. • Reconocimiento por parte de los grupos de investigación al Programa ONDAS y a COLCIENCIAS.	Análisis de la documentación a nivel departamental sobre los procesos convocatorias, inscripción y desarrollo de las investigaciones. Entrevistas y grupos focales con los grupos de investigación. Encuesta sobre la importancia que le dan los participantes a pertenecer al Programa y reconocimiento de ONDAS y COLCIENCIAS.	• ¿Qué tanto incentiva el programa la creación de grupos de investigación en niños y jóvenes? • ¿Cuánto es el tiempo promedio de permanencia de un niño y joven o maestro en el programa? • ¿Se mantiene el interés en seguir investigando sobre un determinado tema? • ¿Cuáles son los factores que favorecen que los grupos permanezca en el programa, en un grupo y en un tema de investigación? • ¿Se reconoce el Programa ONDAS en su comunidad de usuarios? • ¿Se reconoce a COLCIENCIAS como el promotor del programa? • ¿Qué se conoce de COLCIENCIAS?
Líneas de investigación	Origen en el programa Continuidad en el programa	**Indicadores de Producto** • Líneas temáticas en los departamentos y a nivel nacional. • Investigaciones agrupadas por líneas temáticas. • Importancia de las líneas temáticas en los departamentos y a nivel nacional. • Líneas temáticas en los departamentos y a nivel nacional con investigaciones en segunda	Análisis de los documentos departamentales sobre la creación de líneas temáticas en los departamentos y a nivel nacional. Análisis de los documentos con el desarrollo de las investigaciones y de las líneas temáticas. Entrevistas y grupos focales	• ¿Qué tan útiles son las líneas temáticas para incentivar trabajo colaborativo entre grupos? • ¿Cómo se constituyen las líneas temáticas? • ¿Qué factores favorecen el surgimiento de una línea temática?

Dimensión de Gestión

Dimensiones de segundo orden	Macrovariables	Indicadores (ejemplos)	Técnicas / Fuentes (ejemplos)	Preguntas orientadoras (ejemplos)
	Recursos técnicos y financieros Jurídico y financiero Técnica	**Indicadores de proceso** • Administración y trámite de recursos para la financiación del programa. • Orientación técnica y asesoría por parte del equipo técnico nacional, a los equipos departamentales para el para el desarrollo adecuado del programa. • Evaluación de la calidad del acompañamiento en términos de gestión. **Indicadores de producto** • Documentos, manuales, instructivos con lineamientos para la implementación del programa, y, para el seguimiento y monitoreo al desarrollo técnico del programa, en lo administrativo. • Seguimiento a la ejecución de los programas con lineamientos técnicos. • Seguimiento y monitoreo a la ejecución de los programa con lineamientos técnicos. **Indicadores de impacto** • Obtención de recursos a largo plazo con fines de sostenibilidad. • Apropiación de los aspectos técnicos del desarrollo del programa con fines de sostenibilidad. • Transferencia del modelo de gestión a otro tipo de proyectos.	Entrevistas y grupos focales con coordinadores y comités departamentales Análisis de las actas, convenios e informes departamentales y nacionales.	• ¿Qué tanto facilita la estructura administrativa y financiera del Programa su operación? • ¿La orientación y acompañamiento en términos de la gestión que reciben los equipos departamentales por parte del equipo técnico nacional, permite la implementación adecuada del programa? • ¿Los manuales, instructivos y lineamientos para la implementación del programa, su seguimiento y monitoreo son adecuados a las necesidades departamentales y nacionales? • ¿El modelo de gestión e implementación del programa está apropiado a nivel departamental? • ¿El modelo de gestión se ha transferido a otro tipo de proyectos o programas?