



COLCIENCIAS
Ciencia, Tecnología e Innovación



TODOS POR UN
NUEVO PAÍS
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

N°
012013

SERIE DE ESTUDIOS Y EVALUACIONES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN





COLCIENCIAS
Ciencia, Tecnología e Innovación



Título:

Evaluación de Impacto de los Instrumentos de la Política en Capital Intelectual: Programas Jóvenes Investigadores y Becas Doctorado

Tipo de evaluación: Impacto

Autor(es):

Director: Jairo Núñez

Investigadores: Felipe Castro, Fernando Estupiñán, Andrés Gordillo, Astrid Martínez, y Carlos Medina

Asistentes de investigación: Carlos Castañeda, Claudia Hurtado-Caycedo, y Lorena Trujillo

Organización: Fedesarrollo, MÉTRICA Investigaciones y Proyectos

Descripción de la evaluación:

El estudio realiza un mapeo de los beneficiarios y no beneficiarios de los dos programas a evaluar. Adicionalmente, se realiza la revisión de la cadena de valor de los programas, y se definen indicadores de impacto.

Para el apoyo a la formación doctoral, se analizan impactos en términos de la producción científica, la productividad de las empresas y la generación de ingresos para los beneficiarios.

Para la evaluación de jóvenes investigadores se identifican impactos en términos de la producción científica generada por el joven en los grupos de investigación, y su continuidad en procesos de investigación. De igual forma, se realizan análisis cualitativos con los beneficiarios del programa y se estiman los costos y beneficios de este programa.

Año de realización: 2013

Palabras claves: Impacto, programas de capital intelectual, becas doctorales



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

TÍTULO EVALUACIÓN

EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LOS INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA EN CAPITAL INTELECTUAL: PROGRAMAS JÓVENES INVESTIGADORES Y BECAS DOCTORADO

TIPO DE EVALUACIÓN

IMPACTO

FECHA REALIZACIÓN EVALUACIÓN

2013

ESTADO EVALUACIÓN

ENTREGADA Y
FINALIZADO

PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN RELACIONADO

FORMACIÓN ALTO NIVEL

OBJETIVO ESTRATÉGICO COLCIENCIAS

FORMACIÓN CAPITAL HUMANO ALTAMENTE CALIFICADO

AUTOR(ES)

DIRECTOR: JAIRO NUÑEZ
INVESTIGADORES:
FELIPE CASTRO
FERNANDO ESTUPIÑAN
ANDRÉS GORDILLO
ASTRID MARTÍNEZ
CARLOS MEDINA
ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN: CARLOS CASTAÑEDA
CLAUDIA HURTADO-CAYCEDO
LORENA TRUJILLO

ORGANIZACIÓN AUTORES

FEDESARROLLO

TIPO DE
ORGANIZACIÓN

EMPRESA

PAÍS PROVENIENCIA

NACIONAL

OBJETIVO

DETERMINAR FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (FASE I) - EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LOS INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA EN CAPITAL INTELECTUAL: PROGRAMAS BECAS DOCTORADO

DESCRIPCIÓN

EL ESTUDIO REALIZÓ UN MAPEO DE LOS BENEFICIARIOS Y NO BENEFICIARIOS DE LOS DOS PROGRAMAS A EVALUAR. ADICIONALMENTE, SE REALIZÓ LA REVISIÓN DE LA CADENA DE VALOR DE LOS PROGRAMAS, Y SE DEFINIERON INDICADORES DE IMPACTO.

PARA EL APOYO A LA FORMACIÓN DOCTORAL, SE ANALIZARON IMPACTOS EN TÉRMINOS DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, LA PRODUCTIVIDAD DE LAS EMPRESAS Y LA GENERACIÓN DE INGRESOS PARA LOS BENEFICIARIOS.

PARA LA EVALUACIÓN DE JÓVENES INVESTIGADORES SE IDENTIFICARON IMPACTOS EN TÉRMINOS DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA GENERADA POR EL JOVEN EN LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN, Y SU CONTINUIDAD EN PROCESOS DE INVESTIGACIÓN. DE IGUAL FORMA, SE REALIZAN ANÁLISIS CUALITATIVOS CON LOS BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA Y SE ESTIMAN LOS COSTOS Y BENEFICIOS DE ESTE PROGRAMA.

METODOLOGÍA

LA EVALUACIÓN DE IMPACTO REALIZA VARIOS EJERCICIOS ECONÓMICOS DESTACÁNDOSE METODOLOGÍAS DE PROPOENSITY SCORE MATCHING Y DIFERENCIAS EN DIFERENCIAS, TANTO PARA EL APOYO A LA FORMACIÓN DOCTORAL, COMO PARA JÓVENES INVESTIGADORES. ADICIONALMENTE, SE TRABAJARON REVISIONES CUALITATIVAS CON LOS BENEFICIARIOS DE LOS PROGRAMAS PARA CAPTURAR EFECTOS QUE NO SE HUBIESEN PODIDO IDENTIFICAR EN EL ANÁLISIS CUANTITATIVO. FINALMENTE, EL PROCESO DE EVALUACIÓN IDENTIFICA EL RETORNO INTERNO DE LA INVERSIÓN A TRAVÉS DE UN EJERCICIO DE COSTO- BENEFICIO.

MÉTODO UTILIZADO

CUANTITATIVA-CUALITATIVA

PRINCIPALES RESULTADOS

LA EVALUACIÓN PRESENTA LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

1. APOYO A LA FORMACIÓN DOCTORAL A TRAVÉS DE RECURSOS DE COLCIENCIAS

PARA ESTA EVALUACIÓN SE IDENTIFICARON TRES TIPOS DE IMPACTOS: LABORALES (SALARIO Y ESTABILIDAD), PUBLICACIONES Y PRODUCTIVIDAD DE LAS EMPRESAS: EN PROMEDIO LAS PERSONAS DEL GRUPO DE TRATAMIENTO TIENEN UN INGRESO BASE DE COTIZACIÓN MAYOR (12,5% MÁS) QUE LAS PERSONAS QUE PERTENECEN AL GRUPO DE CONTROL. CON RELACIÓN AL NÚMERO DE ARTÍCULOS PUBLICADOS EN REVISTAS INDEXADAS, EL GRUPO DE TRATAMIENTO PUBLICA UNA MAYOR CANTIDAD DE ARTÍCULOS (39% MÁS) EN REVISTAS INDEXADAS QUE EL GRUPO DE CONTROL. Y FINALMENTE, NO SE ENCUENTRAN IMPACTOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS EN TÉRMINOS DE ESTABILIDAD LABORAL (MESES COTIZADOS) ENTRE LOS GRUPOS DE TRATAMIENTO Y CONTROL. AL DIFERENCIAR POR GÉNERO, LOS IMPACTOS SE MANTIENEN EN EL CASO DE LOS HOMBRES MIENTRAS QUE EN LAS MUJERES DEJAN DE SER ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS.

DEL LADO CUALITATIVO, EL ESTUDIO, A TRAVÉS DE ENTREVISTAS Y GRUPOS FOCALES, REALIZÓ CUESTIONARIOS A LOS BENEFICIARIOS SOBRE ESTOS MISMOS IMPACTOS Y OTROS ADICIONALES SOBRE LA VIDA PERSONAL, LAS OPORTUNIDADES DE EMPLEO, LA CONSTRUCCIÓN DE REDES, LA PARTICIPACIÓN EN EVENTOS Y OTROS MÁS QUE SURGIERON DE LOS GRUPOS FOCALES Y LAS ENTREVISTAS APLICADAS.

2. APOYO A JÓVENES INVESTIGADORES A TRAVÉS DE RECURSOS DE COLCIENCIAS

EN TÉRMINOS DE LO JÓVENES INVESTIGADORES SE IDENTIFICÓ QUE A NIVEL CUANTITATIVO, SE PUEDEN IDENTIFICAR IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN A LOS CUALES PERTENECEN LOS JÓVENES INVESTIGADORES MEDIDA A TRAVÉS DE PUBLICACIONES Y CONTINUACIÓN EN NIVELES DE FORMACIÓN SUPERIOR.

POR OTRA PARTE, SE IDENTIFICÓ QUE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN QUE TIENEN JÓVENES INVESTIGADORES TIENEN MAYOR PROBABILIDAD (5,3%) DE ESTAR RECONOCIDOS POR COLCIENCIAS. ESTOS GRUPOS ADEMÁS PUBLICAN UNA MAYOR CANTIDAD DE ARTÍCULOS (1,44 ARTÍCULOS MÁS AL AÑO) QUE AQUELLOS QUE NO TIENEN JÓVENES INVESTIGADORES. ESTE EFECTO SE MANTIENE AUN CONTROLANDO POR LA PRESENCIA DE DOCTORES DENTRO DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN. SIN EMBARGO, NO SE ENCONTRARON IMPACTOS DEL PROGRAMA JÓVENES INVESTIGADORES EN EL NÚMERO DE PUBLICACIONES DE LOS JÓVENES BENEFICIARIOS. TAMPOCO SE ENCONTRARON IMPACTOS SOBRE LA CONTINUACIÓN DE ESTUDIOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR.

PRINCIPALES RECOMENDACIONES

- FORTALECER EL PROGRAMA DE CAPITAL HUMANO DE COLCIENCIAS CON MAYORES RECURSOS PARA REDUCIR LA BRECHA QUE TIENE EL PAÍS EN CUANTO NÚMERO DE DOCTORES, NÚMERO DE INVESTIGADORES Y RESULTADOS EN MATERIA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: LA FINANCIACIÓN PÚBLICA ES CLAVE PARA LA GENERACIÓN DE CAPACIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS. DE ACUERDO CON LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN, LA FINANCIACIÓN PÚBLICA DE LAS BECAS DE DOCTORADO ES PRIMORDIAL PARA QUE UN INDIVIDUO DECIDA REALIZAR SU DOCTORADO, ASÍ ES QUE LA COBERTURA ACTUAL DEL PROGRAMA DEJA A UN GRAN NÚMERO DE PERSONAS TALENTOSAS SIN OPORTUNIDADES DE REALIZAR ESTUDIOS DE FORMACIÓN AVANZADA.

- INVOLUCRAR A LA COMUNIDAD CIENTÍFICA EN LA DEFINICIÓN DE PRIORIDADES DE POLÍTICA MEDIANTE LA CONSULTA PÚBLICA DE LOS CAMBIOS EN LAS CONVOCATORIAS: POR SU NATURALEZA, EL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEBE SER PENSADO A LARGO PLAZO Y CON LA PARTICIPACIÓN DE UN GRAN NÚMERO DE ACTORES. LOS CIENTÍFICOS ASUMEN POSICIONES CRÍTICAS FRENTE A LA FORMULACIÓN DE LA POLÍTICA Y SIENTEN QUE NO TIENEN UN ESPACIO ADECUADO PARA MANIFESTAR SUS OPINIONES SOBRE LA ORIENTACIÓN QUE DEBERÍA TENER EL SISTEMA.

- COMPLEMENTAR LA FORMACIÓN DE CAPACIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS QUE OFRECE EL PROGRAMA DE CAPITAL HUMANO CON FORMACIÓN EN OTRAS COMPETENCIAS QUE PUEDEN SER ÚTILES PARA LOS BENEFICIARIOS. EN EL CASO DE LOS DOCTORES, SE PUEDE COMPLEMENTAR SU FORMACIÓN CON COMPETENCIAS EN GERENCIA DE PROYECTOS, LIDERAZGO, MANEJO DE PRESUPUESTOS, Y OTRAS COMPETENCIAS QUE LES PERMITA INSERTARSE EN EL SECTOR PRODUCTIVO Y SER MÁS PRODUCTIVOS EN EL SECTOR ACADÉMICO.

- EL PROGRAMA DE BECAS PARA DOCTORADOS DEBE COMPLEMENTARSE CON ACCIONES ESPECÍFICAS PARA LA GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS DE EMPLEO PARA LOS DOCTORES UNA VEZ CONCLUYAN SUS ESTUDIOS: ES IMPORTANTE CUMPLIR LAS EXPECTATIVAS DE LOS DOCTORES QUE INVIERTEN PARTE DE VIDA EN CONSTRUIR UNA CARRERA COMO INVESTIGADORES. ESTO SIGNIFICA QUE EL DOCTOR ENCUENTRE BUENAS ALTERNATIVAS PARA EMPLEARSE UNA VEZ OBTENGA SU TÍTULO, SEA EN EL SECTOR ACADÉMICO O EN EL PRODUCTIVO. PARA QUE EL SECTOR ACADÉMICO DEMANDE UN MAYOR NÚMERO DE DOCTORES ES IMPORTANTE OFRECER MAYORES RECURSOS PARA INVESTIGACIÓN. PARA QUE EL SECTOR PRODUCTIVO DEMANDE UN MAYOR NÚMERO DE DOCTORES ES IMPORTANTE OFRECER INCENTIVOS COMO LOS QUE OFRECE EL PROGRAMA DE INSERCIÓN DE DOCTORES EN LAS EMPRESAS, ES DECIR, LA FINANCIACIÓN DEL SALARIO POR UN PERÍODO LIMITADO DE TIEMPO.

**Evaluación de impacto de los programas de formación de
capital intelectual ofertados por Colciencias, Jóvenes
Investigadores y Becas de Doctorados**

Cuarto informe: Evaluación de impacto de los programas

Director

Jairo Núñez

Investigadores

Felipe Castro
Fernando Estupiñán
Andrés Gordillo
Astrid Martínez
Carlos Medina

Asistentes de investigación

Carlos Castañeda
Claudia Hurtado-Caycedo
Lorena Trujillo

Agosto de 2014

Contenido

Introducción	3
1. Evaluación de impacto del Programa Becas de Doctorado de Colciencias.....	6
1.1. Grupos de tratamiento y control.....	6
1.2. Propensity Score Matching	15
2. Evaluación de impacto del Programa Jóvenes Investigadores de Colciencias.....	26
2.1. Grupos de tratamiento y control.....	26
2.2. Propensity Score Matching	29
3. Metodología de análisis cualitativo.....	31
3.1. Entrevistas a direcciones de programas de doctorado y grupos de investigación	31
3.2. Entrevistas empresariales	33
4. Análisis cualitativo del programa de Becas para Doctorados	36
4.1. Principales hallazgos de entrevistas a directivas de grupos de investigación, de programas de doctorado y Vicerrectorías de Investigación	36
4.2. Principales hallazgos de entrevistas a personas del sector empresarial	39
4.3. Conclusiones entrevistas	41
4.4. Consideraciones previas a la participación en el programa	¡Error! Marcador no definido.
4.5. Experiencia de participación en el programa.....	46
4.6. Impactos del programa	54
5. Análisis cualitativo del programa de Jóvenes Investigadores	68
5.1. Consideraciones previas a la participación en el programa.....	68
5.2. Experiencia de participación en el programa.....	76
5.3. Impactos del programa	90
6. Conclusiones.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 1. Definición de los Grupos de Tratamiento y Control Becas de Doctorado.	110

Introducción

Este documento constituye el cuarto informe del proyecto de “Evaluación de Impacto de los Programas de Becas de Doctorado y de Jóvenes Investigadores de Colciencias”, cuyo objetivo es entregar las mediciones de impacto de tipo cuantitativo y un análisis cualitativo que se llevó a cabo a través de entrevistas a profundidad con personas incorporadas a la academia que tienen contacto con los programas de Colciencias y grupos focales con beneficiarios de los mismos.

Siguiendo los Términos de Referencia y la propuesta del Consorcio Fedesarrollo-Métrica la estrategia de análisis consistió en tomar los datos de las convocatorias para el programa de doctorados (información de los postulados) y cruzarla con las bases de datos de los beneficiarios reales del programa. Con esto último se conformó la base de datos del grupo de tratamiento (postulantes beneficiarios) y control (postulantes o beneficiarios) para poder hacer las comparaciones de rigor (impacto de los programas). Estos datos fueron entregados al Ministerio de Salud para ser cruzados con la información mensual de las cotizaciones de la seguridad social (PILA), con el objetivo de medir el valor promedio del Ingreso Base de Cotización (salario) y la estabilidad laboral (meses promedios cotizados), tanto del grupo de tratamiento como el del grupo de control. El mismo procedimiento se siguió con las bases de crédito del Banco de la República que contiene el número de créditos, montos, deudas, intereses, etc. de todas las personas en Colombia. La base de datos del Ministerio de Salud, adicionalmente nos proporcionó información sobre los NITs de las empresas donde trabajan las personas del grupo de tratamiento y control; esta información se cruzó con la encuesta de Superintendencia de Sociedades para comparar la productividad, la inversión, las ventas y las exportaciones de las firmas con doctores (tratamiento) y las firmas sin doctores (control). Por último la base de datos de tratamiento y control se cruzó contra la base de datos de los grupos de investigación de Colciencias (GrupLac) para estimar los impactos sobre la producción científica y la vinculación a grupos de investigación (diferencia entre tratamiento y control).

Con el objeto de eliminar los sesgos que tiene la simple diferencia de medias entre tratamiento y control, el Consorcio Fedesarrollo-Métrica, propuso el uso de métodos econométricos. En primer lugar se propuso utilizar el método de regresión discontinua para comparar las diferencias en las variables de impacto anteriormente descritas (salario, estabilidad laboral, acceso a crédito, producción científica e impactos sobre las firmas) utilizando los datos del puntaje que el Comité Evaluador de Colciencias concedió a cada postulante. Sin embargo, Colciencias sólo cuenta con esta información para las convocatorias de 2011 y 2012, cuyos beneficiarios no han regresado aún. También se propuso utilizar el método de diferencias en diferencias (DD) con el objeto de controlar los

sesgos por variables no observadas (capacidad intelectual, inteligencia emocional, espíritu empresarial, etc.) de los postulantes. No obstante al cruzar contra PILA, desafortunadamente los datos consistentes en el Ministerio de salud solo se encuentran a partir de julio de 2008 y hasta diciembre de 2013. Puesto que el método de DD requiere tener información antes y después de recibir el beneficio, el lapso de tiempo desde 2008 hasta 2013 no es suficiente para construir un promedio anterior y posterior al programa, por lo cual también se tuvo que descartar (hacia el futuro será interesante realizar este ejercicio). Como consecuencia de lo anterior, la mayor parte de los ejercicios utilizaron el método de emparejamiento de tratamiento y control para estimar los impactos insesgados del programa. Sin embargo, la base de datos del Banco de la República que tiene un período de tiempo de 20 años permitió hacer las estimaciones con el método de DD. Puesto que los resultados no varían dramáticamente los ejercicios de emparejamiento son una buena aproximación al impacto real de los programas. Los resultados para los doctorados son bastante positivos: los beneficiarios de Colciencias tienen un mayor salario, mayor producción científica y mayor acceso a crédito. La metodología para estimar los impactos del programa Jóvenes Investigadores sigue una lógica similar. Sin embargo los resultados se acotaron a cruzar la base de datos del grupo de tratamiento y control con aquellas de CvLac y GrupLAC. Con la primera se midió el impacto del programa sobre la continuación de estudios de maestría y doctorado de los beneficiarios (tratamiento), con respecto a los beneficiarios (controles). Con GrupLac se midió el impacto sobre el incremento de la productividad académica de los grupos a los que se incorporan los beneficiarios y sobre el reconocimiento de los grupos en la clasificación que hace Colciencias. Nuevamente por restricciones de información el análisis se circunscribió al método de emparejamiento (propensity matching score). Los resultados para los jóvenes son agrídulces: si bien mejora la condición y producción científica del grupo al que pertenece ellos no reciben beneficios, al menos en las variables que se podían medir objetivamente (continuación de estudios).

Por su parte, los métodos cualitativos permiten profundizar sobre las percepciones, experiencias y expectativas de los diferentes actores que forman parte del sistema de CTel: beneficiarios del programa de becas doctorado, jóvenes investigadores; también directores de programas de doctorado y de grupos y centros de investigación, vicerrectores académicos y de investigación de Universidades y directivos de recursos humanos de empresas que invierten en investigación e innovación. Estas hacen posible complementar los hallazgos cuantitativos y complementar sobre los mecanismos, relacionados con el programa que actúan en la generación de dichos impactos. A partir de esta información se construirán las recomendaciones del siguiente informe las cuales giran alrededor de dos líneas: i) aquella que tiene que ver con los aspectos administrativos y operativos del programa que surgen de la evidencia cualitativa; ii) aquellos que tiene

que ver con la ausencia de una estrategia de Ciencia y Tecnología que permita orientar las acciones de todos los actores hacia los intereses de las regiones y del país.

Este documento se encuentra dividido en cinco secciones adicionales a la presente introducción. En la primera y la segunda sección se presentan la metodología, descripción de los datos y análisis de los resultados de la evaluación de impacto de los programas de Becas de Doctorado y de Jóvenes Investigadores, respectivamente. La tercera sección describe la metodología y las preguntas de investigación empleadas en el análisis cualitativo de los dos programas. Las secciones cuatro y cinco presenta el análisis cualitativo de los programas, incluyendo además de sus impactos, las consideraciones sobre el ingreso y la experiencia durante la participación de los beneficiarios a sus respectivos programas. Finalmente, la sección cinco presenta conclusiones sobre los impactos del programa teniendo en cuenta los hallazgos del análisis cuantitativo y las percepciones de los beneficiarios en el nivel cualitativo.

1. Evaluación de impacto del Programa Becas de Doctorado de Colciencias

Como se mencionó, Fedesarrollo-Metrica había planteado la posibilidad de realizar estimaciones mediante los métodos de regresión discontinúa (RD), diferencias en diferencias (Dif-Dif) y *Propensity Score Matching* (PSM). Sin embargo, al analizar la información disponible para la realización de la presente evaluación de impacto, se encontró que no se contaba con la información necesaria para utilizar los métodos de RD ni de Dif-Dif. En particular, para realizar la estimación utilizando el método de RD era necesario contar con los puntajes de calificación tanto de personas del grupo de tratamiento como de personas del grupo de control. Dado que estos puntajes únicamente se tienen para las convocatorias de los años recientes (2011 y 2012), no es posible realizar estimaciones con esta metodología, puesto que para las personas que tienen esta información, aún se encuentran estudiando y por lo tanto no es posible establecer aún el impacto de la intervención.

Una situación similar sucede con las estimaciones mediante el método de diferencias en diferencias. Para poder utilizar esta metodología, es necesario observar personas que hayan comenzado sus estudios de doctorado y que los hayan terminado en el periodo para el cual se cuenta con datos de la PILA (Julio 2008-Diciembre 2013). Sin embargo, únicamente se encontraron seis personas que cumplen esta condición, por lo cual no es posible realizar estimaciones utilizando esta metodología. No obstante, la información del Banco de la República cuenta con un período amplio (1992-2012) para poder hacer las estimaciones sobre variables de acceso a crédito.

1.1. Grupos de tratamiento y control

Dado lo anterior, los resultados que se muestran a continuación, corresponden a resultados utilizando la metodología de *Propensity Score Matching*, puesto que es la única metodología que permite evaluar los impactos del programa de becas de doctorado de Colciencias con la información de PILA, CvLac y GrupLac. Con el fin de dar mayor robustez a los resultados obtenidos, tanto los grupos de tratamiento y control se definieron con base en personas que, a pesar de que fueron aceptados al programa de becas de doctorado de Colciencias, el estado de la misma permite catalogarlos como personas que no recibieron el tratamiento (ver Tabla 1)¹.

¹ En el Anexo 1 se encuentra una definición detallada de cada uno de los grupos de tratamiento y control.

Tabla 1. Definición de Grupos de Tratamiento y Control

Tipo de Persona	Grupo
Aplazada	Control
Aprobado periodo de gracia	tratamiento
Cancelación en Reembolso	Control
Cancelada	Control
En reembolso	tratamiento
No utilizada	Control
Periodo de gracia	tratamiento
Proceso de Evaluación	tratamiento
Segunda Fase de Condonación	tratamiento
Sin Admisión	Control
Terminada	tratamiento

Fuente: Agrupación propia con base en Colciencias

Esta definición de los grupos de tratamiento y control, permite eliminar algunos sesgos que se podrían presentar al momento de realizar la estimación del impacto del programa de becas de doctorado de Colciencias: puesto que ambos grupos están compuestos por personas que se postularon al programa, se elimina el sesgo de selección que puede existir, dado que se controla por las variables no observables que hacen que una persona quiera postularse a un programa de becas de doctorado (al tomar tratamiento y control de los postulantes se garantiza la autoselección de todos los individuos que participan en el ejercicio econométrico).

Una vez definidos los grupos de tratamiento y control, con ayuda del Ministerio de Salud, se cruzó la base tanto de personas tratadas como de controles con la base de datos de la PILA con el fin de poder obtener para cada persona el Ingreso Base de Cotización (IBC) y el promedio de meses que cotizó en la PILA (estuvo en la formalidad) . La Tabla 2 muestra la distribución de las personas del grupo de tratamiento y del grupo de control una vez se ha cruzado la base de datos de beneficiarios de Colciencias con la base de datos de la PILA. Puede observarse que el número de personas del grupo de tratamiento es más de tres veces el número de personas del grupo de control (se admite la gran mayoría de postulantes)

Tabla 2. Distribución de Tratamiento y Control en PILA

Tratamiento	Personas	Porcentaje
--------------------	-----------------	-------------------

Control	457	24.33
Tratamiento	1,421	75.67
Total	1,878	100

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y PILA

Cuando se examina la distribución de las personas del grupo de tratamiento y control según el sexo se encuentra que el número de hombres que aplican al programa de becas de doctorado de Colciencias es casi el doble que el número de mujeres (ver Tabla 3); es interesante este resultado dado que actualmente la mujer tiene una mayor escolaridad que el hombre. Hacia al futuro sería interesante estudiar las razones de este fenómeno o si la mujer aplica a otro tipo de programa de becas que sea más flexible para sus necesidades. Asimismo, la Tabla 3 muestra que existe una mayor proporción de hombres en el grupo de control que en el grupo de tratamiento (66% en el primero y 50% en el segundo).

Tabla 3. Distribución de Tratamiento y Control en PILA Según Sexo

Tratamiento	Género		Total
	Femenino	Masculino	
Control	182	275	457
	27.58	22.58	24.33
Tratamiento	478	943	1,421
	72.42	77.42	75.67
Total	660	1,218	1,878
	100	100	100

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y PILA

De otro lado, cuando se examina la distribución de personas en los grupos de tratamiento y control según el ámbito de la beca a la cual aplicaron, se encuentra que en general es mayor el número de personas que aplican a becas en el exterior que aquellas que aplican a becas para doctorados nacionales (ver Tabla 4). Adicionalmente, puede observarse que tanto dentro del grupo de tratamiento como del grupo de control la distribución de personas que aplican a los diferentes tipos de beca es igual, 56% de las personas aplican a becas en el exterior y 44% a becas en el país.

Tabla 4. Distribución de Tratamiento y Control en PILA Según Ámbito

Tratamiento	Ambito		Total
	Exterior	Nacional	

	257	200	457
Control	24.41	24.24	24.33
	796	625	1,421
Tratamiento	75.59	75.76	75.67
	1053	825	1,878
Total	100	100	100

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y PILA

Por último, dado que la base de datos de la PILA cuenta con el NIT de la empresa en la cual se encuentran cotizando las personas, se cruzó la información de Colciencias con la información de la base de Supersociedades con el fin de poder establecer algunos impactos en variables relacionadas con la productividad de las empresas (Carlos: hay que estimar con supersociedades PIB/trabajador). Para este ejercicio, se definió una empresa del grupo de control como aquella que tuviera al menos una persona que pertenezca a alguno de los grupos de tratamiento que se definieron anteriormente y como empresa del grupo de control aquella que no hubieran tenido ninguna persona del grupo de tratamiento trabajando en la empresa en todo el periodo de estudio. . La Tabla 5 muestra el número de empresas del grupo de tratamiento y de empresas del grupo de control como resultado de cruce de ambas bases de datos.

Tabla 5. Distribución de Empresas de Tratamiento y Control en Supersociedades

Tratamiento	Empresas	Porcentaje
Control	350	46.67
Tratamiento	400	53.33
Total	750	100

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

Cuando se examinan las diferencias de medias (ver Recuadro 1) entre los grupos de tratamiento y control, para los *outcomes* de interés que pueden identificarse tanto en la base de datos de la PILA como en la base de datos de CvLac, se encuentra que en promedio las personas que pertenecen al grupo de tratamiento ganan un poco más de \$870,000 pesos más que las personas del grupo de control. Adicionalmente, los datos muestran que las personas que se encuentran en el grupo de tratamiento cotizan en promedio más de 8 meses que las persona que se encuentran en el grupo de control en el periodo comprendido entre julio de 2008 y diciembre de 2013.

Por último, en relación a los artículos publicados en revistas indexadas, se encuentra que las personas del grupo de tratamiento publican, en promedio, más de 11 artículos que las personas del grupo de control (ver Tabla 6).

Tabla 6. Diferencias de Medias Grupos de Tratamiento y Control

Outcome	Tratamiento	Control	Dif Medias	t
Ln IBC	14.5864	14.0712	0.515***	(6.92)
IBC	2,161,602	1,291,403		
Meses Cotizados	55.25	46.58	8.675***	(8.00)
Artículos Publicados	20.16	8.99	11.17***	(9.26)

Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

Recuadro 1. Prueba de Diferencia de Medias

Para determinar si el valor medio de una variable difiere entre dos muestras, puede emplearse la prueba de diferencia de medias. Las hipótesis que se enfrentan en esta prueba son:

$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ Las medias en ambos grupos son iguales

$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ Las medias entre los grupos son diferentes

Donde μ_1 es la media poblacional del grupo 1 y μ_2 es la media de poblacional del grupo 2.

Para realizar la prueba se usa la diferencia de las medias de las muestras, $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$, como estimador de la diferencia entre las medias poblacionales asumiendo que H_0 es verdadera. Adicionalmente, dados los tamaños de las muestras, éstas pueden aproximarse a una distribución normal de probabilidades y puede usarse el siguiente estadístico:

$$z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}}$$

Donde, σ_1^2 y σ_2^2 son las varianzas de los grupos 1 y 2, respectivamente, y n_1 y n_2 son los tamaños de los grupos 1 y 2, respectivamente.

Al calcular este estadístico se compara contra los valores de la tabla de la distribución normal con el fin de identificar si se rechaza o no la hipótesis nula de la prueba, con niveles de confianza de 90%, 95%, y 99%.

Fuente: Estadística para Administración y Economía de Anderson, Sweeney y Williams (1999).

De otro lado, cuando se compara únicamente a los hombres del grupo de tratamiento con los hombres del grupo de control, se encuentra que en promedio los hombres que pertenecen al grupo de tratamiento tienen un IBC que es un poco más de \$1'000.000 de pesos que aquel de los hombres que pertenecen al grupo de control (ver Tabla 7). La Tabla 7 también muestra que para el periodo de estudio, los hombres que se encuentran en el grupo de tratamiento cotizan en promedio 7 meses y medio más que los hombres del grupo de control y publican cerca de 12 artículos más (ver Tabla 7).

Tabla 7. Diferencias de Medias Grupos de Tratamiento y Control Hombres

Outcome	Tratamiento	Control	Dif Medias	t
Ln IBC	14.6426	14.0094	0.633***	(5.70)
IBC	2,286,699	1,213,926		
Meses Cotizados	54.47	46.87	7.608***	(5.35)
Artículos Publicados	21.92	10.14	11.78***	(7.30)

Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

Cuando se comparan las mujeres que pertenecen al grupo de control con aquellas que pertenecen al grupo de tratamiento, se encuentra que en promedio las mujeres del grupo de tratamiento tienen un IBC que es \$500.000 más alto que el IBC de las mujeres del grupo de control (ver Tabla 8). Además de esto, las mujeres del grupo de tratamiento publican en promedio poco más de 9 artículos en revistas indexadas más que las mujeres del grupo de control. Por último, en relación a los meses cotizados, se encuentra que las mujeres del grupo de tratamiento cotizan en promedio cerca de 10 meses más que las mujeres del grupo de control (ver Tabla 8).

Tabla 8. Diferencias de Medias Grupos de Tratamiento y Control Mujeres

Outcome	Tratamiento	Control	Dif Medias	t
Ln IBC	14.4888	14.1524	0.336***	(4.06)
IBC	1,960,578	1,400,612		
Meses Cotizados	56.60	46.20	10.40***	(6.17)
Artículos Publicados	16.70	7.26	9.439***	(5.46)

Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

Una diferencia que vale la pena analizar es la que se da entre las personas del grupo de tratamiento que aplican a una beca del ámbito nacional y las del grupo de control. Al respecto, la Tabla 9 muestra que las personas que pertenecen al grupo de tratamiento y que aplicaron a una beca del ámbito nacional ganan en promedio más de \$700.000 que las personas que pertenecen al grupo de control. Adicionalmente, estas personas cotizan en promedio cerca de 8 meses más que las del grupo de control y publican 8 artículos más en revistas indexadas.

Tabla 9. Diferencias de Medias Grupos de Tratamiento Nacional y Grupo de Control

Outcome	Tratamiento	Control	Dif Medias	t
Ln IBC	14.5063	14.0712	0.435***	(3.43)
IBC	1,995,350	1,291,403		
Meses Cotizados	55.31	46.58	8.734**	(2.03)
Artículos Publicados	17.41	8.99	8.414**	(1.99)

Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

De otro lado, cuando se comparan únicamente personas que pertenecen al grupo de tratamiento se encuentra que en promedio los hombres tratados ganan más de \$300.000 que las mujeres tratadas (ver Tabla 10). Adicionalmente, la Tabla 10 muestra que las mujeres que pertenecen al grupo de tratamiento cotizan en promedio cerca de 2 meses más que los hombres que pertenecen al mismo grupo en el periodo comprendido entre julio de 2008 y diciembre de 2013. Por último, los datos muestran que en promedio los hombres tratados publican cerca de cinco artículos más que las mujeres tratadas.

Tabla 10. Diferencias de Medias Hombres Tratados Vs. Mujeres Tratadas

Outcome	Hombres	Mujeres	Dif Medias	t
Ln IBC	14.6426	14.4888	0.154*	(1.82)
IBC	2,286,699	1,960,578		
Meses Cotizados	54.47	56.60	-2.125*	(-1.72)
Artículos Publicados	21.92	16.70	5.215***	(3.76)

Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

Vale la pena además establecer la diferencia existente entre las personas tratadas de acuerdo con el tipo de beca a la cual aplican. Al respecto, la Tabla 11 muestra que entre las personas tratadas, aquellas que aplicaron a becas del ámbito extranjero ganan en promedio más de \$400.000 más que las personas tratadas que acceden a becas del ámbito nacional. Además, se encuentra que en promedio las personas tratadas con becas del extranjero publican cerca de 5 artículos más que las personas tratada con becas nacionales.

Tabla 11. Diferencias de Medias Tratados Ámbito Nacional Vs. Extranjero

Outcome	Extranjero	Nacional	Dif	
			Medias	t
Ln IBC	14.7111	14.5063	0.205*	(2.35)
IBC	2,448,754	1,995,350		
Meses Cotizados	54.56	55.31	-0.746	(-0.58)
Artículos Publicados	22.07	17.41	4.658***	(3.47)
Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%				

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

De otro lado, al analizar las variables de interés a nivel de empresa con el cruce con la base de Supersociedades, se encuentra que las empresas que cuentan con personas del grupo de tratamiento tienen en promedio una utilidad bruta menor que las empresas que no tienen personas del grupo de tratamiento (ver Tabla 12). Adicionalmente, la utilidad operacional de las empresas del grupo de control es más del doble que la utilidad operacional de las empresas del grupo de tratamiento. Por último, en lo relacionado con las pérdidas o ganancias de las empresas, no se encuentra una diferencia estadísticamente significativa entre las empresas tratadas y las no tratadas. Vale la pena aclarar en este punto, que estos resultados corresponden a diferencias de medias sin ningún tipo de control, y en ningún momento corresponde al impacto del programa.

Tabla 12. Diferencias de Medias Empresas Tratadas Vs. No Tratadas

Outcome	Tratamiento	Control	Dif	
			Medias	t
Ln Utilidad Bruta	16.616	17.941	-1.324***	(-4.70)
Utilidad Bruta	16,460,267	61,873,343		
Ln Utilidad Operacional	14.523	15.406	-0.883**	(-3.06)
Utilidad Operacional	2,028,425	4,906,395		
Ln Pérdidas o Ganancias	14.913	14.938	-0.0247	(-0.12)
Pérdidas o Ganancias	2,996,783	3,071,848		
Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%				

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

1.2. Propensity Score Matching

Cuando se estima el impacto del programa de becas de doctorado de Colciencias utilizando la metodología de *PSM*² (ver Recuadro 2) se encuentra que en promedio las personas del grupo de tratamiento tienen un IBC mayor que las personas que pertenecen al grupo de control. Es decir, aquellas personas que terminaron su doctorado financiados con una beca de Colciencias, en promedio tienen un salario mayor que aquellas personas que a pesar de haber aplicado a una beca de Colciencias, no terminaron su doctorado. Esta diferencia se mantiene cuando se compara los hombres del grupo de tratamiento contra los hombres del grupo de control, mientras que para las mujeres no se observa tal diferencia en el IBC (ver Tabla 13). En suma, el impacto del doctorado es positivo y esto traído a valor presente constituye una suma que verdaderamente cambia la vida económica de los beneficiarios y sus familias.

En cuanto al tipo de la beca (doctorados en el extranjero o en el país), los resultados muestran que cuando se comparan las personas que pertenecen al grupo de tratamiento y que realizaron sus estudios en el extranjero con el grupo de control sin diferenciar por ámbito, se encuentra una diferencia positiva en el IBC a favor de las personas del grupo de tratamiento. Por último, no se encuentra ningún impacto en términos de IBC para las personas que acceden al programa de becas de doctorado de Colciencias en la modalidad de ámbito nacional.

Tabla 13. Impacto del Programa de Becas de Doctorado³

	Total	Mujeres	Hombres	Exterior	Nacional
Ln IBC	0.3897*	0.0020	0.6020*	0.3151*	0.1982
t	1.68	0.01	1.93	1.73	0.86
Meses Cotizados	-0.9334	-0.3618	-1.9296	-17.0909	-1.8376
t	-0.41	-0.11	-0.54	-2.04	-0.74
Articulos Publicados	5.714***	2.281	6.373***	6.931**	5.718***
t	3.93	0.88	3.18	2.06	3.63

Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y PILA

² Para un mayor detalle de la metodología de *Propensity Score Matching* véase el informe metodológico de la presente evaluación.

³ Para las estimaciones, se utilizaron controles de edad, departamento de nacimiento, género, país al cual se fue a estudiar, área del conocimiento del programa.

En cuanto al número de meses cotizados a la PILA en el periodo de estudio⁴, la cual da cuenta de la estabilidad laboral de las personas (tanto en el empleo como en la seguridad social y el ahorro pensional), no se encuentran impactos estadísticamente significativos entre los grupos de tratamiento y control. Este resultado se mantiene al comparar hombres del grupo de tratamiento y del grupo de control, y cuando la comparación se hace únicamente entre las mujeres de ambos grupos.

Finalmente, en relación con el número de artículos publicados en revistas indexadas, la Tabla 13 muestra que en general las personas que pertenecen al grupo de tratamiento publican una mayor cantidad de artículos en revistas indexadas cuando se compara con las personas que pertenecen al grupo de control. El resultado es similar cuando se comparan únicamente los hombres del grupo de tratamiento contra los hombres del grupo de control y para todos los ámbitos de las becas. Sin embargo, no se encuentra un impacto en esta variable cuando se comparan únicamente las mujeres de los grupos de tratamiento y control.

⁴ Vale la pena recordar que para este ejercicio se cuenta con información para el periodo comprendido entre julio de 2008 y diciembre de 2013. Es decir, se cuenta con un total de 66 meses disponibles de información.

Recuadro 2. Metodología *Propensity Score Matching*

La metodología *Propensity Score Matching* (PSM) es una técnica semiparamétrica con la cual se busca establecer una correspondencia entre dos individuos pertenecientes a dos grupos (en este caso tratamiento y control). Este método construye artificialmente un individuo sin beneficiarse del programa (control) con características similares los individuos del grupo beneficiario (tratamiento). Después de esto se estima un impacto promedio, el cual determina la magnitud de la diferencia entre los grupos de individuos de control y tratamiento con la situación después del programa.

A continuación, se presentan los siete pasos para construir el pareo de los dos grupos usando la técnica *Propensity Score*:

1. Se requiere una muestra representativa de individuos elegibles no participantes en el programa así como una de individuos participantes. Es deseable contar con una muestra bastante amplia de individuos elegibles no participantes.
2. Se juntan las dos muestras y se estima un modelo de participación en el programa en función de todas las variables que la base de datos proporcione para tal fin. Para esto se usa un modelo de respuesta binaria tipo logit.
3. Se construyen los valores predichos de la probabilidad de participación provenientes del paso 2. Estos valores se denominan "*propensity scores*". De esta manera, se contará con un *propensity score* para cada individuo de la muestra.
4. Se determina el rango de *propensity score* para los individuos no participantes en el programa. Generalmente, se eliminan aquellos que tienen un *propensity score* muy bajo.
5. Para cada individuo del grupo de tratamiento se debe encontrar una observación en la muestra de no participantes que tenga un *propensity score* muy similar (indicador). Para esto se mide la diferencia absoluta entre los scores. Esto se denomina "el vecino más cercano". Es recomendable encontrar los cinco vecinos más cercanos
6. Se calcula el valor promedio de la variable de impacto de los cinco vecinos más cercanos. La diferencia entre esa media y el valor de la observación tratada es la estimación de la ganancia del programa para esta observación.
7. Se calcula el promedio de los beneficios de estos individuos para obtener el beneficio de todo el programa, en promedio. Esto puede ser estratificado por alguna variable de interés tal como el ingreso en la muestra de los individuos no participantes.

Fuente: Ravallion (1999)

La Tabla 14 muestra los resultados de utilizar la metodología de *PSM* para estimar la diferencia en el impacto del programa de becas de doctorado entre hombres y mujeres tratadas y entre los diferentes ámbitos de la beca. Puede observarse que las personas que realizan sus estudios en el extranjero tienen un IBC mayor que las personas que realizaron sus estudios en el país. Sin embargo, las personas que realizan los estudios en el país, cotizan en promedio un mayor número de meses a la PILA, lo cual puede explicarse porque muchas veces estas personas siguen cotizando a salud y pensiones mientras realizan sus estudios en el país, o incluso porque algunas de ellas trabajan como profesores asistentes en las universidades en las cuales realizan sus estudios. Otra posible explicación es porque las personas que realizan sus estudios en el extranjero tardan un tiempo mayor para volver a vincularse al mercado laboral al momento de regresar al país.

En cuanto a la diferencia entre los hombres y las mujeres que realizan sus estudios de doctorado financiados por el programa de becas de Colciencias, la Tabla 14 muestra que no existe ninguna diferencia en el impacto entre estos dos grupos en el IBC promedio ni en el número de meses cotizados a la PILA. La única diferencia en el impacto entre estos dos grupos, se encuentra en el número de artículos publicados en revistas indexadas puesto que las estimaciones muestran que en promedio los hombres publican 4 artículos más que las mujeres.

Tabla 14. Impacto del Programa de Becas de Doctorado Personas Tratadas⁵

	Hombres	Exterior
Ln IBC	0.1747	0.3920***
T	1.39	4.45
		-
Meses Cotizados	0.6640	6.5904***
T	0.37	-2.34
Artículos Publicados	4.181***	3.877
T	2.27	1.02

Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y PILA

Finalmente, con el objetivo de estimar el impacto que podría el programa de Becas de Doctorado de Colciencias, y en general, la formación de doctores en la productividad de las empresas, se utilizó la encuesta de Supersociedades. Para esto, se partió del cruce que

⁵ Para las estimaciones, se utilizaron controles de edad, departamento de nacimiento, género, país al cual se fue a estudiar, área del conocimiento del programa.

se tenía de la información de Colciencias y de la PILA. Con base en este cruce, se tomaron los NITS de las empresas en las cuales se encontraban las personas que habían sido financiadas para realizar sus estudios de doctorado por Colciencias y que lograron terminar sus estudios. Una vez se tuvieron esos NITS, se cruzaron con la encuesta de Supersociedades. Con este cruce realizado, las empresas que tuvieron al menos una persona que perteneciera a uno de los grupos de tratamiento definidos en la Tabla 1 se consideraba como una empresa del grupo de tratamiento. En caso contrario, la empresa se consideraba como del grupo de control

Dado que se está trabajando con los datos de Supersociedades, los cuáles contienen en su mayoría estados financieros de las empresas y lo que se quiere es tener algún tipo de aproximación a la productividad de las empresas, se toman las variables relacionadas con las utilidades de la empresa o las pérdidas o ganancias que haya generado, los resultados muestran que no se encuentra ningún impacto en ninguna de las variables de interés. Es decir, en general aquellas empresas que en algún momento contrataron personas que realizaron sus estudios de doctorado financiadas por el programa de becas de doctorado de Colciencias, tienen una productividad muy similar a aquellas empresas que contratan personas que a pesar de haber aplicado al programa, no culminaron con sus estudios (ver Tabla 15).

Tabla 15. Impacto del Programa de Becas de Doctorado En la Productividad de las Empresas⁶

Tratamiento	
Utilidad Bruta	-0.1108
T	-0.46
Utilidad Operacional	0.3727
T	0.95
Pérdidas o Ganancias	-0.3120
T	-0.88

Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias, PILA y Supersociedades

⁶ Para las estimaciones, se utilizaron controles de activo, pasivo y patrimonio (como proxys del tamaño de la empresa) y controles de sector económico de la empresa

1.3. Estimación con la Base de Créditos del Banco de la Republica

Además de los impactos en salario y producción académica, con la ayuda del Banco de la República, fue posible estimar el impacto del programa de Becas de Doctorado de Colciencias en el acceso a crédito de las personas que terminaron sus estudios con este programa. Para realizar este ejercicio, el Banco de la República puso a disposición de la presente investigación las bases de datos de crédito de las personas del país, las cuales fueron cruzadas con las bases de datos de Colciencias.

Dado que la base de datos de créditos del Banco de la República se encuentra disponible para el periodo 1992-2009, es posible realizar la estimación de los impactos del programa de Becas de Doctorado en el acceso al sistema formal de crédito por parte de las personas que terminan su doctorado financiados por Colciencias utilizando los métodos de Diferencias en Diferencias y el método de *Propensity Score Matching*, con lo cual los resultados obtenidos tienen una mayor robustez que los resultados obtenidos para el salario, la estabilidad laboral y el número de artículos publicados. Adicionalmente, esto permite establecer si los resultados obtenidos mediante el *PSM* son muy diferentes a los que se obtienen utilizando otras metodologías.

En la columna (2) de la Tabla 16 se muestra la diferencia de medias entre las personas del grupo de control y las personas del grupo de tratamiento⁷ en cada una de las variables que pueden obtenerse de la base de datos del Banco de la República. Puede observarse que las personas que pertenecen al grupo de tratamiento tienen un mayor acceso al crédito formal puesto que en promedio cuentan con un mayor número de créditos. Además de esto, estas personas tienen una mayor proporción de créditos con capital positivo y un mayor capital adeudado. Los resultados se mantienen cuando se analizan los hombres y las mujeres (ver columnas (6) y (10) de la Tabla 16).

Adicionalmente, en la Tabla 16 se muestra la estimación utilizando el método de *PSM* para el periodo 1992-2009. En general, se observa que las personas que pertenecen al grupo de tratamiento tienen un mayor número de créditos que las personas del grupo de control (ver columna (4) Tabla 16). En la misma columna puede observarse que las personas del grupo de tratamiento tienen un mayor capital adeudado que las personas del grupo de control y que el número de créditos con capital positivo (algunos de los créditos reportaban capital cero) en las personas del grupo de tratamiento es mayor que el de las personas del grupo de control. Cuando se separan los resultados por hombres y mujeres, se encuentra que los impactos para las mujeres son mayores que los impactos para los hombres.

⁷ Para este ejercicio los grupos de tratamiento y control son los mismos que se definieron para los ejercicios anteriores.

Tabla 16. Impacto en Acceso a Créditos del Programa de Becas de Doctorado de Colciencias Mediante PSM (1992-2009)

Variable		Todos				Mujeres				Hombres			
		Media Controles (d.e.)	Coefficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coefficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coefficiente Matching (s.e)	Media Controles (d.e.)	Coefficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coefficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coefficiente Matching (s.e)	Media Controles (d.e.)	Coefficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coefficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coefficiente Matching (s.e)
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Número de Créditos	Coefficiente	1.158	0.710	0.541	0.477	1.086	0.570	0.400	0.428	1.206	0.772	0.564	0.391
	d.e./e.e.	(1.572)	(0.1)***	(0.108)***	(0.132)***	(1.592)	(0.161)**	(0.177)**	(0.183)**	(1.56)	(0.127)***	(0.143)***	(0.17)**
	Observac.	322	1637	1616	1616	128	575	564	564	194	1062	1052	1052
Número de Créditos con Capital Positivo	Coefficiente	1.081	0.683	0.516	0.445	1.000	0.557	0.397	0.436	1.134	0.736	0.540	0.359
	d.e./e.e.	(1.539)	(0.098)***	(0.106)***	(0.129)**	(1.552)	(0.158)**	(0.173)**	(0.18)**	(1.531)	(0.125)***	(0.141)***	(0.166)**
	Observac.	322	1637	1616	1616	128	575	564	564	194	1062	1052	1052
Capital adeudado (Mlls.)	Coefficiente	17.854	13.636	10.146	12.170	12.964	7.353	9.188	12.033	21.080	16.164	9.730	8.871
	d.e./e.e.	(49.732)	(3.222)***	(3.491)**	(3.414)**	(37.296)	(3.847)*	(4.151)**	(3.507)**	(56.319)	(4.622)**	(5.403)*	(6.21)
	Observac.	322	1637	1616	1616	128	575	564	564	194	1062	1052	1052
Intereses adeudados (Mlls.)	Coefficiente	0.222	0.046	0.002	0.066	0.133	0.036	0.050	0.081	0.281	0.038	-0.049	-0.077
	d.e./e.e.	(1.409)	(0.08)	(0.095)	(0.037)*	(0.383)	(0.038)	(0.041)	(0.035)**	(1.788)	(0.13)	(0.164)	(0.15)
	Observac.	322	1637	1616	1616	128	575	564	564	194	1062	1052	1052

Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y Banco de la República

En las columnas (8) y (12) de la Tabla 16, se muestran los resultados para mujeres y hombres respectivamente. Puede observarse que para todas las variables analizadas, los impactos en las mujeres son mayores que los impactos en los hombres. Si bien no existe mucha evidencia respecto a los impactos que pueden tener los programas de formación como el que se está evaluando en el acceso al crédito de las personas, si se tiene en cuenta la literatura internacional relacionada con el acceso al mercado de crédito formal de las personas, puede concluirse que es positivo que el programa ayude a que las personas puedan acceder a este tipo de créditos.

Dado que el ejercicio utilizando la metodología de Diferencias en Diferencias únicamente puede realizarse para el periodo de 2004-2009 dado que es en este periodo para el cual se puede obtener información de las personas antes y después de que hayan realizado su doctorado beneficiados por el programa de Becas de Doctorados de Colciencias, vale la pena analizar si para este periodo los ejercicios utilizando *PSM* cambian o se mantienen constantes.

En la Tabla 17 se muestran los resultados de realizar la estimación del impacto del programa de Becas de Doctorado para el periodo 2004-2009 utilizando la metodología de *Propensity Score Matching*. Puede observarse que las personas que pertenecen al grupo de tratamiento tienen un mayor número de créditos formales que las personas del grupo de control y un mayor número de créditos con capital positivo (ver columna (4) de la Tabla 17). Sin embargo, no se encuentran impactos en el monto de capital adeudado y en los intereses adeudados, impactos que si se observaban en la estimación para el periodo de 1992-2009.

En la columna (8) de la Tabla 17 se encuentran los resultados únicamente para las mujeres los cuales al ser comparados con los resultados de los hombres (columna (12) de la Tabla 17) muestran que, al igual que los resultados de la estimación mediante *PSM* para 1992-2009, en promedio las mujeres del grupo de tratamiento tiene un mayor número de créditos que los hombres. Adicionalmente, a pesar de que para la población en general no se observan impactos en los montos de capital adeudado ni en los intereses adeudados, para las mujeres si se observan impactos en estas variables. Es decir, los impactos en acceso al crédito son mayores en las mujeres que en los hombres.

Tabla 17. Impacto en Acceso a Créditos del Programa de Becas de Doctorado de Colciencias Mediante PSM (2004-2009)

Variable		Todos				Mujeres				Hombres			
		Media Perdedores (d.e.)	Coefficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coefficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coefficiente Matching (s.e)	Media Perdedores (d.e.)	Coefficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coefficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coefficiente Matching (s.e)	Media Perdedores (d.e.)	Coefficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coefficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coefficiente Matching (s.e)
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Número de Créditos	Coefficiente	1.308	0.483	0.468	0.381	1.169	0.383	0.407	0.534	1.407	0.524	0.533	0.391
	d.e./e.e.	(1.527)	(0.14)**	(0.14)**	(0.156)**	(1.496)	(0.212)*	(0.225)*	(0.245)**	(1.549)	(0.185)**	(0.187)**	(0.194)**
	Observac.	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468
Número de Créditos con Capital Positivo	Coefficiente	1.199	0.502	0.483	0.440	1.062	0.423	0.473	0.794	1.297	0.531	0.534	0.394
	d.e./e.e.	(1.504)	(0.138)***	(0.139)**	(0.152)**	(1.467)	(0.209)**	(0.221)**	(0.241)**	(1.531)	(0.183)**	(0.187)**	(0.187)**
	Observac.	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468
Capital adeudado (Mlls.)	Coefficiente	21.313	3.300	2.775	5.760	12.389	3.865	5.937	14.954	27.687	1.826	1.523	3.538
	d.e./e.e.	(61.479)	(5.271)	(5.498)	(4.365)	(40.05)	(5.435)	(4.586)	(5.323)**	(72.596)	(8.05)	(8.485)	(6.299)
	Observac.	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468
Intereses adeudados (Mlls.)	Coefficiente	0.316	-0.106	-0.128	0.000	0.131	0.011	0.029	0.135	0.449	-0.199	-0.226	-0.147
	d.e./e.e.	(1.994)	(0.16)	(0.182)	(0.058)	(0.433)	(0.057)	(0.043)	(0.048)**	(2.583)	(0.271)	(0.294)	(0.104)
	Observac.	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468

Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y Banco de la República

Tabla 18. Impacto en Acceso a Créditos del Programa de Becas de Doctorado de Colciencias Mediante Diferencias en Diferencias (2004-2009)

Variable		Todos				Mujeres				Hombres			
		Media Perdedores (d.e.)	Coefficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coefficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coefficiente Matching (s.e)	Media Perdedores (d.e.)	Coefficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coefficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coefficiente Matching (s.e)	Media Perdedores (d.e.)	Coefficiente MCO, Sin Controles (e.e.)	Coefficiente MCO, Con Controles (e.e.)	Coefficiente Matching (s.e)
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Dif. Número de Créditos	<i>Coefficiente</i>	0.776	0.479	0.554	0.439	0.538	0.552	0.658	0.795	0.945	0.405	0.544	0.419
	<i>d.e./e.e.</i>	(1.564)	(0.143)**	(0.145)***	(0.156)**	(1.705)	(0.237)**	(0.243)**	(0.251)**	(1.44)	(0.175)**	(0.181)**	(0.199)**
	<i>Observac.</i>	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468
Dif. Número de Créditos con Capital Positivo	<i>Coefficiente</i>	0.679	0.516	0.587	0.512	0.446	0.617	0.758	1.076	0.846	0.427	0.561	0.445
	<i>d.e./e.e.</i>	(1.553)	(0.142)***	(0.145)***	(0.156)**	(1.714)	(0.238)**	(0.243)**	(0.258)***	(1.414)	(0.172)**	(0.18)**	(0.194)**
	<i>Observac.</i>	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468
Dif. Capital adeudado (Mills.)	<i>Coefficiente</i>	18.609	4.017	4.194	6.710	8.911	5.911	9.169	18.603	25.537	1.665	2.290	4.779
	<i>d.e./e.e.</i>	(60.361)	(5.188)	(5.414)	(4.39)	(43.906)	(5.868)	(5.473)*	(6.312)**	(69.193)	(7.719)	(8.189)	(6.21)
	<i>Observac.</i>	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468
Dif. Intereses adeudados (Mills.)	<i>Coefficiente</i>	0.294	-0.109	-0.122	0.001	0.101	0.022	0.053	0.151	0.433	-0.211	-0.227	-0.148
	<i>d.e./e.e.</i>	(1.983)	(0.159)	(0.182)	(0.057)	(0.444)	(0.059)	(0.045)	(0.049)**	(2.567)	(0.269)	(0.292)	(0.103)
	<i>Observac.</i>	156	754	754	754	65	286	286	286	91	468	468	468

Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y Banco de la República

Por último, se realizó la estimación utilizando la metodología de Diferencias en Diferencias⁸, la cual constituye una metodología mucho más robusta que la metodología de *Propensity Score Matching*, puesto que permite eliminar aquellos efectos no observables⁹. De este modo, será posible además examinar si las estimaciones que se realizaron utilizando *PSM* se mantienen o no al utilizar una metodología más robusta.

Los resultados se muestran en la Tabla 18 en los cuales los *outcomes* de interés se presentan en diferencias y se realiza la estimación de *PSM*, lo cual equivale a realizar la estimación de Diferencias en Diferencias condicionada. Al igual que en las demás estimaciones, en la columna (4) de la Tabla 18 se presentan los resultados de la estimación del impacto del programa de Becas de Doctorado de Colciencias para los grupos de tratamiento y control para cada una de las variables de interés.

Lo primero que debe destacarse es que los resultados de las estimaciones mediante el método de Diferencias en Diferencias y mediante el método de *Propensity Score Matching* son bastante iguales tanto en la dirección del impacto como en el nivel de significancia, a pesar de que varía la magnitud del coeficiente. Este resultado permite tener una mayor confianza en los impactos estimados en salario, estabilidad laboral y producción académica presentados anteriormente.

Los resultados presentados en la Tabla 18 permiten establecer que en general las personas del grupo de tratamiento tienen un mayor número de créditos que las personas del grupo de control, y que tiene un mayor número de créditos con capital positivo. Esto es, las personas que realizan sus estudios de doctorado financiados por Colciencias tienen un mayor nivel de acceso al mercado crediticio formal que aquellos que por algún motivo no pudieron terminar sus estudios, pero que de igual forma habían sido seleccionados para ser financiados por el programa (ver columna (4) Tabla 18). Por último, y tal como se ha mencionado en repetidas ocasiones en esta sección, los impactos para las mujeres son bastante más altos que los resultados para los hombres.

En este sentido, mientras los hombres del grupo de tratamiento acceden casi en un 40% más que los hombres del grupo de control a créditos formales, las mujeres lo hacen en cerca de un 80% más (columna (8) Tabla 18). Adicionalmente, el impacto en el monto del capital adeudado es mucho mayor en las mujeres que en los hombres (el impacto en

⁸ Para conocer a profundidad en que consiste la metodología de Diferencias en Diferencias remítase al informe metodológico de la presente consultoría.

⁹ Bajo el supuesto de que estos se mantienen constantes.

mujeres es cerca de cuatro veces mayor que el impacto en hombres). Por último, en hombres no se encuentran diferencias en el monto de los intereses adeudados, mientras que en las mujeres el impacto es de cerca de 150mil pesos.

2. Evaluación de impacto del Programa Jóvenes Investigadores de Colciencias

2.1. Grupos de tratamiento y control

Para el programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias, se espera que los jóvenes que participan de este programa continúen en mayor proporción con los estudios superiores y que la participación de los jóvenes en los diferentes grupos de investigación en los cuáles se encuentran trabajando, se vea reflejada en una mayor productividad de los grupos definida como un mayor número de publicaciones de estos grupos. En este punto, vale la pena resaltar que dado que la base de GrupLac que maneja Colciencias es un reporte acumulado, es decir se cuenta con la información del último corte de GrupLac y no con la evolución de los grupos año a año, los impactos que puedan o no reflejarse en los grupos de investigación van a estar influenciados por la evolución acumulada del grupo.

En este sentido, es posible que un grupo haya venido contando con jóvenes investigadores de Colciencias en años atrás, pero que justo en el año de corte de la base de GrupLac no tenga jóvenes investigadores integrando el mismo. Este grupo, para los ejercicios de impacto que se realizaran en este momento, se clasificaría en el grupo de control, sin embargo podría haber sido tratado en algún momento y los impactos acumulados se estarían obviando. Del mismo modo, un grupo que nunca había tenido jóvenes investigadores puede haber ingresado al programa por primera vez justo en el año para el cual se cuenta con la información de GrupLac. Este grupo sería catalogado como un grupo de tratamiento, sin embargo si se compara con un grupo como el que se describió anteriormente, claramente ha tenido una menor exposición al tratamiento.

Al realizar el cruce de la base de datos de los beneficiarios del programa de jóvenes investigadores, se encuentra que de los más de catorce mil grupos de investigación que se encuentran registrados en Colciencias, los beneficiarios del programa se concentran en el 18% de los grupos de investigación (ver Tabla 19). Es necesario recordar que para realizar este cruce de información, se utiliza el último corte de la base de datos de GrupLac disponible, con lo cual si bien los miembros del grupo de control que hayan sido

beneficiarios del programa y que sigan en el grupo se encontrarían contabilizados como tratados dado que si se cuenta con información para los beneficiarios del programa desde el año 2002, en el caso en el cual los beneficiarios ya no se encuentren en el grupo, esta información se perdería.

Tabla 19. Distribución de Grupos de Investigación en Tratamiento y Control

Grupo	Frecuencia	Porcentaje
Control	12,193	81.8
Tratamiento	2,713	18.2
Total	14,906	100

Fuente: Colciencias y GrupLac

Además de esto, se encuentra que en general tanto los grupos de investigación que pertenecen al grupo de tratamiento como los que pertenecen al grupo de control, se encuentran en su mayoría catalogados como grupos reconocidos por Colciencias. Al respecto, la Tabla 20 muestra que un 85% de los grupos pertenecientes al grupo de control son reconocidos por Colciencias, mientras que de los grupos que pertenecen al grupo de tratamiento cerca del 95% de los estos se encuentran en la categoría de reconocidos.

Tabla 20. Distribución de Grupos de Tratamiento y Control Según Reconocimiento

Grupo	No Reconocido		Total
	Reconocido	Reconocido	
Control	30,540	173,905	204,445
	14.94	85.06	100
Tratamiento	414	6,955	7,369
	5.62	94.38	100
Total	30,954	180,860	211,814
	14.61	85.39	100

Fuente: Colciencias y GrupLac

Otra variable que vale la pena examinar es la continuidad de los jóvenes beneficiarios de Colciencias en estudios superiores. Para esto, se comparan los jóvenes que efectivamente

resultaron beneficiados por el programa con aquellos que a pesar de haberse postulado, no resultaron beneficiados. En la Tabla 21 se muestra la distribución de los jóvenes beneficiarios del programa (grupo de tratamiento) y los jóvenes que a pesar de haberse postulado, no resultaron beneficiados del programa (grupo de control). Al respecto se observa que del total de personas postuladas al programa, cerca del 63% de estos han resultado beneficiados por el programa.

Tabla 21. Distribución de Beneficiarios y no Beneficiarios del Programa de Jóvenes Investigadores

Grupo	Frecuencia	Porcentaje
Beneficiarios	7,012	62.98
Postulantes	4,122	37.02
Total	11,134	100

Fuente: Colciencias

Adicionalmente, los datos muestran que en promedio los grupos en los cuáles se incorporan los jóvenes que participan del programa de Colciencias publican en promedio un mayor número de artículos que aquellos que no cuentan con esta financiación (ver Tabla 22). Además la Tabla 22 muestra que los grupos en los cuales participan los jóvenes beneficiarios del programa se encuentran en mayor proporción reconocidos por Colciencias que aquellos grupos que no tienen estos jóvenes participando de los procesos de investigación que llevan a cabo.

Tabla 22. Diferencia de Medias Grupos Tratamientos y Controles

Outcome	Tratamiento	Control	Dif. Medias	t
Reconocidos	0.944	0.851	0.0932***	(22.28)
Artículos	143	115	28***	(15.63)

Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y GrupLac

2.2. Propensity Score Matching

En la Tabla 23 se muestran los resultados de la estimación del impacto del programa jóvenes investigadores utilizando la metodología de *PSM*. Se observa un impacto positivo en el reconocimiento por parte de Colciencias de estos grupos. Es decir, aquellos grupos en los cuáles participan los jóvenes que se encuentran en el programa de jóvenes investigadores de Colciencias, tienen una mayor probabilidad de ser catalogados como reconocidos por Colciencias. Adicionalmente, se encuentra que en general los grupos que tienen jóvenes investigadores de Colciencias, publican una mayor cantidad de artículos que aquellos grupos que no tienen estos jóvenes (ver Tabla 23).

Tabla 23. Impacto en Grupos de Investigación del Programa Jóvenes Investigadores¹⁰

Outcome	Impacto
Reconocidos	0.05346***
T	(3.97)
Artículos	12.34*
T	(1.69)

Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y GrupLac

Adicionalmente, la Tabla 24 muestra que en promedio el 45% de los jóvenes que pertenecen al grupo de tratamiento continúan sus estudios de educación superior (maestría o doctorado), mientras que el 41% de los jóvenes del grupo de control lo hacen. Es decir, que sin incluir otras variables de control, en promedio aquellos jóvenes que resultan beneficiados con el programa de jóvenes investigadores de Colciencias continúan en una mayor proporción sus estudios que aquellos que, a pesar de haberse postulado, no resultan beneficiados por el programa.

¹⁰ En las regresiones se utilizaron controles de departamento de ubicación del grupo, área del conocimiento, tamaño del grupo.

Tabla 24. Diferencia de Medias en Continuación de Estudios Grupo de Tratamiento y Control

Outcome	Tratamiento	Control	Dif. Medias	t
Continúan				
Estudios	0.453	0.414	0.039**	(2.28)

Niveles de significancia: *** Significancia al 1%; ** Significancia al 5%; *Significancia al 10%

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y CvLac.

Finalmente, cuando se realiza la estimación del impacto del programa de jóvenes investigadores en la continuación de estudios, se muestra que en general cuando se incluyen variables de control, no se encuentra ningún impacto del programa en esta variable. Esto puede explicarse porque dado que el grupo de control se compone de jóvenes que se encontraban postulados para participar en el programa, estos jóvenes dado que ya se autoseleccionaron para ingresar a algún grupo de investigación, pueden haber buscado seguir con su carrera mediante otras formas (ver Tabla 25).

Tabla 25. Estimación del Impacto del Programa Jóvenes Investigadores en Continuación de los Estudios

Outcome	Impacto
Continúan	
Estudios	0.0152
T	(1.27)

Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias y GrupLac

3. Metodología de análisis cualitativo

El componente cualitativo de esta evaluación tuvo como propósito encontrar respuestas más profundas sobre los objetivos específicos señalados por la solicitud de propuesta, y se complementa con los métodos cuantitativos.

Los métodos cualitativos permitieron profundizar en la perspectiva, las percepciones, experiencias y expectativas de los diferentes actores que forman parte del sistema de CTel: personas beneficiarias del programa de becas doctorado, jóvenes investigadores; también directores de programas de doctorado y de grupos y centros de investigación, vicerrectores académicos y de investigación de Universidades y directivos de recursos humanos de empresas que invierten en investigación e innovación.

Para recaudar la información se realizaron entrevistas semiestructuradas y grupos focales, en cinco ciudades (Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla y Bucaramanga). Las entrevistas, fueron la metodología utilizada para los directivos o beneficiarios indirectos del programa: directores de los centros y grupos de investigación, de los programas de doctorado, de las Universidades y de las empresas.

Los grupos focales, por su parte, fueron la metodología utilizada para conocer el punto de vista de los beneficiarios directos de los programas de créditos-beca de doctorados y de jóvenes investigadores.

En seguida se presentan las preguntas de investigación que orientaron las entrevistas y grupos focales. Posteriormente se presentan los hallazgos de la investigación cualitativa, primero los hallazgos de las entrevistas y por último de los grupos focales.

3.1. Entrevistas a direcciones de programas de doctorado y grupos de investigación

En Colombia, el sector académico es el principal destino laboral de quienes se forman a nivel de doctorado. Los centros de investigación, universidades y grupos de investigación son en este sentido puntos de referencia importantes para obtener información de quienes dirigen los proyectos de investigación doctoral y del personal que tiene funciones administrativas relacionadas con la investigación.

3.1.1. Preguntas de investigación con respecto al Programa de Becas de Doctorado

A estos actores se les entrevistó con un cuestionario orientado a responder las preguntas de investigación que se describen a continuación.

- ¿Cuál es el rol de los doctores en la consolidación de los grupos de investigación y de los programas nacionales de doctorado?

A partir de esta pregunta de investigación se formularon varias preguntas en las entrevistas, y en los grupos focales. Con ellas se buscó establecer la relación entre el programa de formación doctoral y las actividades de investigación que se realizan en universidades y centros de investigación, en el entendido de que la formación doctoral es un elemento central de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación que va más allá de la formación.

- ¿De qué manera se atraen jóvenes profesionales para que se formen a nivel de doctorado?

Dado el énfasis que ha tenido la política en aumentar el número de personas graduadas en doctorados doctores en el país, es importante analizar las estrategias para que las Universidades utilizan para obtener el flujo de aspirantes que finalmente obtenga sus títulos de doctorado. Por esta razón se pidió a los participantes opinar acerca de la manera en que el sector atrae jóvenes profesionales para vincularse a la investigación.

- ¿Cómo evalúa el rol de Colciencias en formación avanzada para el país?
(lineamientos de política, aspectos operativos, etc.)

Colciencias como ejecutor de la política tiene un rol muy importante en el programa y se debe evaluar su desempeño para generar recomendaciones. Por esta razón se incluyeron preguntas relacionadas con la operación del programa, la definición de áreas estratégicas y el acompañamiento a los estudiantes.

- ¿Cuál es el impacto que genera el programa de becas crédito de doctorado en la actividad de investigación de la academia?

Las preguntas incluidas para desarrollar esta pregunta de investigación buscan establecer el impacto en producción científica y tecnológica del rol doctoral en los grupos de investigación donde se vinculan, así como el impacto que generan en la calidad de la formación.

- ¿Cuál es el impacto de la formación a nivel de doctorado para un profesional?

3.1.2. Personas entrevistadas

Las entrevistas se realizaron con directores de grupos de investigación, directores de programas de doctorado y vicerrectores de Investigación en varias universidades, tanto públicas como privadas. Con este grupo de personas se logró tener un espectro amplio de opiniones. Para el análisis se establecieron los temas comunes y que no están relacionados con el área de conocimiento o la ciudad. En todos los casos, los entrevistados identifican el Programa de Capital Humano de Colciencias como una pieza clave del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Esto significa que, más allá de la obtención de un título de doctorado, las becas de doctorado han permitido varios resultados importantes para el Sistema.

3.2. Entrevistas empresariales

El punto de vista de los empresarios es importante para la evaluación del Programa de Crédito Beca para doctorados, debido a que la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación ha señalado la importancia de fortalecer los vínculos entre empresas y universidades para mejorar la pertinencia de la investigación, incrementar la generación y transferencia de conocimiento desde la academia hacia el sector productivo. De acuerdo con evaluaciones previas y documentos de política¹¹, el principal destino de quienes se forman a nivel de doctorado son las universidades y centros de investigación.

Incluso Colciencias en 2011 desarrolló el Programa de Inserción de Doctores en las empresas, con el fin de motivar su contratación en las empresas de tal manera que fortalecieran sus capacidades de investigación, innovación y competitividad, así como crear condiciones para que éstas se conviertan en un nuevo destino laboral para los doctores.

En la perspectiva de generar condiciones para que más doctores se vinculen a empresas, se consideró importante entrevistar empresas que emplearan hoy en día a doctores. Para este propósito se aplicó un cuestionario de entrevistas semiestructuradas orientado a responder las preguntas de investigación que se describen a continuación.

¹¹ Conpes 3582 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

3.2.1. Preguntas de investigación

- ¿Cuál es el impacto de la vinculación de los doctores en la actividad de la empresa?
¿Cuáles eran las expectativas con respecto a su trabajo y en qué medida se cumplieron?

Estas preguntas buscan establecer la motivación que tienen las empresas para la contratación de profesionales con formación doctoral, las expectativas que se forman frente a su contribución dentro de los objetivos de la empresa y lo que efectivamente logran con la contratación.

- ¿De qué manera aportó el doctor a los objetivos de la empresa y de qué manera aportó la empresa al desarrollo profesional del doctor?

Al entrevistar a las empresas sobre el aporte del perfil doctoral, se trató de establecer las variables sobre las cuales se puede medir el impacto que tiene el trabajo de estas personas en la empresa. Así mismo se buscó determinar la conveniencia de que desarrolle actividades de investigación en el sector productivo en contraste con lo que podría ser hacerlo en el sector académico. Se indagó sobre las ventajas que podría tener su vinculación empresarial en comparación con aquella universidad o centro de investigación, con la hipótesis de que podría haber diferencias significativas. También se consultó sobre las posibles diferencias entre personas graduadas de programas nacionales y aquellas egresadas de universidades extranjeras.

- ¿Qué recomendaciones se derivan de la experiencia de la empresa en la contratación de doctores, para la formulación de políticas públicas y para la operación de programas como el Programa de Créditos Beca para doctorados?

A todas las personas se les pidió opinar sobre el funcionamiento del programa en general y recomendar ajustes derivados de su experiencia.

4. Análisis cualitativo del programa de Becas para Doctorados

El análisis cualitativo que planteó el consorcio para complementar la evaluación de impacto, buscó dar alcance al objetivo de encontrar respuestas más profundas a las preguntas planteadas por la evaluación. Estas respuestas provienen de las percepciones de los actores involucrados en las diferentes etapas de implementación del programa.

Para ello, se aplicaron dos tipos de instrumentos diseñados para diferentes poblaciones objetivo, entrevistas a profundidad y grupos focales. En el caso de las entrevistas se realizaron con directivos de grupos de investigación y programas de doctorado, vicerrectorías de investigación y directivos de empresas que emplean al menos un doctor. Por su parte, los grupos focales se realizaron con beneficiarios del programa que ya habían concluido su doctorado. Este trabajo de campo se realizó en las principales ciudades del país.¹²

En esta sección se presentan los principales resultados de este análisis diferenciando las conclusiones para cada uno de los instrumentos aplicados.

4.1. Resultados entrevistas a directivas de grupos de investigación, de programas de doctorado y Vicerrectorías de Investigación

Como resultado de estas entrevistas se puede afirmar que el programa de becas de doctorado tiene dos resultados principales. En primer lugar, el Programa de becas ha permitido formar generaciones completas de personas que al vincularse con universidades y centros de investigación, se encargan de la creación de nueva líneas de investigación, la creación de programas de maestría y doctorado nacional, el aumento de la producción científica y tecnológica y el mejoramiento de la calidad de los programas existentes (maestría y doctorado).

En segundo lugar, el Programa de becas ha permitido generar una demanda para los programas nacionales de doctorado, proporcionando la financiación para que estudiantes puedan pagar por su formación y de esta manera garantizando la sostenibilidad de los programas en las universidades.

Entre los académicos consultados hay un amplio reconocimiento al programa de becas de doctorado, como un elemento determinante para la consolidación de los programas nacionales de doctorado. Lo que se ha denominado como el proceso de alcanzar masa

¹² Bogotá, Cali, Medellín, Bucaramanga y Barranquilla.

crítica; para referirse a alcanzar un número de investigadores que puedan lograr resultados concretos en materia de investigación, generación de conocimiento y posicionamiento ante pares internacionales; depende en gran medida de las becas de doctorado.

De otra parte, también se consultó a los académicos acerca de la vinculación de profesionales a la carrera de investigación, y el proceso mediante el cual se logra un mayor número de estudiantes de doctorado. La mayor parte de respuestas coinciden en señalar que la carrera de investigación no es para todos, se requiere una vocación especial, una orientación hacia el trabajo investigativo y de experimentación.

Lo anterior significa que atraer a jóvenes profesionales para realizar estudios de doctorado no es fácil. Entre las razones, los entrevistados señalan, por una parte, que la sociedad colombiana no valora de manera importante su trabajo, sus aplicaciones y su contribución al desarrollo. De otra parte, la remuneración que reciben los investigadores no se destaca entre las más altas.

Estos factores, resaltan la importancia del Programa de Jóvenes Investigadores, el cual genera vocación por la investigación, permite atraer personas talentosas y proporcionar la formación de base a quienes seguirán su formación doctoral y su carrera profesional en la investigación. Por su parte, las universidades están formando semilleros de investigación que provean el espacio para desarrollar la vocación y las competencias. De acuerdo con las entrevistas, no hay duda de que contar con cohortes más numerosas de estudiantes de doctorado, depende de la formación de vocaciones investigativas, no solo en personas recién egresadas, sino también en etapas más tempranas de la formación.

Al preguntar a las direcciones de grupos de investigación y vicerrectorías de investigación, sobre el rol de Colciencias en la ejecución del programa surgieron varios aspectos para evaluar. En primer lugar, se puede hablar de lo estratégico y en segundo lugar, en cuanto a lo operativo.

Con respecto al tema estratégico, los investigadores esperan que Colciencias ejerza como verdadero rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Este papel debería redundar en un aumento de la inversión en programas como el de doctorado, garantizar la estabilidad de los recursos y focalizar áreas estratégicas. Entre las personas entrevistadas, no está claro que el país tenga prioridades en cuanto a ciencia, tecnología, a pesar de que el Conpes 3582 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación señaló unas áreas estratégicas. La percepción de los consultados refleja el hecho de que

Colciencias puede señalar unas prioridades, entidades como Ministerios señalan otras y las autoridades locales señalan otras, que no necesariamente coinciden. Finalmente, la asignación del presupuesto, no corresponde con las prioridades definidas. Esta situación se está viendo exacerbada por la asignación de recursos de regalías para ciencia, tecnología e innovación. Según los entrevistados, aunque Colciencias hace la secretaría técnica del Órgano Colegiado de Administración y Decisión, la coordinación de las inversiones es mínima y no necesariamente corresponde con las capacidades científicas y tecnológicas.

Por esta razón, dicen las personas entrevistadas, se requiere un trabajo fuerte de definición de prioridades, de identificación de áreas estratégicas, basadas en un estudio minucioso de las capacidades actuales, las vocaciones y las necesidades de desarrollo del país. De esta manera, programas como los de formación doctoral, podrían estar focalizados hacia ciertas áreas y se podrían crear programas nacionales de acuerdo con las necesidades del país, con lo cual se ganaría en pertinencia de la formación y la actividad investigativa.

Una vez se recopiló información acerca del programa y el rol de Colciencias se procedió a consultar por los impactos percibidos, no solo por las organizaciones donde se vinculan los doctores, sino también por los mismos beneficiarios de las becas de doctorado.

Al respecto, los lineamientos de política y el diseño del programa apuntan a la generación de capacidades para el desarrollo de actividades de investigación que busquen resolver problemas concretos de la sociedad y contribuir a mejorar la calidad de la formación.

Los resultados de las entrevistas son bastante dicentes frente a estos objetivos. En una perspectiva de largo plazo, no hay duda de que la financiación de becas de doctorado ha contribuido a crear una masa crítica de investigadores que ha permitido consolidar grupos de investigación, formar nuevas generaciones y consolidar programas nacionales de doctorado. Las entrevistas realizadas en la Universidad Eafit muestran que la evolución de esta universidad en los últimos años, constituye un ejemplo claro del impacto que generan los doctores en las organizaciones donde se vinculan. De acuerdo con el Director de Investigación, Félix Londoño, en los años noventa era una universidad de docencia, y a través de los años se ha venido consolidando como una universidad de docencia con investigación, es decir, una universidad totalmente distinta. De acuerdo con Londoño, “El recurso humano con alto nivel de formación contribuye a que esta universidad sea

distinta, contribuye a que el tipo de proyectos que realizamos sea distinto con el sector productivo y con la sociedad”.

Las diferencias se reflejan en la producción científica. Eafit pasó de no tener artículos referenciados en Scopus en 1996 a 100 artículos publicados en el año 2012. Adicionalmente, el acceso a redes internacionales de conocimiento se facilita. Al respecto Londoño señala: “una cosa es buscar internalización a punta de programas de pregrado, y otra cosa es establecer relaciones internacionales con pares internacionales en temas de investigación o de postgrados”.

En una perspectiva de más corto plazo, la conclusión no es diferente. La información recabada en entrevista coincide en señalar que la vinculación de doctores a las universidades y centros de investigación explica el aumento en la producción científica de grupos de investigación de estas organizaciones. Aunque se reconoce el sesgo existente hacia las publicaciones como resultados de investigación, es creciente la preocupación de los investigadores por lograr resultados de investigación cada vez más concretos, que se puedan reflejar en patentes, e incluso que resuelvan problemas concretos del país. La comercialización de resultados de investigación, es un tema cada vez más discutido y más fácilmente aceptado por los investigadores.

Incluso la dinámica en la categorización de grupos de investigación por parte de Colciencias se atribuye al rápido cambio que experimentan los grupos cuando vinculan doctores que desarrollan sus trabajos de investigación, forman nuevos investigadores y se conectan con redes de investigación en otros países. Como resultado de lo anterior, se está consolidando un sistema de investigación soportado en los programas nacionales, con doctores formados en el exterior y más recientemente en el país. Este tipo de fenómenos no es generalizado y las diferencias entre regiones del país son importantes. Sin embargo, parece haber un cambio de tendencia favorecida por la exposición, de doctores graduados en el exterior, a esquemas de trabajo donde se promueve un estrecho vínculo de universidades con el sector productivo.

4.2. Principales hallazgos de entrevistas a personas del sector empresarial

Las diferentes organizaciones entrevistadas tienen una clara orientación hacia la investigación como fuente de competitividad a largo plazo. En todos los casos han tenido o tienen doctores vinculados a actividades dentro de la empresa. Por esta razón las expectativas frente a la contratación de una persona con formación a nivel doctoral es la de potenciar el desarrollo actividades de investigación.

Las diferentes entrevistas dejan claro que una vez que una organización decide involucrarse en la realización de actividades de ciencia, tecnología e innovación; surge la necesidad de contar con recurso humano altamente calificado. Si bien las organizaciones consultadas venían realizando este tipo de actividades, por varios años, con personal formado a nivel profesional y maestría, reconocen que llega un momento en el que se requiere vincular a una persona con formación avanzada de tal manera que pueda liderar procesos de investigación orientados a la solución de problemas concretos, reducción de costos, mejoramiento de la productividad y obtención de innovaciones. Sin embargo señalan que la mayoría de empresarios perciben la contratación de recurso humano con estudios de doctorado como un costo alto que es difícil de asumir.

Se establece de las entrevistas que el aspecto crítico que hace la diferencia entre personal sin doctorado y quienes alcanzaron dicho nivel, es el acceso a redes de conocimiento. Para cualquier organización, la vinculación de estos perfiles provee oportunidades de interactuar con otras personas y organizaciones, dentro o fuera del país. Esta interacción con quienes comparten intereses y temas de investigación otorga acceso a resultados de investigación alcanzados a nivel global que pueden convertirse en soluciones concretas para la empresa o en nuevos productos o procesos.

Las respuestas de las personas entrevistadas permiten concluir que las expectativas que se forman frente al trabajo doctoral, se satisface totalmente. Se citaron varios ejemplos en los que éste condujo a la realización de actividades de investigación y desarrollo, así como innovación. En todos los casos la vinculación del perfil doctoral permitió el acceso a redes de conocimiento para beneficio de la organización en la solución de problemas concretos. Sin embargo, es importante mencionar que varias personas señalaron que la vinculación supone que la empresa tiene recursos para desarrollar las investigaciones, que tiene los equipos necesarios (o acceso a ellos) y una infraestructura mínima para la investigación. La opinión generalizada es que todos estos recursos son complementarios y la efectividad de la vinculación depende en gran medida de la disponibilidad de dichos elementos complementarios.

Al considerar la contribución del desempeño doctoral, las entrevistas coinciden en señalar la importancia del trabajo que realizan. Uno de los comentarios fue el siguiente: *“La empresa espera que un doctor pueda contribuir a la inteligencia colectiva de la compañía”*.

De otra parte, indican que la vinculación de doctores a las empresas representa una oportunidad importante para éstos debido a que permite tener acceso a recursos para

investigación, acceso a equipos y la posibilidad de realizar aplicaciones a partir del conocimiento generado. Esto es importante en un país como Colombia, donde los recursos para realizar investigación son tan limitados. A diferencia de lo que podría ser el caso de la vinculación universitaria, el vínculo a estas empresas promete trabajar en temas de investigación más concretos, responder con mayor velocidad a los retos científicos y puede llegar a representar una mejor remuneración.

4.3. Conclusiones entrevistas

En conclusión, las personas entrevistadas aportaron diferentes puntos de vista, tanto desde el sector productivo como desde el académico. Las entrevistas primeras compartieron como característica en común una experiencia significativa en la realización de actividades de ciencia, tecnología e innovación. Para estas organizaciones es claro que la vinculación del perfil doctoral tiene impacto en la capacidad de investigación, que se ve reflejada en nuevos productos o procesos o en el mejoramiento de la productividad, o en la reducción de costos. Si bien éstas han realizado actividades de investigación y desarrollo con profesionales y personal con estudios de maestría, hay consenso acerca del salto importante que se da con la vinculación del nivel doctoral. En particular, fue contundente el hecho de que éste permite a la empresa tener acceso a redes de conocimiento, tanto local como internacional.

Estas organizaciones reconocen la importancia del Programa de Crédito Beca para doctorados de Colciencias, en buena medida porque esperan tener disponible en el mercado laboral las personas con la formación suficiente para liderar procesos de investigación y porque su escasez implica mayor costo para las empresas. El hecho de que el Estado financie la formación del recurso humano a nivel avanzado significa que las empresas pueden dedicar sus esfuerzos y recursos a la financiación de proyectos de investigación. Sin embargo, esto es claro para las empresas que ya tienen la cultura de la innovación y que invierten decididamente en crear ventajas competitivas mediante la investigación y la innovación, lo cual no es el caso de la mayoría de empresas en Colombia.

Desde el punto de vista de las recomendaciones de política, más allá de los problemas operativos que han caracterizado los diferentes programas de Colciencias, la visión empresarial recomienda mejorar la pertinencia de la formación. Es necesario que las diferentes cohortes de profesionales que se forman a nivel de doctorado, se enfoquen en áreas temáticas que correspondan con las necesidades del país. Para lograrlo, una buena

forma sería permitir la participación de empresarios en la focalización de áreas estratégicas.

Asimismo, perciben que programas como el de Inserción de Doctores en las Empresas, deben continuar y ampliar su cobertura de tal manera que se provean incentivos para su vinculación a la solución de problemas concretos en las empresas. Desde el punto de vista de las direcciones universitarias y de centros de investigación, la evaluación que hacen del Programa de Doctorado y del Programa de Jóvenes investigadores es bastante positiva, empañada solo por los problemas operativos que implican retraso en el giro a los estudiantes (sostenimiento) y a las universidades (matrículas), aspecto que se atiende en la siguiente sección.

En las entrevistas, está muy clara la contribución que el perfil doctoral hace al mejoramiento de la productividad científica y tecnológica del país, la consolidación de los programas nacionales de doctorado y el mejoramiento de la calidad de la educación (pregrado, maestría y doctorado). El programa de jóvenes Investigadores se reconoce como aspecto clave para lograr un flujo importante de profesionales hacia los programas de doctorado, para el desarrollo de las actividades de investigación y la consolidación de los grupos de investigación.

Se reconoce el sesgo de la producción científica hacia publicaciones, pero hay indicios de que esta situación está cambiando y un mayor relacionamiento de las universidades y centros de investigación, está demandando un cambio en las prioridades de investigación, que permitirán lograr otros resultados de investigación, que incluso sean comercializados.

4.4. Grupos focales con beneficiarios programa beca – crédito doctorado

4.4.1. Consideraciones previas a la participación en el programa

Los grupos focales buscaron profundizar directamente con personas beneficiarias del programa de becas de doctorado en torno a la perspectiva, las percepciones, experiencias y expectativas que pudieron tener durante su vinculación al sistema. Asimismo, los grupos focales indagaron en lo referido a la generación de impacto a manera de profundización a la metodología de carácter cualitativo.

Seguidamente se presentarán los hallazgos en tres secciones generales, la primera, referida a las consideraciones previas a la participación en el programa; la segunda, que discurre acerca de la experiencia de participación en el programa; y finalmente, una que

retoma los impactos que tuvo el programa en las vidas laborales, personales e investigativas de quienes fueron partícipes de éste.

- Motivaciones e intereses

Se identifican dos grandes motivaciones para cursar la formación doctoral; la primera es la personal: una vocación por la labor investigativa; la segunda que puede ocurrir al tiempo que la primera, surge de la necesidad y búsqueda de oportunidad. Necesidad de nutrir la propia visión, acceder a otras realidades culturales y de cumplimiento de un requisito dentro del proceso mismo de seguir una carrera en académica.

Para el grupo convocado el programa de becas para doctorandos constituye una alternativa para formarse en campos que no tienen oferta en el país, acceder a recursos para subsistir durante el curso del programa y otorga oportunidades específicas como el acceso a laboratorios y personas expertas y reconocidas en los campo, entre otras. La sección venidera da cuenta de la serie de oportunidades y los impactos que conlleva el acceso al programa en respuesta a uno de los intereses vitales de la evaluación por responder ¿cuál es la oportunidad que representa el acceso a la beca?

- Sobre el proceso de aplicación al programa

En líneas generales se recogen dos grandes discusiones acerca del proceso de aplicación. Como primera medida y más general, el proceso de toma de decisión respecto a aplicar a programas académicos fuera del país. En segundo lugar, denotando gran trascendencia en el proceso personal, los criterios de elegibilidad por parte del programa de doctorandos.

En primer lugar, y como generalidad, una razón para optar por cursar el doctorado en el exterior es la limitada oferta nacional de programas de doctorado que respondan de manera idónea a los intereses de investigación, por lo que resultan poco atractivos para quienes por su experiencia previa, trayectoria en el campo y especificidad en sus objetos de investigación no encuentran a nivel nacional ofertas que respondan adecuadamente a sus intereses. Entre los intereses que movilizan el proceso, reportan la valoración acerca de la trayectoria de los programas, el interés por vincularse a líneas específicas con el interés de participar con personalidades expertas, y la serie de beneficios que se pueden desprender de la experiencia, entre lo que se cuenta la oportunidad de conocer nuevos escenarios investigativos y articularse con redes de investigación.

... Yo pienso que es viable en muchas áreas hacer un doctorado en Colombia, pero si el país, yo creo que ustedes lo tienen claramente diagnosticado, el país todavía está atrasado en programas de doctorado fortalecidos, la historia de un doctorado en Estados Unidos, en el mismo Brasil, tienen 20 o 30 años, muchos programas aquí tienen 2 o 3 años, la mayoría están por los primeros 5 años, eso es una diferencia fuerte. Bogotá_Doctores_Corpoica

En segunda medida, reportan la incidencia que tienen en el proceso de aplicación algunos de los lineamientos de selección del programa de becas, discusión en la que preponderan dos aspectos fundamentales. Primero, la edad máxima de aplicación -aspecto que ha recibido amplias consideraciones por parte de la entidad oferente- en segundo lugar, las condiciones de la beca. Ambos demuestran estar cercanamente asociados.

El criterio de edad reportado en los grupos focales –entre los 35 y 37 años- además de considerarse bajo es percibido como limitante a las oportunidades de acceso, o inversamente, una suerte de condición que constriñe la toma de decisión:

“Yo me sentí acosada, porque me decían que el límite era hasta 37 entonces me tocaba irme, yo no estaba de acuerdo con esa restricción que había en ese momento” Barranquilla_Doctores_Uninorte.

Se puede retomar que entre los doctorandos hubo un consenso general respecto al valor que tiene el contar con experiencia al momento de aplicar a la beca, con miras a un mejor aprovechamiento de la experiencia y la oportunidad. Se toma de la discusión, que antes que restringir la oportunidad de participación a partir de criterios eminentemente etarios, hay importantes consideraciones respecto a las bondades que tienen cada uno de los grupos poblacionales, por una parte; y la recomendación de adelantar una adecuada caracterización de los perfiles de personas beneficiarias y sus necesidades, por el otro. Consideración que para algunas personas debe extenderse también a los criterios establecidos para los perfiles de acceso de las mujeres, para atender adecuadamente el proceso de constitución de una familia y la maternidad.

Yo tengo un estudiante brillantísimo en la maestría y quería mandar los papeles para la beca de doctorado, pero creo que no está bien, uno tiene que haber hecho mínimamente escribir la tesis, defender un papel, presentarse, hay que tener esa experiencia académica, entonces para qué mandarlos a que sufran, sobretodo si pueden llegar con un camino ya recorrido. Es importantísimo para mí que no se vayan tan jóvenes. Barranquilla_Doctores_Uninorte

yo he salido 2 veces del país en comisión, la primera fue para el MIT y entendí muy bien hace muchos años que era la ciencia, la investigación, las patentes y todo esto que tiene que ver con esto. Cuando regrese al país yo le tenía clara, quería volver; luego fui a hacer el doctorado. Cali_Doctores_Univalle

En línea con lo anterior, las discusiones señalaron la importancia de que cualquier lineamiento requiere una adecuada caracterización de perfiles poblacionales que garantice que el subsecuente sistema de puntaje no incorpore inequidad y otorgue valencias equiparables para garantizar el acceso, por ejemplo de la población joven, no obstante su menor experiencia.

Yo me fui joven, dejé a mi hija de 6 meses y no la pude ver caminar. Hay que hacer una selección y la edad debe ser un criterio para evitar traumatismos.

Barranquilla_Doctores_Uninorte

Nosotras las mujeres no nos vamos a ver favorecidas, porque nosotras necesitamos un tiempo para construir nuestras familias, y en ese tiempo no podemos estudiar. A los 30 me tocaba era el posgrado de mamá, pero el primer día que yo llegué de clase el niño tenía el pañal al revés. Cuando la mujer es la que estudia es un poco más difícil. Grupo focal Barranquilla

- Conclusiones y oportunidades del proceso previo a la participación del programa

Hoy día el proceso de aplicación se ve motivado por consideraciones eminentemente personales, la vocación investigativa, por una parte; la necesidad y oportunidad individual, por la otra; intereses que buscan oportunidades de financiación en el programa de becas, sin que ello conlleve una articulación a los objetivos del programa, en la medida en que el proceso de toma de decisión no se ve nutrido por información referida a un diagnóstico nacional respecto a las oportunidades y debilidades en materia de ciencia, la tecnología y la innovación. Inversamente, los reportes indican no encontrar condiciones idóneas de caracterización de perfiles que atiendan por ejemplo la experiencia y no únicamente el límite de edad.

En línea con lo anterior, el programa encuentra dos oportunidades, por una parte, en el proceso de aplicación para dar línea respecto a las áreas con oportunidad de vinculación laboral, entre otras. Por otra parte, incorporando una caracterización del perfil requerido en el marco de la política de Ciencia, tecnología e innovación, de carácter fundamental, el

determinar los requerimientos que para tal fin debe cumplir el recurso humano y el carácter investigativo, administrativo o de gestión y consecución de recursos de los cargos, considerando que entrevistas y grupos focales coinciden en señalar que esa la vocación que motiva la participación en el programa es eminentemente investigativa, y que se ve reforzada a lo largo del proceso, expectativa que se evidenciará más adelante, tiene incidencia en los impactos del programa, vistos desde los doctorandos participantes en los grupos focales.

4.4.2. Experiencia de participación en el programa

Atendiendo de manera agrupada las discusiones sostenidas en los grupos se aprecia que el proceso conlleva una negociación entre la vida personal, familiar y las condiciones de bienestar económico, por una parte y el cumplimiento de los requerimientos contractuales del programa, las demandas propias de un programa de doctorado, y la oportunidad de obtener los impactos asociados, por otra parte.

La experiencia doctoral, de manera general, pareciera subsumir la calidad de vida, el esquema familiar y las responsabilidades más característicos de la edad adulta, en un esquema más cercano al de la adultez temprana, más versátil ante requerimientos de movilidad y reubicación. Fueron mencionadas la alta carga que repercute en la vida familiar, la adecuación cultural, sacrificios personales y discriminación por fenotipo como situaciones que hacen parte de la experiencia personal. De allí que muchas apreciaciones indicaran que el programa conlleva una oportunidad más acorde con el momento de vida de jóvenes. La percepción que se hace de la experiencia, no obstante, está mediada por motivaciones personales respecto a un proyecto de vida.

No obstante, y haciendo énfasis en la importancia de caracterizar los perfiles de las personas beneficiarias y sus necesidades particulares, es pertinente complementar lo anterior señalando que las condiciones de migración marcaron una diferencia, así mientras algunas personas tomaron la determinación de separar al grupo familiar, quienes migraron conjuntamente se vieron en condiciones económicas más precarias. Especialmente las mujeres que se viajaron con sus hijos, reportaron sentir una doble carga. Asimismo, hubo quienes viajaron con recursos complementarios de la universidad o del centro de investigación además del crédito beca de Colciencias; casos como los de la región del Valle en que contaron con sueldo, incrementado por el crédito beca.

Yo no alcancé a conocer nada. Uno se sacrifica, por ejemplo no poder compartir con la familia, sabemos que los españoles son un poco groseros, todavía hay xenofobia, no se oculta, y tú tienes que ganarte tu puesto, afortunadamente yo era

blanquita y solo me delataban mis ojos, entonces las buenas relaciones son supremamente importantes, pero yo no podía compartir con ellos por causa de mi familia. Un día mi jefe me dijo que mis hijas no me dejaban trabajar. Es difícil bajarse después de ser docente a volver a estudiante. Pasé muchos trabajos, me levantaron la voz una vez, pero yo pensé, yo vine a terminar esto y lo termino porque lo termino, esto para mí no va a ser un fracaso, y al final excelente la relación. Al final muy bien, pero durante el camino hubo altibajos.

Barranquilla_Doctores_Uninorte

Eso está bien, pero hay cosas que rodean ese tema, uno va solo a veces le toca asumir la manutención, yo respondía por gastos de mis padres por ejemplo, a mí al principio eso se me olvidó, pero uno no está solo, hay cosas que a uno lo rodean cuando uno tiene cierta edad, yo digo, no le digamos que no, pero digámosle, mira que estas cosas pueden pasar y ahí uno va atendido a sus consecuencias.

Barranquilla_Doctores_Uninorte

De manera particular, la experiencia como personas becarias del programa, suma consideraciones económicas en discordancia con las condiciones al momento de ingreso al programa. Extensamente señalada y respecto a la cual hubo consenso, la restricción económica representada por el monto de recursos que otorga la beca. También recibieron atención las condiciones que ofrecen algunos programas en consorcio con Colciencias, de manera particular, el requerimiento que demanda la adquisición de una póliza de retorno calculada sobre el valor total del préstamo. Todo lo anterior tiene directa incidencia en las condiciones generales de vida, con repercusiones en las posibilidades y determinaciones en torno a la migración familiar, aspecto que fuera señalado como fundamental en el momento de vida de las personas asistentes a los grupos focales quienes anotaron entre los efectos la separación familiar y la dependencia del envío de remesas desde Colombia.

y de pronto el modelo actual funciona bien, pero por ahora no creo que funcione, yo pasé dificultades económicas muy grandes, precisamente por eso, ellos me decían, usted no se puede ir con la familia, y yo decía, pues no me voy.

Bogotá_Doctores_Corpoica

debo reconocer que la ayuda de Colciencias sí fue muy importante, sobre todo por lo que ha mencionado José, especialmente en los primeros años el hecho de que

uno tuviera todos los recursos de tal forma que uno solo se pudiera dedicar a estudiar, a formarse, a fundamentar, a tener todos los fundamentos para tener una buena formación, fue muy útil. Medellín_Doctores_Eafit

pero muchas veces esos asisten.....sea en docencia o en investigación, les quitaban tanto tiempo, que ellos no se podían dedicar a estudiar bien los distintos cursos que teníamos, a estructurar bien su formación doctoral, eso gracias a Colciencias yo sí tuve esa oportunidad. Medellín_Doctores_Eafit

No obstante, la percepción general, pese a los casos negativos, es de agradecimiento hacia Colciencias en la medida en que la experiencia conlleva oportunidades de crecimiento alineadas con el proyecto mismo de las personas, y conlleva además oportunidades de spillover para las familias en materia de acceso a nuevas experiencias, enriquecimiento cultural, aprendizaje de una segunda lengua y acceso a la oferta educativa.

Las condiciones de retorno fueron aspectos que también recibieron atención en los grupos focales. Algunas pocas menciones señalaron que el periodo subsidiado no corresponde adecuadamente al tiempo que toma culminar el proceso de doctorado. Por otra parte, algunos procesos particulares encuentran en las restricciones de ampliar la estadía tanto como la obligación de retornar condiciones contraproducentes para los propósitos mismos de retorno y contribución al establecimiento, desarrollo y consolidación de la comunidad científica y tecnológica y la generación de impactos positivos en los doctorandos. Al respecto los siguientes fragmentos dan cuenta de experiencias puntuales.

yo estuve cuatro años en Australia haciendo mi doctorado, al final los Andes me dijo, vea, tenemos un rector nuevo que es Fons, y él nos dice que no podemos recontratarlo en este momento, porque a mí me hicieron renunciar cuando me fui, entonces, me dijeron, bregue a quedarse un añito más, Colciencias me dijo, tiene que venirse inmediatamente, y Colciencias fue tan cerrado ahí, que me tuve venir un año desempleado sin hacer nada, a vivir otra vez pidiéndole plata a mi mamá, porque uno queda sobrecalificado para buscar trabajo, terminé de carambola acá, en los Andes finalmente para salirse del contrato me dijeron que trabajara administrando el centro de cómputo, yo les dije que no, que yo no me había ido a hacer un doctorado en Aeronáutica para venir a chofrear un computador.

Medellín_Doctores_Eafit

hay piezas que dentro del proceso pueden ser susceptibles de mejorar, hay gente que se ve obligada a volver y hay veces que la formación cuando uno está en doctorado, haciendo contactos, consolidando redes, parece que no es el momento para beneficio del país, pienso yo, de uno como científico un poco más maduro, si uno tiene la oportunidad que se le permitiera quedar, yo tuve esa fortuna temporal y logre quedarme hasta el 2004. Cali_Doctores_Univalle

pero al final también cuando ya ellos saben que por el compromiso que uno tiene uno no va salir al mercado laboral, entonces, usted no va a ir a hacer entrevistas por todo el mundo, a pasar hojas de vida, llenar universidades de Estados Unidos con hojas de vida, entonces, lo miran a uno tanto profesores como compañeros, como que no vale la pena la inversión que hizo viniéndose a estudiar cinco años acá si no se va a quedar acá. Porque yo tuve compañeros que me lo dijeron en la cara, me decían que ellos sentían que usted no es suficientemente buena, porque se está devolviendo para su país. Así me lo dijo una vez un compañero. Otra compañera una vez me dijo, es que yo siendo asesor, yo realmente no le vería sentido asesorarla a usted. Lo hacen sentir a uno como que la inversión que uno hizo y la inversión que el país de alguna manera está haciendo, no vale la pena; eso es duro, uno debe tener claro que, yo siento que es una apuesta que uno hizo por un sueño que uno tenía, uno debe ser agradecido, pero es muy duro cuando lo hacen sentir a uno como que su país y sus cosas no valen la pena. Medellín_Doctores_Eafit

- La gestión operativa de la beca

En lo referido a la gestión operativa de la beca, los reportes fueron variados y determinaron que no existe un proceso univoco entre los ciclos semestrales de la beca, ni entre experiencias dentro de la misma cohorte. Un primer grueso de observaciones son referidas al proceso, señalan la dificultad para establecer comunicación con la institución, las demoras en recibir información acerca de la condonación y los cuellos de botella en la recepción de la información acerca del pago del préstamo. Aspectos en los que también coincide la información recabada en entrevistas que en mayor parte gira alrededor de quejas por retrasos presentados en el pago a los becarios durante la realización de los estudios. Aunque indican, que el problema no es generalizado y se encuentra asociado a algunas cohortes, sobre todo aquellas en las que el giro de recursos era responsabilidad

del ICETEX. Las personas entrevistadas coincidieron en señalar que la operación en convenio con LASPAU había eliminado dichos problemas.

- Rotación del recurso humano e impacto en la comunicación

La rotación de funcionarios encargados del programa también fue señalada en las entrevistas como un problema que genera traumatismos para la operación y hasta para la interacción de la entidad con becarios. Se han presentado situaciones en las que éstos pierden comunicación con la entidad porque la persona con quien se comunicaban se retira y simplemente los correos se quedan sin respuesta o son devueltos. Por esta razón, recomiendan tener un canal de comunicación que no dependa del funcionario de turno.

- Sistema de información

Otro aspecto operacional resaltado en todas las fuentes de información tiene que ver con el Sistema de Información. Para muchos, es paradójico que la entidad que promueve la ciencia, la tecnología y la innovación, cuente con un sistema de información tan arcaico e ineficiente. Sin embargo reconocen un mejoramiento paulatino.

Mi experiencia como estudiante fue muy dura, porque cada tres meses siempre había un mensaje que me decían, si no manda un informe tiene que pagar toda la beca, y en ese tiempo uno era un muchacho que nunca había tenido un préstamo, y uno dimensionaba eso de una manera que nunca lo iba a poder pagar, y nunca entendí por qué siempre ese posdata, pues cuando uno demostraba que estaba mandando los informes, pero siempre me lo hacían de esa manera, así fueron cinco años, y eso a mí me marcaba mucho. Medellín_Doctores_Eafit

Y al regreso lo único que tengo que decir de Colciencias es que mi contrato decía que al final del primer año me iban a dar el estado de cuenta, y a esta hora no me lo han dado, y ya este es el tercer año, este año se supone que debe reunirse el comité de condonación, y yo no sé en este momento cuánto me condonarán, porque ellos no me han pasado el estado de cuenta, aún cuando yo en los distintos informes que les envió siempre les estoy recordando que contractualmente está estipulado que ellos ya deberían haberme enviado el estado de cuenta.

Medellín_Doctores_Eafit

- Condiciones crédito beca: suficiencia y oportunidad en los desembolsos

Los grupos focales también discurren acerca de las condiciones de la beca, además de la ya mencionada limitación de recursos, hubo quienes señalaron presupuestos que no se ajustan adecuadamente al costo de vida y se ven impactados por la tarifa cambiaria y el costo de vida diferencial entre países, dificultades todas que se ven acrecentadas cuando los términos de la beca no permiten una vinculación laboral. Por otra parte, es reincidente el reporte acerca de los retrasos de desembolsos, de manera particular en los primeros meses..

Con LASPAU es bastante bueno, pero comparto con José la cuestión del primer pago, yo me acuerdo que yo me fui finalizando agosto del 2006, llegué allá ... pasó septiembre, pasó octubre, pasó noviembre, ya estaba aguantando frío, sí tenía suficiente, pero me tocó pagar, allá tocaba pagar el semestre adelantado en alojamiento en los dormitorios, comprar el portátil, comprar todo lo que se necesitaba para empezar, en noviembre ya estaba cerca y no había recibido ni un solo peso de Colciencias, Medellín_Doctores_Eafit

en el que no ha mejorado todavía es en el primer desembolso, porque la gente se va, yo no me quejo de eso, pero yo ya estaba advertido, a mí me dijeron, váyase con unos ahorros por ahí para cuatro o cinco meses, y yo sabía ... entonces, me pude preparar, pero gracias a la experiencia de personas de antes. Medellín_Doctores_Eafit

Eso no solo genera problemas a los estudiantes sino que desfinancia a las universidades. Se han venido dando pautas a las universidades para identificar quiénes son los estudiantes y saber que se van a demorar.

Bogotá_Doctores_Unacional

De manera particular, algunas experiencias señalan la existencia de irregularidades en diferentes procesos contables, las cuales se señalan a continuación.

Yo tuve una experiencia muy negra, yo creo que fui de las primeras que fui doctorado, era la primera convocatoria de doctores que hacía Colciencias, me fui muy chiquitica para Stanford a hacer el doctorado, pasó un año y no me habían desembolsado la plata, y en Colciencias me bananearon todo lo que quisieron; entonces, fue supremamente duro, uno trabajando con un animal de monte haciendo el doctorado, y sin un peso, tuve que poner una, yo mandé una carta a la Fiscalía, la Fiscalía investigó a Colciencias, y resultó que los funcionarios de

Colciencias cogían la plata, la metían en unos CDTs, en esa época, a los estudiantes los bananeaban y los bananeaban, mientras ellos se ganaban los intereses, y después desembolsaban, entonces, a mí me desembolsaron la plata un año después. Medellín_Doctores_Eafit

Otra cosa que se me olvidó decir del Icetex, cuando envió el balance final del desembolso, asumo yo que debe haber un problema de corrupción, porque no cuadraban los desembolsos, allá no tenían ni idea de qué me habían consignado, yo tenía muy claro de cuáles eran las consignaciones. Medellín_Doctores_Eafit

Yo le sacaba fotocopia a todos los recibos de lo que me consignaban finalmente, cuando me fui a hacer el posdoctorado, como esa modalidad no existía en el país, ellos creyeron que yo me iba a desaparecer, me mandaron la cuenta de cobro, yo había recibido en total, teniendo los viajes, las pasantías, absolutamente todo, 30 millones de pesos, y a mí me cobraron 56.400 dólares, y les pregunté por todos los medios con un contador, explíqueme de dónde me está cobrando usted 56.400 dólares, y dijeron que era por el impuesto de la tasa....al 1.6%, pero en ningún momento yo recibí, poniendo los 30 millones al 1.6% yo jamás recibí los 56.400 dólares. Medellín_Doctores_Eafit

me fui, avisé antes de irme a Colciencias, vea señor Colciencias, me ofrecen un posdoctorado y me voy a ir, como hay una cláusula, todavía no me habían condonado la deuda, ni me habían dicho cuánto era, yo quiero avisarles que voy a hacer posdoctorado, pero regreso; sí, tranquila hija, váyase que no hay problema; cuando estaba allá me llegó una carta diciéndome que tenía tres meses para pagar lo que me habían desembolsado desde el momento en que yo firmé el contrato, después de que se demoraron un año, para pagar 57.400 dólares, a mí casi me da un infarto, obviamente embauqué a toda mi familia, toda mi familia me prestó plata, pagué la plata, y a los dos años que regresé fui a Colciencias a hablar, ustedes por qué hicieron eso, yo quiero entender qué fue lo que pasó, si yo tenía esto y lo otro, mi beca era una beca condonable, y me dijeron, “es que usted fue más boba, para qué pagó” Medellín_Doctores_Eafit

- Sobre el proceso de selección del programa

Por otra parte, los grupos atendieron lo relacionado con lineamientos y criterios de selección, interpretados como una situación de inequidad y la intromisión de condiciones preferenciales que como muestra el verbatim, se percibe que provienen de Colciencias, al

respecto mencionaron cubrimiento diferencial de rubros adicionales, como libros y clases de idiomas y criterios de asignación de becas.

-... Lo que sí quisiera mencionar en parte lo que mencionaba Claudia, todo lo que se ha mencionado, la diversidad que existe año tras año en los programas desde Colciencias mismo, y por qué no decirlo, en la institución nuestra, ya hemos escuchado mucho decir que si uno no es de la rosca uno no recibe cierto apoyo,...

-Depende de la amistad que se tenga con las directivas

-Digamos que es un tema muy interno de la corporación,

Grupo focal Corpoica

- Conclusiones experiencia de participación y recomendaciones

Como conclusión general, la experiencia doctoral, de manera general, conlleva sacrificios considerables al estilo de vida, el esquema familiar y las responsabilidades individuales; de manera particular las condiciones de la beca son discordantes con las circunstancias de vida al momento de ingreso al programa, y conllevan restricciones económicas que limitan la calidad de vida, dificultan la migración familiar, acrecentadas por la falta de oportunidad de los desembolsos. Las anteriores restricciones se asumen en la medida en que hay una importante motivación personal, no obstante, pareciera que también hay repercusiones en otros ámbitos y la oportunidad para focalizarse en el propósito formativo que motiva la experiencia.

En respuesta a lo anterior, merecen atenderse consideraciones como el acompañamiento psicosocial, grupos de apoyo, redes sociales, y otras estrategias que respondan de manera especializada a las necesidades de estas personas, que les permitan nutrirse de la experiencia previa por ejemplo en lo referido al impacto que tiene la migración y estrategias para hacer frente a las dificultades comunes.

Por otra parte, casos particulares, en torno a las condiciones y oportunidades de regreso al país hacen pensar en la pertinencia de atender su particularidad como parte de la alineación con una estrategia integral de fortalecimiento de la Ciencia, la tecnología e Innovación, su oportunidad en la constitución de masa crítica, las oportunidades de absorción de doctorandos y las estrategias de devolución del apoyo.

4.4.3. Impactos del programa

En lo concerniente al cumplimiento de las expectativas y los impactos del programa, la información recabada da cuenta de una situación disímil entre las personas consultadas. A continuación la sección atenderá, referido a los ámbitos personal y laboral, el importante segmento de personas que reportaron no encontrar satisfechas sus expectativas de reconocimiento y oportunidades de vinculación, por una parte; y en lo concerniente a los proyectos de vida académica y la investigación, el de quienes señalan su deber de aportar al desarrollo científico y tecnológico del país asumiendo labores administrativas y de gestión de recursos gracias a habilidades -como la planeación, la visión y las redes adquiridas gracias a la experiencia posibilitada por la beca- la observación, que no resulta extensiva a todos los casos también permite asociar la insatisfacción a las condiciones estructurales, administrativas y de presupuesto que limitan el impacto que se podría desprender de su participación en el programa.

- Sobre la vida personal

La motivación personal constituye un importante elemento motivacional para el curso de estudios doctorales en las condiciones ofrecidas por la beca, como lo señalan la percepción que tienen las directivas universitarias y de centros de investigación sobre el cambio que genera, para un profesional, alcanzar el nivel de doctorado en su formación, es que quien decide adelantar estudios de doctorado es una persona que tiene vocación por la investigación y que está consciente de que su futuro profesional estará estrechamente vinculado con la academia. Desde ese punto de vista, recibir una beca para formación a nivel de doctorado representa un importante logro profesional, un reconocimiento ante pares y la oportunidad de enfocar la trayectoria hacia la investigación.

No obstante, el sentido de satisfacción y logro no se traduce de igual manera en los impactos que de ello se desprenden, muchos de los cuales se señalan en los ámbitos laborales e investigativo. DE manera puntualmente referida a lo personal vale la pena señalar como apreciaciones generales de los grupos focales que el esfuerzo que conlleva la carga estudiantil constituye un esfuerzo notable que repercute en un cansancio, que no obstante, es subvalorado social y culturalmente, por lo que no hay un impacto en el estatus.

E: Entonces un poco, lo que yo estoy entendiendo es que es como un choque, para la pregunta que yo formulé, qué se siente ser un doctorado en el país, es un poco como desadaptado.

-Exactamente

Bogotá_Doctores_Corpoica

Yo estoy de acuerdo con todo eso, me parece que le falta como uno de esos objetivos asegurar que el personal que se recluta pueda expresar su máximo potencial para que no se sienta perdido y no se sienta subvalorado y subutilizado, a su regreso, eso debería ser uno de los objetivos del programa.

E: Pero quisiera saber si hay algo más que ustedes crean que busca el programa de Colciencias para el país.

-Pensando en eso yo creo que es el desarrollo científico del país, pero pensando en eso, le falta esa partecita de pensar en cómo es el regreso de toda esta gente que se prepara afuera, para no sentir las frustraciones que hemos sentido gran parte de nosotros.

-Sí, porque si a uno lo mandan a generar conocimiento es para aplicarlo en su país, y si cuando llega tiene mil y una limitación, pues no logró el objetivo.

Grupo focal Corpoica

- Sobre la vida laboral

Referido al ámbito laboral, las apreciaciones difieren entre quienes perciben mayores ingresos gracias al título, y perciben además mayor estabilidad laboral dentro de las universidades. No obstante, y quienes indicaron que económicamente no es la inversión más rentable, con respecto a las personas que siguieron un camino profesional y, que no obstante acreditar menos años de estudio, hoy reciben mejor remuneración. Para algunos esto se compensa muchas veces con la satisfacción personal. Así, en términos económicos, no todos los casos reportan un mejoramiento salarial que reconozca la formación y experiencia, por lo que no hubo consenso respecto a la correspondencia entre la obtención del título y el impacto salarial. Según los resultados de las estimaciones PILA, CvLAC y Supersociedades, en promedio, las personas que pertenecen al grupo de tratamiento ganan alrededor de \$870.000 más que las personas que se encuentran en el

grupo de control. En el proceso de valoración al respecto también entró a consideración el impacto del compromiso adquirido y las repercusiones que tiene en las finanzas, como se muestra en los verbatim, asimismo, el sentido de no recibir un reconocimiento social por el título ni el desarrollo de investigación, aspecto que se atenderá más ampliamente en las secciones venideras.

... Como tienes ya el título de doctor tienes que ponerle el pecho a muchas cosas, tú sientes la necesidad de meterte en lo que tú sabes. La inestabilidad no lo deja a uno realizar las acciones como debe ser, pero yo agradezco la oportunidad y yo la aproveché al máximo y agradezco que mi familia me haya podido acompañar, y es una universidad con un trabajo digno. Barranquilla_Doctores_Uninorte

... Hay un tema y es que en Datacrédito yo aparezco con una deuda de más de 400 millones de pesos, y mis codeudores también. Yo hoy en día no le recomiendo a mis estudiantes acceder a Colciencias. Un codeudor mío se quería comprar una casa y no le pudieron dar el crédito porque aparece con una deuda de 400 millones de pesos. Uno entiende que con uno sea así, pero mi codeudor, es un tema que yo no entiendo. Entonces es un crédito beca, que si no pagas tú, pagan tus codeudores, entonces es un crédito. La condonación también va a depender de la convocatoria, hay unas que condonan el 90%, otras el 80%, otras el 100%.

Bogotá_Doctores_Unacional

Por otra parte, referido a la oferta laboral, hay quienes indican no encontrar en el país oferta de plazas doctorales en las condiciones deseadas, aspecto que se explica en mayor o menor medida por la motivación que surge de la vocación investigativa, que no encuentra adecuada correspondencia en universidades que no tienen un fuerte componente investigativo, por lo que las aspiraciones de tiempo y recursos para la investigación no se encuentran adecuadamente satisfechos. Así, no obstante volver a suplir las posiciones que aspiraban, y para las cuales asumieron el requisito doctoral, sienten que su producción académica decrece, indican que la oferta conlleva cargos de carácter administrativo o la incorporación de éstos requerimientos en los perfiles académicos, con labores cuyo carácter dispendioso dificulta y dilata la oportunidad de desarrollar investigación en condiciones satisfactorias. En el proceso de valoración al respecto también entró a consideración el impacto que han logrado dentro de las universidades, al abrir nuevos doctorados y líneas de investigación; mientras que otras personas lamentan el costo que tiene el ausentarse y las dificultades de adaptación a la realidad de la investigación en Colombia, y los requisitos para obtener recursos para investigar.

La articulación UEESC ofrece algunas oportunidades, aunque la relación de la investigación con el sector empresarial se percibe en general como algo inexistente o difícil de alcanzar. A pesar del interés, las oportunidades para desarrollar actividades de investigación enfocadas en el sector productivo nacional son mínimas y restringidas. Por una parte recibieron mención el trabajo con el Estado que parece restringirse a casos concretos de consultoría y la articulación empresa privada –universidad, que presenta restricciones de cofinanciación.

Por otra parte, la oferta laboral proveniente del sector privado incorpora consideraciones políticas y administrativas que van en detrimento de la satisfacción personal y la misma investigación. Mientras que las condiciones salariales no resultan atractivas, la investigación se ve constreñida a un carácter aplicado, tiempos restringidos y una visión de acciones encaminadas a la generación de ganancias, propia del sector.

...pero aquí el ministerio lo que quiere es aplicado, aquí la investigación es inmediatista, aquí no hay investigación a largo plazo, si uno lo hace a largo plazo, como temas de biología molecular, eso nadie lo entiende, eso para qué lo hacen, eso para qué sirve, a uno le toca justificar el triple una investigación básica, que a uno que diga que yo voy a alimentar un animal en un potrero, a uno aplicado, a ese le dan más fácil la plata que al que quiere hacer una investigación a largo plazo; eso es frustrante también, porque los resultados se requieren para ya, porque es el momento político, porque todo el mundo quiere es mostrar las cosas ya y se olvidan de lo básico, entonces, eso funciona para ahora, pero no se genera conocimiento, no se está mirando hacia el futuro ... es muy complejo sacar resultados de investigación en un año o en cinco años, es muy difícil.

Bogotá_Doctores_Corpoica

hay instituciones como Corpoica, que tienen una misión muy bonita, pero que desafortunadamente dependen mucho de la politiquería, y al depender de la politiquería, entonces, se ven ese tipo de cosas, un desbalance entre la administración y la investigación, los investigadores no interesan, se siente uno muy frustrado, porque no siente que puede expresar todo su potencial para el país, porque es que uno realmente quiere regresar es para darle al país lo mejor que puede, desde su conocimiento, pero no lo puede hacer, porque simplemente el medio no se lo permite, entonces, uno se la pasa más luchando, digamos, lucha así y saca algo así, cuando uno debería luchar así y poder sacar algo así, pero como

hay tantas trabas administrativas y politiqueras que no permiten hacer eso, pues eso es muy frustrante. Bogotá_Doctores_Corpoica

El panorama es preocupante. En el caso de ingeniería civil es complicado porque hay mucho trabajo pero las empresas no tienen una política para doctores. Todos quieren tener doctores pero quieren pagarle 100 o 200 mil más que a los que tienen un magister o especialización. Eso es muy preocupante porque no solo se frustra la intención del que hizo el doctorado sino que el país en sí está perdiendo ese doctor, porque las empresas no tienen investigación, ciencia, innovación, desarrollo, tecnología, no quieren hacer nada nuevo, nada que se salga de lo que les ha dado plata durante todos estos años, entonces se está perdiendo todo ese potencial que se preparó. Quieren tener los doctores, obvio, porque les pagan remal y no les generan las condiciones para que puedan hacer investigación y para que puedan seguir desarrollando, que es para lo que nos formamos. El país no tiene esos niveles de exigencias a las empresas de pagos de salarios mínimos y de iniciar investigación y desarrollo al interior de las empresas. Bogotá_Doctores_Unacional

- Sobre la vida académica y la investigación

Tomando distancia de la insatisfacción personal que se desprende de la limitación de recursos, en el ámbito investigativo algunos reportes difieren, encontrando un sentido de satisfacción y logro en la aplicación de habilidades, experiencia y herramientas en el desarrollo de laboratorios, plataformas y líneas investigativas ajustadas a las consideraciones, necesidades y posibilidades nacionales, pese a las condiciones limitadas. En la misma línea, en el ámbito administrativo y de gestión de recursos se recogen consideraciones acerca la responsabilidad en asumir estas labores enmarcadas en un sentido de fidelidad, y la conciencia de contar con el conocimiento y la oportunidad que su experiencia y formación les da en la consecución de recursos, el diseño y la conceptualización.

...yo creo que los estudios de postgrado, y más fuera del país, a uno le dan una visión amplia del mundo, de entender formas de pensar, ejercicios de trabajo, mecánicas de funcionamiento de los equipos de trabajo, pero también le deben permitir a uno ser un poco más flexible y no condicionarse uno a que como funciona en Dinamarca tiene que funcionar acá, no tiene por qué ser acá, porque este es un país que tiene una dinámica muy diferente, entonces, hay desconocimiento de país, a eso yo me refiero muchas veces en el pretender que lo

que funciona en el Japón tiene que funcionar acá, no. Yo llegué a Japón, al día siguiente que entramos a laboratorio nos enseñaron a manejar un cultivo, unos cultivos de microorganismos que son particulares, lo montamos acá en cuatro meses con toda la guerra del mundo, y allá era elemental, ... sí, son dificultades, pero para eso es que estamos, para eso me fui allá, para hacer un modelo de trabajo para eso, entonces, tengo que empezar a identificar qué es lo que está fallando acá, porque yo no creo que los programas el objetivo sea vayan y copien lo que está allá y tráiganlo acá, yo no creo que eso sea.

...

en Japón hice eso, trabajé en ese escenario, durante la maestría me conecté también con el grupo que trabaja fuertemente en esas áreas, pero yo me di cuenta desde un principio que por ahí no era lo que necesitábamos realmente como país, a ese nivel no era, entonces, nunca me sentí incómodo, no me sentí frustrado al volver al país, porque sentí que las herramientas que se me ofrecían me daban a mí de pronto incluso mayor capacidad para poder identificar algunos otros problemas que yo sabía también estaban; y de hecho el resultado es lo que en la actualidad venimos desarrollando, yo soy altamente responsable de proyectos en el área,

Bogotá_Doctores_Corpoica

No obstante, también resulta claro que las limitaciones, y en particular, las condiciones de premura que enmarcan el desarrollo investigativo y tecnológico, repercuten también en el impacto que puedan lograr a través del desarrollo de su labor.

hemos utilizado la información que está disponible allá, y hemos tratado de generar una investigación más aplicada inmediata a nuestros problemas, porque los problemas de nosotros son inmediatos, sin embargo ese no es el flujo de lo que debe hacerse, debería hacerse la investigación básica, conocer qué es lo que pasa ahí, los procesos, los mecanismo, y generar la investigación aplicada para poderle dar la solución al problema, el asunto es que la plataforma colombiana, primero, carece de todos los investigadores que en teoría debe tener, carecemos de una infraestructura que no tenemos, y de pronto carecemos de los recursos económicos como para ponernos a disposición toda esa maquinaria que hace que el proceso fluya de la manera que debe ser, para eso Colciencias se está enfrentando a nuevos dilemas y es cómo generar todo el flujo. Bogotá_Doctores_Corpoica

Asimismo, señalan que la restricción en recursos y la dificultad para acceder a equipos y laboratorios con las condiciones adecuadas repercuten en detrimento de la oportunidad para desarrollar investigación y responder a las necesidades de desarrollo de conocimiento, innovación y tecnología de los diversos sectores de la ciencia en el país. La serie de aspectos ya señalados, entre los que se encuentran las condiciones de retorno, la limitada oferta de empleo en condiciones idóneas, la búsqueda de recursos, responsabilidades docentes y restricciones en los recursos para investigar, traen a su vez un sentido de frustración y una limitada oportunidad para el retorno de conocimiento, innovación y desarrollo científico y tecnológico.

En buena parte, reconocimiento, porque va a llegar un momento en el mercado, y yo pienso que estas oportunidades que favorablemente un país como Colombia ha estado pensando en la gente buena, yo estuve participando en la evaluación de estudiantes para doctorado en una evaluación de Colciencias, para apoyo de estudios nacionales e internacionales, y yo quedé maravillado, hay gente muy, muy buena, y se siente uno orgulloso de decir, va a ir gente muy buena a representar el país y van a volver, pero entonces van a volver a unas condiciones que son las que están expresando las compañeras, poco reconocimiento salarial, yo lo sé, pero hacer mi doctorado es un compromiso personal.

Bogotá_Doctores_Corpoica

En línea con lo anterior, señalan la ausencia de una estrategia nacional de desarrollo de ciencia y tecnología como una restricción al impacto general que el programa pueda tener, y en consecuencia, la limitada oportunidad de impacto que tienen. Entre las generalidades señalaron precisar los requerimientos regionales y la ubicación de recurso humano.

Colciencias o el país o las universidades le apostaron a estas personas, le apostaron a que crearan grupos, y esos grupos se supone que están en esa punta de la pirámide, y nosotros somos los que tenemos que dar esos lineamientos y somos los que debemos ser capaces, es que no hay nadie mejor formado que nosotros para poder decir, hay que proyectarnos hacia allí, hay que buscar opciones,

Medellín_Doctores_Eafit

recién me vinculé yo empecé con el proceso de doctorado, en crear el programa de doctorado, porque sin estudiantes cómo íbamos a hacer investigación; entonces, es

esa parte donde a ti te toca asumir cargos administrativos que te van extrayendo de la parte de la investigación, y son muchas cosas las que uno debe asumir; y poco a poco uno va creando esa infraestructura que necesitan los grupos, con mucha dificultad, y uno ve que cada vez es más difícil crear esa infraestructura, porque ya cada vez los proyectos te dan posibilidades para pagarle al estudiante de doctorado, pero ya encontrar un equipo realmente es muy limitado.

Medellín_Doctores_Eafit

Resalta el impacto que tiene el lugar en el que cursan los estudios en la pertinencia de las temáticas y la oportunidad de aportar a los objetivos de desarrollo del conocimiento, la innovación y tecnología de los diversos sectores de la vida nacional, en concepto de varias de las personas participantes en los grupos focales, la experiencia en el exterior permea la definición de las temáticas y los problemas de investigación, pudiendo desatender las necesidades de desarrollos investigativos en el país.

E: Definitivamente el impacto de un doctorado nacional no es el mismo que uno internacional

No, porque sigue en el mismo círculo

...

Yo siempre he pensado que la calidad no la hace, aunque sí bastante influye, por supuesto, pero la hace uno mismo como persona; pero yo sí creo que el estar afuera le permite a usted, nada más usted habla de redes, hoy el mundo se mueve todo globalizado, y en la medida que a usted lo conozcan afuera, pues usted va a tener más posibilidad de entrar a esas redes, entonces, a mí sí me parece que es una ganancia el poder hacer, así sea como dice Claudia, tipo sándwich o algo así, pero sí se gana bastante. Bogotá_Doctores_Corpoica

...hay una situación que no debemos ignorar y es que la mayoría de nosotros cuando queremos investigar, la mayoría de las personas trabajan en los temas en que trabajaron en su doctorado, el 90% de las personas trabaja en lo que hizo en su tesis doctoral, y eso lleva a que se importen los problemas. Está bien que vayan y trabajen allá en otros temas, pero entonces siguen acá trabajando en temas que no tienen mucho que ver con los problemas de acá. Bogotá_Doctores_Unacional

Inversamente, los programas nacionales, que en esa línea representan menos efectos en la vida personal y familiar, tienen la limitación respecto a las oportunidades de familiarizarse con otros procesos, no conllevan oportunidades de experiencias en otros contextos, por lo que se limitan las oportunidades de que la experiencia de los programas nutran el esquema mental y tengan un impacto en habilidades cognitivas como la planeación y estructuración de proyectos.

Hacer el doctorado acá permite que uno vaya haciendo camino y eso hace que las fortalezas se vean a más corto plazo. Hay un caso interesante de una colega que hizo doctorado en Londres y llegó a trabajar en Nataima (Tolima) y fue un golpe para ella, en el área agrícola, y hay una descontextualización de las personas que están afuera porque aquí a veces por los equipos que hay no se puede hacer lo que quisieran hacer, entonces creo que la ventaja es que nosotros nos vamos abriendo camino en términos profesionales. Bogotá_Doctores_Unacional

En línea con las consideraciones ya mencionadas, pareciera haber consenso respecto al valor que tiene la modalidad sándwich, siendo que los estudios en el exterior, además de suplir la falta de oferta nacional, nutren la visión y potencian la construcción de redes, mientras que los estudios nacionales otorgan la oportunidad de familiarizarse con el campo en materia de recursos, procesos, necesidades y oportunidades de alinearse con los objetivos del programa por aportar al desarrollo investigativo en el país,

hay que incentivar que se formen por fuera del país y que también lo hagan en los doctorados nacionales. La diferencia que hay entre un chico formado aquí y uno formado por fuera es su capacidad y su versatilidad, porque aquí ellos se entrenan para resolver problemas gravísimos y chiquitos. Otra cosa es que nuestros estudiantes se forman para hacer proyectos de investigación, cosa que no pasa en los países desarrollados, porque el estudiante llega allá y le dicen lo que tiene que hacer, pero aquí el estudiante, sino tiene un proyecto armado, tiene que sentarse a diseñarlo, a buscar la plata, y eso le da al estudiante la capacidad para armar hipótesis. Yo trabajo con personas del instituto Max Planck en Alemania y me dicen que si comparan los estudiantes de allá con los míos nada que ver, porque mis estudiantes sí que son buenos, están sometidos a presiones que un estudiante de un país desarrollado no tiene esa capacidad. Bogotá_Doctores_Unacional

Las entrevistas con empresas permitieron indagar además, acerca de la diferencia que podría percibirse en el mercado entre un doctor formado en Colombia frente a uno

formado en el exterior. En algunos grupos focales se mencionó que podría haber cierta preferencia por quienes obtenían el título fuera del país. Al respecto se encontró un reconocimiento generalizado sobre la capacidad de quienes se forman en el país. Sin embargo, las diferencias surgen por las limitaciones que tienen los programas nacionales de doctorado en cuanto a disponibilidad de equipos robustos y reducida masa crítica que permita avanzar en temas de investigación. Adicionalmente, las redes a las cuales se puede acceder en un doctorado nacional son limitadas frente a las de otros países.

- Dificultades estructurales que enfrentan los doctores en Colombia

... entonces el problema no es de los doctores, el problema es del país que no tiene una estructura sólida y lo suficientemente llamativa y acogedora para los doctores, porque es que hacer un doctorado es muy complejo y requiere de mucho trabajo. Grupo focal Medellín

Un aspecto importante que fue mencionado en las entrevistas académicas es el relacionado con la necesidad de contar con recursos para proyectos de investigación de tal manera que se aprovechen las capacidades doctorales. La conclusión contundente al respecto es que la formación y los recursos para investigación son totalmente complementarios. La inversión pública en becas para realizar estudios de doctorado, sea en Colombia o en el exterior, tendría una rentabilidad muy baja si no se complementa con recursos para proyectos de investigación, de tal manera que tras cursar el doctorado las personas puedan desarrollar todo su potencial, aplicar su conocimiento y generar nuevo conocimiento. Incluso, sugirieron acompañar la financiación de la beca (matrícula y sostenimiento) con recursos para desarrollar el proyecto de investigación del doctorado.

El tema constituye una preocupación de gran importancia porque en la actualidad el mercado laboral tiene baja demanda por profesionales con formación avanzada. Las oportunidades están en las universidades y centros de investigación y, marginalmente, en las empresas. Mientras que el sector productivo no se convenza de las posibilidades que le da el trabajo investigativo de nivel doctoral, las universidades seguirán siendo el destino laboral más importante, haciendo indispensable contar con recursos para desarrollar proyectos de investigación.

Por su parte, en las entrevistas empresariales las opiniones giran en torno al tema de la focalización de la política. Fue recurrente escuchar posiciones sobre la necesidad de focalizar en algunos sectores o áreas para generar mayor impacto, señalaron que hoy día ésta no es clara y no necesariamente corresponde con las posibilidades del país. En varias

entrevistas fue palpable la percepción sobre la falta de pertinencia en la formación, que consideran que el país está formando en áreas donde no necesariamente se requiere. Por el contrario, temas relacionados con el sector agropecuario exhiben una demanda insatisfecha de profesionales que puedan resolver problemas concretos mediante la investigación.

Desde el punto de vista de política pública, las entrevistas dejan en claro que los empresarios esperan un esfuerzo importante por parte del Estado para financiar la formación doctoral. Hay unanimidad acerca de la importancia de contar con un mayor número de profesionales formados a nivel doctoral, una masa crítica que pueda abordar problemas de investigación locales, con herramientas y habilidades globales.

Asimismo, como conclusión general de las discusiones construidas en los grupos focales, se señala un problema estructural del programa que adelanta un proceso de fortalecimiento del recurso humano en el país, pero no atiende de manera idónea la creación de escenarios que lo absorba en condiciones que potencien la generación de impacto. Repercutiendo en que el proceso mismo incorpore resultados individuales de frustración, situaciones laborales que subvaloran este recurso, y finalmente, la restringida generación de impacto en el desarrollo del conocimiento, la ciencia y la tecnología en la cadena de valor del programa. La estrategia adelantada por Corpoica y empresas privadas en la financiación a personal vinculado pareciera subsanar este aspecto asegurando el desarrollo de proyectos pertinentes.

Pensando en eso yo creo que es el desarrollo científico del país, pero pensando en eso, le falta esa partecita de pensar en cómo es el regreso de toda esta gente que se prepara afuera, para no sentir las frustraciones que hemos sentido gran parte de nosotros.

Sí, porque si a uno lo mandan a generar conocimiento es para aplicarlo en su país, y si cuando llega tiene mil y una limitación, pues no logró el objetivo. Grupo focal Corpoica

Lo que dice José Luís, por eso es que la gente se queda, por eso es que los programas de repatriación que están ustedes ahora haciendo, yo lo dudo, porque es que la gente cuando va a regresar, y mucha gente no regresa es por eso, porque es que primero que todo muchos jovencitos se van a quedar allá, porque es más cómodo adaptarse al orden que adaptarse al desorden, entonces, el regresar es un shock tan grande, que ese shock el que regresa es el que lo vive, y fuera de eso esa

gente que está allá, que quieren traer para acá, ni siquiera por el incentivo económico creo que los van a traer, porque un doctor allá, si se logra ubicar, obviamente no todo mundo se logra ubicar, pero si se logra ubicar gana muchísimo más de lo que va a ganar acá, y fuera de eso tiene todas las condiciones; aquí va a tener, como estamos ahora y como eso va a seguir, así somos, nunca vamos a cambiar, y por lo tanto van a llegar y se van a frustrar y se van a querer ir, porque ha habido varios casos aquí en Corpoica que han regresado y dicen, sabe qué, yo quería regresar, pero yo me devuelvo, conozco dos, dijeron, quiero regresar, pero me devuelvo, no aguanto esa presión acá como se investiga en Colombia, eso sí tiene que ser un objetivo, que si el país quiere que la gente regrese, empezar a mirar que ese regreso no sea tan traumático. Grupo focal Corpoica

Ahora bien, resulta importante mencionar la lectura señalada por algunas personas respecto a la oportunidad que tienen de coger condiciones y oportunidades de desarrollos investigativos y tecnológicos desde la serie de herramientas y habilidades adquiridas a través de la experiencia doctoral, no obstante no debe dejarse de lado que la falta de oferta, conlleva a una restricción que excede la capacidad individual y mina la oportunidad de retorno que pueda alcanzar el recurso humano a falta de una estructura.

Por otra parte, la falta de escenarios que absorban a los becarios, tanto como las condiciones mismas del contexto se reportan como importantes variables que inciden en la migración permanente.

Una de mis estudiantes se graduó de doctor, entonces ella comenzó a dictar clases, pero para tener un salario decente, de dos millones de pesos, tenía que dictar 60 horas de cátedra... Ella, becada de Colciencias, no tuvo la suerte de que le condonaran todo, entonces qué hizo, se fue a Canadá con su esposo y pagó la deuda con Colciencias, y está feliz porque dice que allá valoran la gente formada. Grupo focal Universidad Nacional

- Oportunidades de impacto

Continuando con lo anterior, las apreciaciones recabadas de los diferentes actores señalan como falencia estructural del programa y los objetivos de ciencia y tecnología del país, el no incorporarlos en los procesos de estructuración de los planes de desarrollo, la política de ciencia, tecnología e innovación. En esa línea, el programa encuentra varias oportunidades, una primera y más general, en la agregación de doctorandos en tales

procesos. Una segunda, en la incorporación de actividades estratégicas que convoquen a la participación de doctorandos de manera alineada, articulada y visible.

Yo creo que lo que se debe hacer es dirigir algunos recursos de investigación para que estén alineadas con las políticas del gobierno. Por ejemplo vías, agro, que se alineen esas políticas estatales con la investigación, porque eso lleva a que los investigadores nos alineemos con el desarrollo del país para que no sigamos en lo mismo en lo que hicimos la tesis doctoral. Cuando nosotros salgamos de estas paredes y entendamos que hay problemas de salud, de vías, o problemas sociales, pero que el estado alinee también con nuestros intereses. Nosotros hacemos lo que nos da la gana, no nos dicen en qué hacer la investigación. Solo a veces salen algunas convocatorias muy específicas, pero eso tiene que venir desde muy arriba, que el Ministerio de Agricultura diga que nos concentremos en maíz, que nos fortalezcamos, o el tema del petróleo, hacer investigación sobre ese tema. Cuando eso se fortalezca nosotros seremos más visibles, habrán más recursos para investigación, nuestra gente cuando egrese tendrá empleo. Eso fortalecerá la relación universidad-industria, porque es claro que el gobierno es el que dirige dónde las empresas son exitosas, de acuerdo a lo que el gobierno diga se generan nuevas empresas y nuevos empleos. El gobierno puede ayudar a ese fortalecimiento. Bogotá_Doctores_Unacional

Extensiva a las anteriores, una tercera oportunidad de articulación de los proyectos de tesis a líneas de investigación nacionales, la concatenación de aportes y desarrollos durante el periodo becado con los intereses del país y una política que dé línea y otorgue información respecto a las prioridades a atender.

Hay una situación que no debemos ignorar y es que la mayoría de nosotros cuando queremos investigar, la mayoría de las personas trabajan en los temas en que trabajaron en su doctorado, el 90% de las personas trabaja en lo que hizo en su tesis doctoral, y eso lleva a que se importen los problemas. Está bien que vayan y trabajen allá en otros temas, pero entonces siguen acá trabajando en temas que no tienen mucho que ver con los problemas de acá. Bogotá_Doctores_Unacional

Finalmente, una oportunidad a nivel individual, es la sensibilización por la responsabilidad adquirida con un programa integral de fortalecimiento de la ciencia, tecnología e investigación en el país, que excede las motivaciones personales como algo restringido a la vocación investigativa. Vale la pena señalar que la insatisfacción laboral, al menos en lo

referido a la limitada oferta laboral que incorpora responsabilidades administrativas y de gestión, pareciera poderse explicar en mayor o menor medida, por el carácter vocacional por investigar; aspecto que ya se señaló constituye un motivador fundamental para cursar un doctorado, y del que se desprende una expectativa, ratificada a lo largo del proceso en las descripciones de los perfiles y los objetivos de las convocatorias por “formar investigadores colombianos en doctorados de alto nivel académico”, que constriñe a lo eminentemente investigativo y desconoce la responsabilidad de dar respuesta a los requerimientos de desarrollo del país, por ejemplo en la reducción en la brecha frente a programas de doctorado en otros países, con el engrosamiento del recurso humano y el mejoramiento de la calidad de dichos programas nutrido por los períodos de intercambio en otras universidades. Con ello en mente, se recomienda la incorporación de actividades en el proceso de aplicación que transmitan las necesidades nacionales en la materia, tanto como información referida a la oportunidad de vinculación e impacto que pueda tener cada profesional.

¿Cuál es el problema que veo, que no dividen que la tarea del investigador es investigar, y si yo soy bueno investigando, porque lo he demostrado, por qué los ponen en cargos administrativos, si uno se ha preparado toda la vida para investigar, por qué te están poniendo en otra cosa a dirigir gente?
Medellín_Doctores_Eafit

Por otra parte, se levanta un interrogante respecto a la oportunidad y pertinencia que podría tener la entidad incorporando actividades de acompañamiento a la vinculación, con el propósito de concatenar efectivamente el fortalecimiento del recurso humano con oportunidades de impacto y responsabilidad social en el marco del cumplimiento de las metas de desarrollo de Ciencia, tecnología e innovación, y distanciando el proceso del carácter individualista que al día de hoy tiene. En cuyo caso la entidad podría dar línea en materia de requerimientos regionales, estableciendo un ranking de empresas oferentes, asesorando en materia de requerimientos en infraestructura empresarial y oferta salarial, entre otros.

5. Análisis cualitativo del programa de Jóvenes Investigadores

En el caso de Jóvenes Investigadores, la información cualitativa que se recolectó fue a través de la aplicación de grupos focales con beneficiarios del programa. En la guía utilizada para orientar los grupos focales, además de cuestionar a los jóvenes por la experiencia de participar en el programa y por el significado que tuvo para ellos, se incluyó un módulo sobre conocimiento e ingreso al programa y otro sobre impactos en sus vidas una vez finalizaron el programa. De acuerdo con lo anterior, a continuación se resumen las apreciaciones de los jóvenes investigadores clasificadas en tres etapas: antes, durante y después de su participación en el programa de Colciencias.

5.1. Consideraciones previas a la participación en el programa

5.1.1. Motivaciones e intereses

A partir del módulo sobre “conocimiento del programa e ingreso”, los jóvenes comentaron sus experiencias al momento de entrada al programa. En ellas dejaron ver las motivaciones e intereses que los llevaron a aplicar a las convocatorias del programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias. Estas motivaciones se encuentran asociadas principalmente al deseo de vincularse al mundo de la investigación o a afianzar ese vínculo en caso que éste ya existiera. Otras motivaciones tienen que ver con las ventajas que ofrece el programa y con el estímulo proveniente de los tutores.

En la mayoría de casos, los jóvenes contaban con vocación hacia la investigación antes de su participación en el programa. Algunos de ellos entraron al programa con la motivación de sus tesis de pregrado o habían desarrollado proyectos de investigación antes. A partir de esta experiencia encontraron motivación para continuar vinculados al grupo en el que venían desempeñándose y en general a la investigación.

Yo traía esa experiencia de haber participado en un semillero de investigación, y eso me ayudó también a tomar como bien visto que me hubieran ofrecido la oportunidad de ser joven investigador. Grupo focal Cali

Pienso que una es la relación que cada uno tiene desarrollando la tesis, porque es el último eslabón a nivel de pregrado, que es netamente académico e investigativo, si te va bien con esa tesis y te sientes bien desarrollándola tú sigues el camino, o si tienes prácticas y te gusta el sector empresarial pues te quedas ahí. Grupo focal Cali

Los profesores también jugaron un papel fundamental para motivar el ingreso de los jóvenes investigadores al programa de Colciencias. La relación con los tutores de los grupos de investigación ayuda a fortalecer la vocación a la investigación en la medida que la relación sea cercana y de confianza. En varios casos, se puede observar que los estudiantes construyeron desde el pregrado, vínculos muy fuertes con profesores pertenecientes a un grupo de investigación. Estos vínculos se fortalecieron con el tiempo, al punto que este profesor dirigió sus tesis de pregrado y avalaron su proyecto de investigación ante el programa de Colciencias. Algunos de los jóvenes incluso fueron llamados por los profesores con la intención de participar en la convocatoria de jóvenes investigadores, a partir de su experiencia en investigación con los profesores o en general con el tema en el que estos profesores están interesados.

En mi caso yo terminé mi pregrado de Microbiología, con mi tutora hice mi trabajo de tesis, ella me dijo, preséntate, me presenté y no salí beneficiada en ese momento, salí a trabajar en Bavaria como microbióloga, estuve casi un año allá.
Grupo focal Javeriana

En otros casos los jóvenes no contaban con la vocación ni con la experiencia de haber realizado investigación antes. En sus casos, su motivación era adquirir el aprendizaje necesario para ser investigador: tener la experiencia, aprender a escribir, publicar un artículo, etc.

En mi experiencia personal, siempre me ha gustado la academia y la investigación. Considero que Colombia necesita precisamente eso, investigación, desarrollo y transferencia tecnológica y desafortunadamente no se ve ese tipo de transferencia tecnológica y por consiguiente considero que la vida de joven investigador es un aporte más al desarrollo del país, es algo que posiblemente llene a algunos, que posiblemente no llene en la totalidad. Grupo focal Bucaramanga

En mi caso a mí me gusta la investigación desde el primer semestre de.....y antes de Jóvenes Investigadores había hecho una investigación, pero yo sí reconozco que Jóvenes Investigadores fue, también insisto en el respaldo, no es lo mismo decir tú gestionar un proyecto o presentar una convocatoria en un proyecto diciendo que fuiste joven investigador, que no. Grupo focal Medellín

Muchos jóvenes describieron el programa de Colciencias como un “ritual de iniciación científica”, en el cual tienen la oportunidad de decidir si la investigación es el camino profesional adecuado para ellos. En ese sentido, al ser un apoyo que se brinda durante el

período de finalización de los estudios de pregrado, permite que los jóvenes conozcan los retos de la investigación y decidan si tienen a bien enfrentarse a ellos en adelante y tomar la investigación como una carrera profesional.

Pues mi director fue también joven investigador y él define el papel de joven investigador como “la prueba”. Él dice que es una prueba de si sí somos para esto o no somos para esto, entonces como todos lo hemos manifestado, esto no es fácil, es algo que requiere carácter, pasión y nos reta mucho. Entonces es como la oportunidad de saber si sí somos para esto o no somos para esto. Grupo focal Bucaramanga

Pero creo que es un escenario inicial muy propicio si uno a bien tiene dedicarse al campo de la investigación, es como ese pre-kínder, por decirlo de alguna forma, de la investigación, que no en todos los casos. En mi grupo éramos más o menos promociones de 10, 12, 15, jóvenes investigadores, y no todos seguimos por el camino de la investigación, pero los que sí, nos iniciamos en esa etapa [...] es el primer impulso con el que quizás sin ese muchos jóvenes investigadores no se iniciarían. Grupo focal Javeriana

Lo anterior cobra mayor sentido en casos en que los jóvenes fueron llamados mientras se encontraban trabajando fuera de la academia, de tal manera que estuvieron vinculados al mundo laboral por fuera de la investigación. Como tal, regresaron a vincularse a la universidad y vieron el programa como una oportunidad para definir si la investigación era un camino adecuado para ellos.

Yo estaba trabajando como odontóloga en una clínica y me llamo el docente para proponerme el plan de Joven Investigador, porque estaban buscando a otros pero no tenían el promedio, yo ya tenía la experiencia en la rama y al año empecé y me gusto todo el cuento de la investigación. Grupo focal Cali

Pese a la existencia o no de una vocación previa, en todos los casos, los jóvenes manifestaron sentirse satisfechos desarrollando investigación y en particular con su participación en el programa. Además, la gran mayoría de ellos se sintieron cómodos con el tema de investigación que desarrollaron durante el programa. Con excepción de unos pocos casos, los jóvenes trabajaron en temas afines a sus intereses y esta ventaja les permitió apasionarse con la investigación y desarrollar vocación hacia ella aun conociendo sus dificultades. Algunos incluso encontraron como motivación para aplicar al programa la

afinidad con el tema del proyecto y con el impacto que éste podría tener en sus líneas de investigación.

En mi caso a mí me gusta la investigación desde el primer semestre y antes de Jóvenes Investigadores había hecho una investigación, pero yo sí reconozco que Jóvenes Investigadores fue, también insisto en el respaldo, no es lo mismo decir tú gestionar un proyecto o presentar una convocatoria en un proyecto diciendo que fuiste joven investigador, que no. Grupo focal Medellín

Es la posibilidad de desarrollar tu tema [...] cuando uno sigue como esa vida académica le toca hacer proyectos que son distintos a lo que es el interés de uno, entonces, creo que Jóvenes Investigadores le permite a uno un poco como cumplir ese sueño de hacer los proyectos que uno quisiera. Grupo focal Javeriana

A mí me fascina la investigación y estar en el laboratorio. Me gusta la química, soy ingeniera química, y de la química lo que más me gusta son los colores. Entonces seguir reacciones y seguir su cambio de coloración y luego probar técnicas que dejan ver qué hay ahí y comenzar a indagar. Yo creo que un joven investigador se debe caracterizar por su curiosidad, por hacer la transición desde los conceptos teóricos que se adquieren en un salón de clase hasta algo práctico. Grupo focal Bucaramanga

Se destaca también que la mayoría de jóvenes investigadores continuaron sus estudios de posgrado mientras realizaban su trabajo de investigación. Para muchos jóvenes, presentarse al programa fue una forma de costear sus estudios de Maestría y en varios casos, combinaron este trabajo con el de docencia, mediante el mecanismo de Asistente de Docencia de algunas universidades. De esta manera, el programa les ofrecía flexibilidad horaria y sustento económico para realizar estudios de posgrado, aspectos que son frecuentemente resaltados como ventajas de participar en el programa.

5.1.2. Consideraciones sobre el proceso de aplicación al programa

La principal forma de divulgación del programa es por medio de los vínculos con otras personas como profesores o antiguos jóvenes investigadores. En la mayoría de casos, los jóvenes decidieron aplicar porque habían construido previamente una relación fuerte con sus tutores y posteriormente éstos les propusieron participar con una propuesta ya definida.

Los jóvenes que fueron informados del programa de esta forma, generalmente se encontraban trabajando en proyectos de investigación vinculados a algún grupo de su interés en las universidades de su pregrado. Estos proyectos de investigación que venían desarrollando los jóvenes por lo general se encontraban relacionados con el tema de investigación sobre el cual se enfocaba la propuesta para el programa de Colciencias.

Yo me enteré por un compañero economista, yo le escribí a mi tutor y le dije que quiera ser joven investigadores y que quería estar en su grupo y a partir de ahí se empezaron a vincular los jóvenes. Grupo focal Cali

Por el departamento, porque en ese momento varios éramos del grupo, y uno ya conocía, este es joven investigador y ya como en todo el departamento se regaba la información, y ya para la información específica de trámites y eso con la coordinadora. Grupo focal Medellín

De acuerdo con lo anterior, resalta el hecho que las convocatorias se encuentran focalizadas a los jóvenes y no a los grupos incluso antes de los cambios de diseño que tuvo el programa a partir del año 2013. En ese sentido, los jóvenes que no hayan tenido algún contacto previo con la investigación se encuentran limitados para participar en las convocatorias de jóvenes investigadores.

Yo desconocía completamente el programa, entonces, yo me gradué en el 2009 y vine a una reunión de egresados, ahí me encontré con el director del grupo, a mí me fue muy bien con él en la materia, él también supo que yo llegué a ser monitora administrativa, monitora académica, y me hizo la invitación a participar como joven investigadora, ya vine a una reunión con él en particular contándome en qué consistía el programa, y también contándome en qué consistía el proyecto, para ver si estaba interesada o no. Grupo focal Medellín

Pese a que todos los jóvenes se enteraron del programa a través de un vínculo establecido con la investigación, algunos comentarios permiten deducir que algunos jóvenes interesados en la investigación pueden contactar a los grupos con el fin de participar en el programa.

Yo creo que sí permite ir identificando jóvenes egresados que estén interesados, permite identificarlos, por lo menos, uno los empieza a ver en la facultad, quiero iniciar el curso de formación de jóvenes en el Instituto, quiero hacer mi proyecto, incluso vemos no solo como joven investigador, sino estudiantes que le dicen a uno

cómo hago para participar en tal grupo de investigación; creo que le permite a uno identificar y concretar aquellos egresados que evidentemente el porcentaje no es el más alto, pero que están interesados en vincularse a la universidad o desarrollar una vida académica, creo que permite hacer ese tipo de cosas. Grupo focal Javeriana

La universidad busca jóvenes que estén asociados a la maestría, porque es de tiempo completo y ciertas condiciones, así se aseguran una continuidad y que gane cierto tipo de conocimientos. Grupo focal Cali

Una vez los jóvenes son atraídos a participar en el programa, deben completar un proceso de aplicación y selección que les exige varios requisitos, entre ellos la propuesta de investigación. Sobre el proceso operativo de aplicación, los jóvenes consultados en los grupos focales manifestaron inconformidad con la plataforma de sistemas para enviar los documentos de la aplicación. Con respecto a los requisitos y a los criterios de selección involucrados en el proceso, los jóvenes manifestaron opiniones diversas y algunas recomendaciones.

En cuanto a la plataforma de aplicación, muchos jóvenes reportaron haber tenido complicaciones para enviar los documentos. De acuerdo con los comentarios, había algunos problemas de velocidad, el sistema solo funcionaba en horas de la noche o la madrugada, falta de instrucciones para los procesos y algunos apartes de los formularios difíciles de completar. Estos inconvenientes se exacerbaban por el hecho que los tutores tuvieran que subir algunos de los documentos requeridos y éstos no contaban con la disponibilidad de tiempo para hacerlo. Adicionalmente, los jóvenes no encontraban soluciones ante Colciencias ya que la comunicación con esta entidad para resolver dudas les resultaba complicada tanto telefónica como virtualmente.

Fue complicado, pero en cuanto a la plataforma como tal, a nosotros nos tocaba a veces a las cuatro de la mañana levantarnos a ver si la plataforma nos recibía los papeles. Grupo focal Medellín

A las dos de la mañana entraba perfecto, y lo teso ahí era que como era el tutor el que tenía que enviar mucha parte de la información, muchas veces nos tocaba a las dos de la mañana ir a la casa de ella a que nos metiera la información o que nos diera la clave, pero con prudencia. Grupo focal Medellín

Con respecto a los criterios de selección para ser admitido en el programa, en líneas generales se puede percibir conformidad en tanto se garantiza calidad para el proyecto de investigación y para el programa. Estos requisitos definen claramente un perfil de investigador para potenciarlo, de forma que no cualquier egresado ingresa al programa de jóvenes investigadores. Este perfil comprende estudiantes con una línea académica desarrollada o en proceso de desarrollo, han pertenecido a semilleros de investigación y desde el pregrado han mostrado interés por sus respectivas áreas de investigación. Bajo estos criterios, el programa ofrece a estos jóvenes un espacio para que decidan si sus intereses se mantienen en el nivel laboral.

Y lo otro es que no es un problema en la medida que hay un filtro preliminar, pero si la persona no tuviese el perfil, no, o sea, que haya un asunto de relación personal con el director o con la persona que lo involucra a uno en el programa, porque hay que tener como ese perfil académico, hay que tener un buen promedio, tener una participación en semilleros en grupos de investigación antes, también es muy bueno ser monitor; o sea, todas esas cartas y ese tipo de documentos que se requieren, que quizás no es fortuito y no es tan fácil, y eso de hecho es muy bueno, porque ya de entrada Colciencias está definiendo quiénes van, qué tipo de personas van, y si esa persona durante el pregrado no tuvo ese tipo de actividades o de desempeño, no logra pasar a la convocatoria. Grupo focal Medellín

Otro aspecto que resaltan los jóvenes con respecto a los requisitos de aplicación es el respaldo de un grupo de investigación con una trayectoria reconocida. La razón subyacente a lo anterior, es que los jóvenes pueden contar con el apoyo de un grupo y con la orientación de un tutor durante ese proceso inicial de su formación. Sin embargo, muchos jóvenes sostienen que el impacto de este requisito depende del apoyo efectivo que pueda dar el grupo al joven.

No obstante lo anterior, algunos jóvenes consideran que estos requisitos favorecen la consolidación de círculos cerrados de investigación. De esta forma, si los jóvenes no cuentan con un contacto cercano a un líder de un grupo avalador, no encuentran forma de presentarse a la convocatoria. Los jóvenes aseguran que esta característica del programa puede truncar la carrera de muchos estudiantes que durante su carrera se perfilan para ser investigadores y muestran interés en ello, debido a que al momento de las convocatorias no se encuentran en una plataforma que los respalde. Para dar alcance a este problema, los jóvenes consideran que el programa debería ampliar el espectro de vías de ingreso.

Hay criterios que yo entiendo que tienen que ver con cómo se da ese contexto de la investigación, pero terminan siendo excluyentes, y quien no está de alguna forma metido en la rosca, dicho muy feo y coloquialmente, pues no tiene la más mínima opción de presentarse, porque tiene que ser presentado por el grupo, porque tiene que tener el tutor, y muchas de esas cosas dependen también como de un golpe de suerte de estar parado en el lugar donde es el momento que hay la convocatoria.
Grupo focal Javeriana

Otro aspecto negativo del proceso de selección tiene que ver con la falta de claridad que algunos jóvenes perciben en los criterios para definir el banco de elegibles. En general, creen que es consecuencia de que no haya claridad en las políticas de Colciencias, y a la ausencia de una hoja de ruta para la conformación de una comunidad científica en Colombia. Una crítica relacionada tiene que ver con el proceso para la medición de los grupos, sobre la cual los jóvenes no tienen claridad y que en última instancia impacta sobre la posibilidad de acceder al programa de jóvenes investigadores.

En mi grupo pasó, cuando yo fui financiada éramos C, ahorita estamos en A1, y eso es cada dos años, y no sé, lo han hecho muchas veces, todo este tiempo que he estado en el laboratorio y en la medición del grupo puede determinar cuántos jóvenes investigadores o cuántos no te van a financiar, y ahí se van sumando [...]. Yo veo que en la parte de las convocatorias y demás no entiendo cómo los eligen, cómo los eligieron. Grupo focal Javeriana

Pienso que medir la investigación no se debe hacer, porque en todos los grupos no son lo mismo, no puedo medir el trabajo de la sociología como de ingeniería, ahí creo que hay un error de Colciencias, otro requerimiento que tiene es el de la relación con la industria, para generar impacto debe haber relación entre el estado, la academia y la industria, sino se logra esto la empresa sigue igual, la academia sigue archivando tesis y el estado sigue a su vez igual. Grupo focal Cali

Otro conjunto de críticas que realizaron los jóvenes con respecto a los criterios de selección, están asociadas al cambio en el diseño del programa que hubo en el año 2013. Sin embargo, hay que resaltar que las críticas no son generalizadas, pues algunos creen que los cambios facilitan la verificación de información por parte de Colciencias y garantiza la calidad de los centros de investigación que respaldan los proyectos.

La ventaja que resaltan los jóvenes con respecto al anterior sistema, era el papel central que se le daba al joven y no al grupo de investigación. En ese sentido, tenían más

importancia los méritos propios del joven como el respaldo del tutor, las calificaciones y la hoja de vida que la trayectoria del grupo de investigación. En contraste con esta ventaja, bajo el nuevo sistema los grupos presentan ante Colciencias cupos y no nombres, y la evaluación privilegia a los grupos más fortalecidos y no favorece a los grupos nuevos que se están consolidando, lo cual genera que se amplíen las brechas entre grupos.

Ahora lo que no veo claro es que Colciencias da más puntos a la propuesta que ya tenga financiación, ósea que su idea si viene de abajo tiene menos posibilidades, esto lo veo como que no debe ser así, no deben exigirle que haya una cofinanciación por otro lado, que Colciencias apoye al idea y no el dinero que hay detrás de eso, porque si vamos a eso abandonemos el tema de jóvenes investigadores que está más ligado a la academia. Y por último ya no es el joven el que se presenta sino que son unas plazas que le dan a la universidad y uno ya no conoce cuál es el proceso de selección, porque ahí caemos en el amiguismo, ya no es por meritocracia, sino por la rosca y es triste que esto pase. Grupo focal Cali

Yo pienso al revés que el compañero, yo me entere de esto y vi que es muy bueno porque a Colciencias le queda muy difícil comprobar toda la información que uno manda, mientras que para la universidad es más fácil y hay universidades mejores que otras y por eso deben tener más cupos que otras. Mi grupo lleva un año y no se bien cómo funciona, pero me parece que hay grupos mejores que merecen más plazas que los demás, porque tienen la posibilidad de evaluar bien, si lo hacen internamente y por meritocracia y sé que mientras que no se caiga en la rosca uno puede tener posibilidades. Me gusta porque las cosas se pueden modificar, mientras se le dé la oportunidad a los grupos nuevos. Grupo focal Cali

5.2. Experiencia de participación en el programa

5.2.1. La experiencia de ser Joven Investigador

Como se mencionó en la sección 1.1.1., todos los jóvenes tuvieron una experiencia satisfactoria durante el tiempo de su participación en el programa de Colciencias. En la mayoría de casos, el nivel de satisfacción está relacionado con el interés y la vocación que los jóvenes manifestaron hacia la investigación. Incluso pese a que todos los jóvenes coinciden en que ser investigador no es fácil y requiere sacrificios, realizan una apuesta por la actividad que les apasiona de tal manera que casi todos los jóvenes consultados manifestaron querer un cambio en su rumbo profesional por fuera de la investigación.

Aquellos que desean trabajar por fuera de la academia, dijeron por otra parte, que la experiencia de ser jóvenes investigadores no les ayuda a conseguir trabajo en ese campo.

En lo personal yo lo describiría en dos palabras: es una aventura fantástica. A mí me fascina la investigación y estar en el laboratorio. Yo creo que un joven investigador se debe caracterizar por su curiosidad, por hacer la transición desde los conceptos teóricos que se adquieren en un salón de clase hasta algo práctico. Entonces para mí es una aventura fantástica, el tema de la emoción y que día a día uno encuentra nuevos retos. Yo creo que la imaginación juega un papel muy importante porque en mi caso se presentaron muchas limitaciones desde el punto de vista experimental ya que la universidad no contaba con los equipos y entonces tuvimos que realizar pruebas en otra universidad, tuvimos que idearnos la forma para construir nuestros propios montajes con lo que teníamos. Grupo focal Bucaramanga

Me atrevería a decir que no en vano los que en ese momento fuimos jóvenes investigadores continuamos en la ruta académica, algunos finalizamos, ya terminamos doctorado en Estados Unidos, otros acá en la Javeriana trabajando, pero todos tuvimos la posibilidad de conocer una experiencia y continuar vinculados a ese escenario académico. Grupo focal Javeriana

Es muy cierto, uno se siente orgulloso de ser joven investigador, además yo tuve la oportunidad de serlo en pregrado también en la Universidad de Antioquia, y volverlo a ser en la maestría, es muy bacano, es muy emocionante. Grupo focal Medellín

Esta tendencia es bastante generalizada entre los jóvenes consultados. Sin embargo, son también generalizadas las menciones a las dificultades para hacer investigación y los sacrificios principalmente en términos de tiempo. Las primeras están relacionadas con la escasez de financiación para hacer investigación y las deficiencias en infraestructura y recursos físicos, mientras que los sacrificios personales están relacionados con las actividades propias de un investigador (leer documentos frente a un computador, estar en un laboratorio pendiente de las reacciones, entre otros).

La experiencia es diferente para cada uno, pero definitivamente lo común es, número uno es ser muy responsable y número dos, apreciar mucho la investigación porque es algo demandante físicamente e intelectualmente. Además el proceso del proyecto de investigación es un proceso durante el cual uno encuentra muchos obstáculos y dificultades y a uno le toca a veces semanas enteras tratando de resolverlas. Inclusive en mi caso que es un papel y un lápiz sentado tratando de

resolverlo, pasan semanas enteras que no sale nada. Pero uno siempre cada día vuelve a intentar, se le van ocurriendo cosas nuevas. Grupo focal Bucaramanga

Además del contacto cercano con el mundo de la investigación, los jóvenes resaltan grandes ventajas propias del programa de jóvenes investigadores de Colciencias. Entre ellas se encuentran el sustento económico, la posibilidad de hacer investigación independiente con el acompañamiento de un tutor, la flexibilidad horaria, la posibilidad de réplica y acompañamiento de otros jóvenes investigadores y el aprendizaje de habilidades particulares a cada tema de investigación.

La ventaja económica le permite a los jóvenes no solo un sustento económico cuando están recién egresados, sino que les permite avanzar en estudios de posgrado. Adicionalmente, los jóvenes valoran el hecho de tener un proyecto de investigación financiado, permitiéndoles desempeñarse en lo que les gusta mientras continúan estudiando y adquieren aprendizajes para potenciarse como investigadores.

La única ventaja es que a veces uno siendo joven investigador ya tiene asegurado durante un año su sustento, lo cual le ayuda a usted a dedicarse a su trabajo que le apasiona con un poco más de calma. Y no además de su investigación ponerse a pensar en cómo voy a hacer para venir al otro día. Grupo focal Bucaramanga

La ayuda económica es inmediato y es excelente porque es mucho mejor que un salario de recién egresado y además pueden desarrollar capacidades no solo a nivel de tu programa sino a nivel profesional de acuerdo al grupo al cual estas asociado. Grupo focal Cali

Yo creo que siendo sinceros, la beca de jóvenes investigadores, al ser la única beca que realmente le permite a la persona dedicarse a la investigación, le ayuda a uno primero a aprender cosas, a tener conocimientos nuevos. Grupo focal Bucaramanga

Como parte de su formación como investigadores, los jóvenes también valoran el hecho de adquirir independencia para hacer investigación. Esta independencia se forma y se fortalece a partir de los conocimientos que adquieren, permitiéndoles saber cómo es el proceso de investigación desde el momento de la propuesta hasta los resultados finales, las habilidades que se necesitan, y los requerimientos de tiempo e información.

Uno está acostumbrado a trabajar proyectos, pero en conjunto, el joven investigador es una oportunidad de que usted tiene su propio proyecto, toma sus propias decisiones, puede que no sea de mucho impacto si se equivoca o no, pero digamos que usted es líder de su propio proyecto y toma las decisiones. Grupo focal Medellín

Fue mi trabajo, yo lo hice, y eso me ayudó también como persona porque uno viene con muchas inseguridades, y decir que lo tengo que hacer sola, me toca a mí, y lo logré, pero fue un gran impacto saber que yo sola hablé, fui a colegios, hablé con rector, papás, me di cuenta que yo podía convocar gente, eso me ayudó a tener más seguridad, y también conocí el tema de investigación que es un tema de violencia que me gusto y que quiero trabajar en el doctorado. Esa experiencia es muy importante porque cuando estas en Joven Investigador tienes todo el proceso para ti y tienes que hacerlo completo. Grupo focal Barranquilla

Ligada a la independencia en investigación, se encuentra la flexibilidad horaria que los jóvenes le atribuyen al programa. En la mayoría de casos, manifestaron haber experimentado libertad en la distribución de sus tiempos, lo cual les permitió tomar cursos de maestría, desarrollar sus trabajos de tesis, e incluso en algunos casos dedicarse a la docencia. Sin embargo, en unos casos excepcionales, los jóvenes lanzaron críticas sobre el contrato de exclusividad que les pide Colciencias para vincularse al programa, dejando ver de esta manera que algunos grupos de investigación son estrictos con el manejo de los tiempos dedicados a los proyectos.

La disponibilidad de tiempo también me gusta porque en mi caso puedo ejercer la odontología en mi tiempo libre. Grupo focal Cali

Yo creo que hay dos cuestiones. Yo estoy de acuerdo con que la flexibilidad puede llevar a que en cierto momento uno se duerma en los laureles, pero habría que evaluar cuál es el propósito de joven investigador, no es solo que se cumpla con el proyecto para el cual la persona se vinculó, es que desarrolle sus competencias, que se articule a otras investigaciones, que entre a enriquecer los grupos de investigación, que entre a fortalecer la capacidad científica nacional, son propósitos más allá del cumplimiento de un producto, entonces no es calificar solo si entregó o no el producto al cual se comprometió sino además cual ha sido la posibilidad de participar en otras investigaciones, de hacer maestría. En esa medida yo creo que la flexibilidad de tiempo ayuda. Grupo focal Barranquilla

También yo creo que depende cada uno cómo se maneje con su tutor, pero digamos que la dinámica que manejamos los dos, a pesar de que en el contrato decía tiempo completo, con mi tutor era, mientras usted cumpla, usted distribuye su tiempo, nos entendimos muy bien. Grupo focal Cali

En joven investigador también, uno no puede estar vinculado con ninguna otra, exigen exclusividad. Exclusividad incluso hasta la formación, cuando un joven investigador quiere hacer un diplomado no puede, porque tiene que estar las 24 horas dedicado, no hay manera de tener absolutamente nada. Grupo focal Bucaramanga

Desde el punto de vista intelectual, los jóvenes investigadores aprenden habilidades y competencias que les permiten desarrollar de manera más efectiva su investigación. Estos aprendizajes son particulares a cada caso y están muy relacionados con el área de investigación. Sin embargo, el común denominador es que les permiten a los jóvenes moverse en ambientes más amplios, varias veces desde la interdisciplinariedad.

El programa de Jóvenes Investigadores le permite desarrollar ciertas competencias que evidentemente sirven para el trabajo en la universidad de docencia, de escritura, de entender un poco la lógica de hacer preguntas, de pensar, porque además yo creo que uno se vuelve investigador después de muchos años, ser joven investigador no lo vuelve a uno investigador. Grupo focal Javeriana

Mi investigación de pregrado fue cuantitativa, y presente mi propuesta de Joven investigador también cuantitativa, pero le agregué un componente cualitativo, y mi tutor tiene mucha experiencia en el tema comunitario y tiene unas competencias cualitativas y me ayudó mucho a desarrollar como hacer grupos focales, entrevistas abiertas, fue una competencia que desarrolle que no había adquirido en el pregrado, que era solo teórico, y haber podido desarrollar esa empatía para ganarse a las personas y que te acepten participar, son muchas personas con las que uno trabaja, entonces ese tipo de herramientas siento que las desarrolle ahí, también el tema de análisis de datos. Grupo focal Barranquilla

Jóvenes investigadores también me permitió enrolarme en varios cursos que no son obligatorios de mi carrera pero que sustentan mis actividades como investigador, como conceptos de como investigar, análisis de datos cualitativos, todo ese tipo de cosas me ayudo a formar una visión general de cómo puedo conceptualizar una pregunta de trabajo, como puedo llegar a una respuesta. Definitivamente uno sigue aprendiendo todos los días y en lo personal creo que me falta desarrollar

habilidades que tienen mis tutores de poder identificar preguntas de investigación, eso no es fácil pero eso llega con la experiencia. Joven investigador le ayuda a identificar bases. Yo creo que esto es muy enriquecedor. Cuando uno está en el pregrado uno se reúne con las personas de la misma carrera, en mi época los jóvenes investigadores se reunían cada cierto tiempo para socializar los resultados, y eso me ayudó mucho. Algo que para uno puede ser trivial puede dar respuestas a un problema social, esos intercambios le abren la visión a uno. Grupo focal Nacional

En el nivel en que está uno recién finalizado del pregrado, que fue mi caso, entonces, jalonamos muchas experiencias...escritura, cómo investigar, cosas tan elementales como hacer un informe investigativo. Grupo focal Javeriana

Mi tema estaba relacionado a otro tema diferente al grupo de investigación, pero pues no manejaban muy bien el tema de estadística, yo era la experta dentro del grupo y aprendí mucho sobre el tema del grupo y me toco ser muy autocrítica, no por falta de atención de los profesores, sino porque no manejaban mucho el tema. Grupo focal Cali

El proceso de formación uno se va dando cuenta que debe aprender a entender el problema, y de acuerdo al problema que se vaya a estudiar, debe actuar, y muchas veces el problema no está en nuestra área, puede ser de la parte médica, social, y es ahí donde se aprende la interdisciplinariedad y de cosas sencillas salen ideas muy buenas. Grupo focal Barranquilla

Esa es como mi motivación, y seguir investigando, ser más independiente, tomar mis propias decisiones y como decía la compañera, en algún momento poder yo ser quien le ayude a alguien en su proyecto, así no sea en calidad de director, pero si al menos contribuyendo con la formación de otra persona que quiera seguir ese camino el cual nosotros estamos transitando. UIS

5.2.2. Fallas del programa

En líneas generales, la mayoría de críticas de los jóvenes dirigidas al programa, se refieren a asuntos particulares del diseño y a la gestión operativa para el desembolso de los recursos. De acuerdo con los jóvenes, los montos de financiación pueden constituir un obstáculo de ingreso al programa para aquellos que se han perfilado hacia la investigación pero que consiguen otras oportunidades de trabajar en la industria, con salarios más

competitivos que el del programa de Colciencias. Con respecto a lo anterior, es necesario aclarar que en términos generales los jóvenes creen que el salario de jóvenes investigadores es bueno para un joven recién egresado y con intenciones de iniciar una carrera en la investigación.

Hay gente que, lo digo por mis compañeros, tenían muchas ganas, mucho perfil del tema de investigación, pero encuentran otra oportunidad laboral donde doblan ingreso en investigación, pero por esa plata me voy a otro lado, no me tengo que dedicar un año exclusivo a tal cosa. Grupo focal Javeriana

Otro inconveniente que encuentran los jóvenes en la gestión operativa del programa tiene que ver con la contratación. De acuerdo con sus experiencias, la contratación se demora mucho y esto genera un tiempo desaprovechado para el proyecto de investigación entre el momento de ser seleccionados y el momento en que finalmente se da la contratación. Al respecto, también es importante mencionar que los jóvenes no encuentran responsables de este inconveniente, ya que ni las Universidades ni Colciencias se responsabilizan por seguir el avance del proceso.

Asimismo, existen problemas de financiación para los proyectos de que desarrollan tanto en el marco del programa como en sus grupos de investigación. A pesar que los jóvenes atribuyen esta falla a causas estructurales como las políticas de ciencia y tecnología del país y la desarticulación entre academia, estado y sector productivo, sugirieron un rediseño del programa de tal manera que haya facilidad para financiar gastos de materiales y equipos y para facilitar la compra de insumos ya sea por Colciencias o por la universidad.

He conocido casos, porque el programa solamente se compromete a darte un dinero cada mes, por un valor al año, pero el programa se excluyen los recursos materiales y le da a la universidad la responsabilidad de cubrir esos recursos y muchas veces esto no está contemplado y hay problemas puntuales ya sea con el tutor o con la universidad, uno presenta el proyecto y esto está sujeto al proceso y puede variar y por eso a uno le puede tocar incurrir en gastos de materiales ya que la universidad no da una respuesta clara y ágil. Cali

Asimismo, los jóvenes consultados señalaron fallas del programa para hacer seguimiento a las labores de investigación de sus beneficiarios. Una vez culminan su periodo de jóvenes investigadores, no reciben apoyo para publicar artículos ni se realizan actividades que les permita involucrarse con el ambiente investigativo del país ni desarrollar redes de

conocimiento con miras a la consolidación de una comunidad científica. De esta forma, los objetivos del programa de jóvenes investigadores no se traducen en impactos de largo plazo sobre el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación y en el país.

Lo que yo hice nadie lo conoce, a menos de lo que mencione en un blog, y también donde va a quedar; o sea, eso determina también hacia dónde va el siguiente paso después de Jóvenes Investigadores, entonces, yo no pude presentar en ese simposio que se suponía que posiblemente se financiaba la continuación de un proyecto, yo no pude ir a presentarlo. Grupo focal Javeriana

Nosotros enviamos nuestro proyecto a un evento, ya es de nosotros, y que nosotros queremos dar a conocer nuestro proyecto, pues hacemos bien las cosas y enviamos en las fechas, para que el conocimiento se esparza. Porque igual uno sabe que Colciencias lo guardó, y chao, no sé si ellos le proporcionarían a uno, listo, lo tienen que publicar, pero bueno, ustedes que saben por qué no me muestran como una lista en donde se pueda publicar, donde las cosas de jóvenes investigadores las apoyen en diferentes eventos, como algo así que le digan a los jóvenes investigadores, estos proyectos se pueden poner en estos eventos; nosotros lo enviamos fue porque la coordinadora del grupo y los compañeros, hay un evento que se llama Fronteras de la Educación, publíquenlo, a nosotros el compañero nos dijo, porque él es evaluador, él nos dijo, me mandaron esto, por qué no publican, eso es interesante, ustedes entran en las temáticas, ah, listo, ahí nos metimos, el proyecto queda perfecto. Grupo focal Medellín

Mal que bien Colciencias destina un monto tanto a sus jóvenes investigadores como a las personas que hacen doctorado. Digamos el caso de Jóvenes Investigadores, [...] le invierte una plata anualmente al país entero en sus jóvenes investigadores, y es como se acabó, te vi, siguiente; y entonces, dónde están las redes de conocimiento que está tejiendo, para qué seguir invirtiendo esa plata si no logra enlazar las diferentes generaciones, no los vuelve a contactar. Pero yo lo que veo es que están dispersas, y si la universidad no se encarga de eso, Colciencias que es la que le está metiendo la plata no está enfocada en decir, oiga, todos los que trabajaron en tal tema desde el año no sé qué, dónde están, o todos los de la promoción tal cosa a nivel nacional dónde están, o los nodos de producción de conocimiento dónde están, porque todos sigamos dispersos, realmente creo que Colciencias tampoco puede saber en qué van las personas a las que inició en investigación, y pues es un recurso, tome, y todo está ok, disperso; entonces, eso

tampoco es construcción de redes científicas para el país, el programa es a nivel nacional, algún encuentro de egresados de la generación tal cosa de jóvenes investigadores, no irán todos, pero sí se dará la construcción de ese capital humano que ha formado, termina el año y adiós. Grupo focal Javeriana

Con respecto a la parte operativa del programa, la mayoría de críticas de los jóvenes se referían al desembolso de los recursos. El problema se refiere a los atrasos presentados en los pagos, principalmente en el primer mes de financiación, lo cual retrasa el inicio del proyecto de investigación. La causa fundamental de este inconveniente está relacionada con la falta de comunicación entre las universidades (y en particular los centros de investigación) y Colciencias. Así, además de tener problemas de falta de recursos, los jóvenes no encuentran respuestas y soluciones efectivas al inconveniente.

En mi caso se demoró el desembolso, veníamos acá, Colciencias decía, ya usted empieza como joven investigador desde febrero, ya desembolsé la plata, pero entonces la universidad no contrataba, estaba dos meses a la deriva pensando, será que sí, será que no, yo iba a la universidad y preguntaba, ve a Colciencias, iba a Colciencias y realmente no sé si es que no existe el canal adecuado y se ponen, en mi caso me tocó ir y venir hasta que dije, ya me voy a resigna. Grupo focal Javeriana

5.2.3. Los recursos disponibles y las dificultades de la investigación

Otras dificultades que experimentaron los jóvenes durante su trabajo de investigación no se encuentran asociadas al diseño del programa como tal, sino a la coyuntura que vive la actividad de investigación en el país. Esta coyuntura está asociada principalmente a la falta de recursos para financiar los materiales y los equipos necesarios para investigar, haciendo que la actividad se desarrolle de manera precaria en muchos casos.

Con respecto al espacio fue perfecto, pero es por el tema en que uno tenga que hacer el estudio, en mi caso solo necesitaba de un computador y ya, pero hay casos en que se necesitan espacios más grandes e incluso animales u otro tipo de herramientas y es mucho más complicado encontrar estos espacios, en mi caso no tuve ningún problema ni a nivel de recurso y de espacio, siempre tuve todo lo que necesitaba. Grupo focal Cali

Hay que aclarar que no todo es alegría porque, desafortunadamente también hay que ser sinceros en eso, muchas veces hay becas de joven investigador y uno puede

empezar a hacer la investigación, porque no se encuentran los recursos o el presupuesto para desarrollar los proyectos que se quieren desarrollar. Entonces a veces le toca a uno trabajar con las uñas, entonces en ciertos momentos también es estresante tratar de buscar algo y no tener los mismos resultados, o no tener las facilidades que uno necesita. Grupo focal Bucaramanga

En particular, los jóvenes cuentan con espacios adecuados para realizar sus labores (oficina, escritorio, equipos de computación, etc.), más no cuentan con los materiales propios requeridos en su tema de investigación (equipos especializados, reactivos, medidores, etc.). Esto puede llegar a ser una limitante para el desarrollo adecuado de los proyectos, pero los jóvenes comentaron que existen formas de acceder a los equipos y materiales necesarios, bien sea comprándolos o pidiéndolos en préstamo de otros centros de investigación. Sin embargo, cualquiera de estas formas de acceso a recursos físicos es complicada, puede requerir muchos trámites, ser muy costosa o muy demorada.

Yo pienso que realmente como el adecuado desarrollo en cuanto a recursos de un proyecto de joven investigador depende, de que el tutor tenga avalado y financiado un proyecto en el que uno enmarca ese pequeño proyecto de joven investigador. Si no, pues se requieren pruebas, diferentes métodos, pues no hay el recurso, digamos que uno tiene un sueldo, pero aparte si uno necesita comprar reactivos, si va a trabajar en el laboratorio, depende obligatoriamente que por algún lado estén esos recursos para los reactivos para poder llevar a cabo el joven investigador, si no, no hay recursos para desarrollar la idea. Grupo focal Javeriana

En mi escuela fortalecen mucho los grupos de investigación, y al que yo estoy vinculado tiene módulos de estudiantes de maestría, doctorado y jóvenes investigadores, respecto a los recursos me toca adquirir el censor Kinect del Xbox, pero pues no fue costoso, porque la consecución de recursos con la universidad es muy complicado y puede tardar hasta 6 meses. Grupo focal Cali

Con respecto a otros países aquí trabaja con las uñas, por ejemplo yo hago reacciones que necesitan atmósfera inerte, para lo que hay un equipo especial y a mí me toca con una bomba y una manguera. O por ejemplo hay análisis que usted necesita, son costosos pero usted necesita para mirarlo. No tiene nada que ver con Colciencias pero aquí ya le toca a uno empezar a mirar que si tiene convenio con el otro profesor, o con la entidad que tiene este equipo, o cuanto toca pagar, cuánto cuesta este análisis... Digamos que no está mal, pero igual usted puede tener a

analizar muchas cosas, pero a veces le toca a usted limitarse porque no tiene los recursos. Grupo focal Bucaramanga

En algunos casos, los jóvenes atribuyen la falta de recursos físicos a una falla del programa de Colciencias. Debido a que el programa solamente se compromete a dar un aporte mensual durante un año para remunerar al joven, excluye recursos físicos y esta necesidad termina trasladándose a la universidad que acoge los centros de investigación. Sin embargo, muchas veces las universidades no tienen contemplado este tipo de gastos para investigación y pueden haber fallas puntuales en la relación entre el tutor el grupo y la universidad que dificulten los procesos de consecución de recursos. De esta forma, los jóvenes manifestaron que una vez presentan su propuesta ante el programa de Colciencias, se enfrentan a una incertidumbre sobre la falta de recursos y en algunos casos deben incurrir en gastos de materiales con el fin de dar alcance al proyecto en los tiempos acordados con Colciencias.

Que se aclare el tema de los recursos, que a veces no son suficientes para la investigación. Sé de muchachos que les ha tocado sacar de su plata para seguir el proyecto y eso no es lo que uno está firmando, que Colciencias exija a la universidad la prestación de los recursos para los estudiantes y su investigación. Otra cosa puede ser que el joven investigador tenga un reconocimiento laboral por parte de la universidad para que no quede ese hueco en la hoja de vida. Grupo focal Cali

5.2.4. La relación con el tutor

En muchos casos, el papel del tutor resulta fundamental para el desarrollo de la investigación de los jóvenes. Este papel se manifiesta desde la postulación al programa hasta la vinculación laboral, pasando por el seguimiento y monitoreo del trabajo de investigación.

Como se mencionó antes, varios jóvenes investigadores habían construido relaciones de confianza con sus tutores desde el pregrado. Esta relación fue la motivación para que algunos beneficiarios se postularan al programa de la mano de sus tutores. El acompañamiento del tutor en el marco del programa, se complementó en muchos casos con la facilidad para realizar los estudios de maestría en términos de horario y en términos de colaboración en la tesis de los jóvenes.

En mi caso yo terminé mi pregrado de Microbiología, con mi tutora hice mi trabajo de tesis, ella me dijo, preséntate, me presenté y no salí beneficiada en ese

momento, salí a trabajar en Bavaria como microbióloga, estuve casi un año allá.
Grupo focal Javeriana

Una vez los jóvenes resultan beneficiados y comienzan a desarrollar su proyecto de investigación, resaltan el rol del tutor como guía de un proceso en el cual ellos tienen la experiencia que los jóvenes están empezando a adquirir. En varios casos, la orientación del tutor se traduce en agradecimiento de los jóvenes y

Y al tener un tutor, eso es una ventaja gigante porque la experiencia del tutor le permite a uno probar cosas distintas para ver si el problema que estaba teniendo se puede resolver por otros métodos. Grupo focal Bucaramanga

Mi experiencia fue muy buena, porque también pertenecí o pertenezco a un grupo que es muy productivo a nivel de publicaciones, de trabajos, conté o cuento con un tutor que también es muy productivo, congeniamos muy bien en el tema en que trabajamos, entonces, para mí la experiencia fue, tanto en el grupo como con el tutor, muy buena. Grupo focal Javeriana

Respecto a mi tutor fue excelente, no tengo queja alguna, él tiene una metodología que es que reúne a todas las personas que están a cargo de él y hace que interactuamos entre nosotros y que estemos exponiendo nuestros resultados y avances, con respecto al grupo también es muy bueno, se reúnen mensualmente y uno conoce a varios especialistas y va haciendo redes de ayuda, la escuela maneja muy bien la parte de investigación. Grupo focal Cali

Si conté con la suerte de tener una tutora muy cercana, fue un trabajo hombro a hombro. Fue un poquito demorado y traumático porque a nivel personal se vivieron algunas cosas entonces fueron muchas cosas que fueron haciendo que uno se fuera rezagando, entonces fue muy importante tener el apoyo de la tutora. Grupo focal Barranquilla

Nosotros sí la tutora todo el tiempo estuvo con nosotros, todo el tiempo era, cómo van, si necesitamos recursos del grupo, de personas, pueden hablar con el ingeniero de sistemas, vayan pregunten, nos dio la posibilidad de utilizar el recurso que teníamos en el grupo para que nosotros hiciéramos la investigación, no estábamos solos, yo creo que estuvimos acompañados de todo el grupo, todo el grupo se enteró qué estaban haciendo los jóvenes investigadores, y era para todo el grupo importante, y tanto que algunas veces algunos decían, necesitas algo, te ayudo en

esto; entonces, era muy bueno, y la tutora todo el tiempo presentes, leyendo los informes, ahí es donde uno aprende, yo soy ingeniera, entonces, mi informe técnico era muy de ingeniera, y ella, no, que escriba como mi compañero que es comunicador, pues claro, con el comunicador siéntese y aprenda a escribir bien, todo fue el proceso, uno aprende demasiado, porque no era yo sola, era el ingeniero de sistemas, era el diseñador gráfico, todos trabajando juntos. Grupo focal Medellín

Además de la orientación para desarrollar un proyecto y las enseñanzas sobre el trabajo como investigador, otra consecuencia de tener buenas relaciones con el tutor y que los estudiantes valoran mucho, es la flexibilidad de tiempo que les permite realizar otras actividades. Asimismo, como se mencionó en secciones anteriores, otra ventaja es la independencia y la libertad que les da el tutor para hacer investigación.

Yo lo veo como algo positivo, porque es un empoderamiento, yo siempre tuve mucho acompañamiento del director del grupo, eso sí lo tengo muy claro y lo reconozco y había mucha retroalimentación, pero esa libertad yo la veo como algo positivo, como en función de lo que uno está haciendo, uno poder proponer, hacer las cosas del modo que uno considera más apropiado y que haya una retroalimentación respecto a eso, un redireccionamiento súper claro sobre qué debes hacer, hasta dónde debes llegar, es un asunto más amplio, una relación de confianza. Grupo focal Medellín

Cabe aclarar que aunque la regla general es que los jóvenes tuvieron buenas relaciones con sus tutores, en algunos casos se presentaron fallas en la relación que afectaron el trabajo de los jóvenes en el proyecto. En estos casos excepcionales, la relación con el tutor fue obstáculo para que los jóvenes desarrollaran plenamente su trabajo de investigación. Algunos manifestaban que los tutores no hicieron un acompañamiento adecuado del proyecto y que incluso los pusieron a hacer labores que no correspondían a la labor de investigación.

En el primer grupo de investigación no conté con ningún acompañamiento y de cierta manera tenía el tutor nombrado y el verbal, el verbal quería que yo fuera su esclava, hay algunos tutores que lo cogen a uno de secretaria, no obstante seguí porque tuve la oportunidad del postgrado y luego tuve otra tutora y con ella me fue mucho mejor. Grupo focal Cali

A mí finalmente la coordinadora solamente me preguntaba en qué fase iba, pero no hacíamos el ejercicio de socialización, de mirar, y al final tampoco, yo entregué el informe pero a mí no me retroalimentaron, no me dijeron, vea, no sé, ni siquiera nota si fue aprobado, no fue aprobado, qué paso. Grupo focal Barranquilla

5.2.5. Factores externos

En general, la experiencia de los jóvenes investigadores en el programa fue satisfactoria pese a que se vio permeada por dificultades para desarrollar su investigación y por algunas fallas que identifican en el diseño del programa. Muchos jóvenes atribuyen las dificultades a factores externos al programa en sí mismo, principalmente relacionados con las políticas de ciencia y tecnología del país.

Yo creo que el direccionamiento científico no es tan claro en el sentido que no existe como una política en investigación científica a largo plazo que depende de las políticas de gobierno, del cambio de periodo de cada cuatro años, en ese sentido los términos de investigación dependen mucho de los planes de desarrollo del gobierno de turno; en ese sentido para la gente que se presentó en mi generación, yo soy abogado, entonces, digamos que en ciencias jurídicas era diferente, pero compartía muchos espacios con personas de Ciencias Sociales, Filosofía y demás, y ese espacio fue absolutamente restringido, se le dio prioridad a otras....científicas; digamos que esa decisión en todo caso es debatible, pero lo que sucede es que en el momento la convocatoria no es tan claro cuál es el direccionamiento científico que se le da. Grupo focal Javeriana

Eso depende porque si hay un proyecto vinculado a una empresa te dan un porcentaje, a nivel laboral industrial el reconocimiento es muy poco, porque realmente no saben, la política del gobierno debe ser enviar el doctor al campo, a la industria, algo que se ha hecho en México, Brasil y Chile, por hablar de Latinoamérica, por eso acá en colonia el trabajo inmediato es ser docente, porque acá no está la cultura de tener un departamento de investigación en la industria. Grupo focal Cali

Sin embargo, en unos casos muy particulares, existieron factores externos que afectaron el desarrollo de los proyectos de investigación y en general la experiencia de participar en el programa. Estos factores no están relacionados con el sistema de ciencia y tecnología del país ni de los grupos de investigación, sino con afectaciones personales de los participantes.

Y también el hecho de ser mamá, uno en la academia puede ser productivo en horarios no laborales, permite más flexibilidad, entonces eso me ha retenido un poco. Grupo focal Barranquilla

No yo renuncie, porque quede embarazada y como joven investigadora, eso fue la locura total y no tuve tiempo para nada, después le aposte al consultorio y ahora soy joven investigadora y consultorio y ahora la idea es que el consultorio me financie la maestría. Grupo focal Cali

La tesis de pregrado es la motivación de lo que uno quiere hacer, en esa época me visualizaba en el exterior, pero a uno le van cambiando mucho las cosas, yo me case y quiero tener hijos, eso ha cerrado un poco las posibilidades de irme, ya que es complicado esperar tanto tiempo salir 5 años. Grupo focal Cali

5.3. Impactos del programa

De acuerdo con los grupos focales sostenidos con los jóvenes investigadores en varias ciudades, los impactos del programa se pueden clasificar en personales, laborales, sobre la continuación de sus estudios, sobre las oportunidades de publicar y sobre la construcción de redes de conocimiento. A continuación se describen los principales hallazgos en cada uno de estos tipos de impacto.

5.3.1. Sobre el desarrollo personal

En el caso del programa de Jóvenes Investigadores, se observan impactos sobre el desarrollo personal en el corto o mediano plazo, a diferencia de lo que ocurre con el programa de Becas para Doctorado. De acuerdo con los jóvenes consultados en los grupos focales, estos impactos están relacionados principalmente con la definición de un rumbo profesional una vez culminan su pregrado.

Ser joven investigador es una herramienta para ir ampliando ese conocimiento de ampliar el mundo de que hay algo más allá. Mi experiencia fue una oportunidad muy interesante tanto para enriquecer mi profesión como para mi crecimiento personal. Grupo focal Javeriana

En ese sentido, algunos jóvenes manifestaron haber modificado completamente el rumbo de su carrera profesional. Algunos regresaron al programa de jóvenes investigadores después de haberse graduado y haber trabajado en el sector productivo. De este grupo de

jóvenes, ninguno manifestó intenciones de regresar a ese campo laboral una vez tuvieron contacto con la investigación.

Entonces, dentro de mi experiencia, me gradúo, salgo, vuelvo a la universidad, creo que es una buena herramienta volver a traer algunos profesionales que pueden tener las capacidades o pueden tener el talento para hacer un buen trabajo, bien sea de maestría o doctorado, pueden tener la herramienta, ese es mi caso. Joven Investigador me permitió volverme a la universidad, trabajar con ella, y de ahí en adelante ya seguí con otro proyecto. Grupo focal Javeriana

Yo pienso que el haber participado en Joven Investigador me hizo trabajar en investigación, si no hubiera tenido esta experiencia no habría trabajado en investigación. Me dio la oportunidad de trabajar por una beca de doctorado, como no tenía la maestría, sin esa experiencia no habría tenido los puntos para poder seguir formándome a nivel doctoral, entonces redireccionó mi profesión hacia la parte de investigación, eso ha sido lo más importante. Grupo focal Barranquilla

Para los jóvenes, la beca es una oportunidad de decisión, los blinda de una serie de dinámicas propias de cuando acaban su pregrado, y durante un año les permite decidir qué quieren hacer con su proyecto de vida. Durante ese año pueden pensar si realmente es la investigación científica a lo que quieren dedicarse:

Tenemos algo muy privilegiado que otra persona no, digamos que muchos de los colegas que se gradúan al mismo tiempo no tienen la oportunidad de tener un año financiado para dedicarse a eso yo creo que implica una oportunidad de decisión vital. Es algo que le ayuda a uno a valorar si realmente quiere ir hacia el camino de ser científico, o si tiene otras oportunidades laborales; entonces, yo creo que va a depender de la persona y su poder de decisión, si quiere seguir haciendo una maestría, si quiere conectarse con otros proyectos de investigación, o si definitivamente dice, esto no es lo mío. Grupo focal Javeriana

Y de los planes futuros, en el futuro cercano ha tenido muchísima influencia, sobre cómo veo ahora el futuro. Grupo focal Bucaramanga

Creo que he crecido mucho en cuanto a pasar de ser un estudiante normal, graduarse, y ahí mismo seguir estudiando y aparte tener un proyecto el cual tenía que ser con resultados satisfactorios para mí y para el grupo, entonces,

profesionalmente considero que crecí mucho desarrollando el proyecto. Grupo focal Barranquilla

Adicionalmente, los jóvenes consideran que el programa les permitió satisfacer expectativas personales y desarrollar cualidades como la auto-confianza

En mi caso ha sido muy placentero, me encanta la investigación y por medio de jóvenes investigadores me ha permitido por lo menos este año realizar algunas de las expectativas que tenía por cumplir en mi desarrollo como persona. Grupo focal Javeriana

Entonces desde las necesidades básicas, como alimentación, etc., pero también en algún momento llega a sentirse auto-realizado tanto personalmente como intelectualmente. Personalmente, porque le permite a uno fortalecer la auto-confianza, no depender tanto del profesor, sino poder ayudarle a otros estudiantes que pasan por algo por lo que uno hacía no mucho había pasado. Grupo focal Cali

5.3.2. Sobre la vida laboral

Se pueden distinguir dos tipos de impactos laborales del programa de jóvenes investigadores de Colciencias, ambos relacionados con la academia. La mayoría de ellos resultan vinculados en actividades de investigación con el mismo grupo que respaldó su proyecto o en labores de docencia en la misma universidad de sus estudios. En varios casos, los jóvenes combinan ambos trabajos o alguno de ellos con estudios de maestría.

El programa de Jóvenes Investigadores le permite desarrollar ciertas competencias que evidentemente sirven para el trabajo en la universidad de docencia. En mi caso me permitió desarrollar ciertas competencias, he seguido investigando todos los años, desde hace 12 años que terminé, pero no solo hago investigación, también trabajo como docente, escenarios en donde ciertas de esas competencias que se desarrollaron resultan. Grupo focal Javeriana

Pero también desde el punto de vista intelectual, ha abierto muchas puertas y específicamente en mi trabajo como ingeniera industrial, ha estado muy relacionado con la investigación pero también afuera, entonces he ido a hacer algunas entrevistas con los gerentes de algunas empresas. Grupo focal Bucaramanga

Continúo trabajando en el lugar, entonces, eso demuestra que el proyecto sí sirvió, que hice las cosas bien, que le aportó al grupo, entonces, todo ha sido normal, es decir, es como un ascenso. Grupo focal Medellín

A raíz de eso yo seguí trabajando con el departamento y fue como esa coyuntura que se dio para que me quedara trabajando en la universidad. Yo pienso que si no hubiera estado en Joven Investigador habría tomado otro rumbo. El programa de Jóvenes Investigadores es un jalónazo. Es una decisión que a veces uno toma muy joven, pero no me arrepiento. Grupo focal Barranquilla

A mí me abrió las puertas para vincularme al grupo de investigación que actualmente estoy y me permitió financiarme para la maestría, después tome la decisión de ser profesor asistente. Grupo focal Bucaramanga

Sin embargo, los jóvenes también resaltaron los problemas de hacer investigación en Colombia, los cuales se traducen en pocas oportunidades fuera de la academia y en un ambiente muy competitivo dentro de ella. Los problemas se encuentran asociados a la dificultad de articular la industria con los grupos de investigación y en general con la academia. En ese sentido, es posible encontrar jóvenes que han permanecido desempleados durante un tiempo después de terminar el programa, y otros que no han encontrado empleos estables y bien remunerados.

Por el grupo de trabajo que tenían mis compañeros más cercanos, todos han sido Joven Investigador Colciencias o Uninorte. Con los que no tengo mucho contacto están en la vida profesional, sé que algunos no han conseguido trabajo o han tenido trabajos muy inestables, entonces pienso que no haber accedido a este tipo de oportunidades no solo que pudiera representarles dedicarse a la vida académica sino como una alternativa de financiar su maestría por ejemplo, no la tienen, mientras que los que sí están todos dedicados a la academia, haciendo maestría o doctorado, o prestando servicios de investigación, han tenido trabajos con el gobierno, entonces los veo más posicionados, y no lo veo en los otros pocos casos de compañeros con los que tengo contacto. Grupo focal Barranquilla

Debido a esta misma desarticulación que existe entre el sector productivo y la academia, algunos jóvenes consideran que la experiencia de ser joven investigador no es apropiada para sus hojas de vida cuando buscan trabajo fuera de la academia. Lo anterior evidencia que no solo hay desvinculación, sino una fuerte desconfianza de la industria en la investigación, tal como ellos mismos lo manifestaron. Pese a las dificultades expuestas por

los jóvenes y a que la mayoría se inclinan por las labores de investigación, algunos de ellos manifestaron que le gustaría tener la oportunidad de trabajar en el sector productivo.

Cuando terminé la beca-pasantía, estuve sin empleo unos 3 meses y por las gestiones que hice en la investigación de Colciencias trate de trabajar con indígenas, lo cual es muy difícil, después me pude enganchar a varias investigaciones, tuve 3 trabajos en el campo de investigación, [...] la experiencia de joven investigador es un rotulo muy bonito en la hoja de vida, pero creo que pude haberlo aprovechado más, quizás teniendo más espacio para crear redes y el resultado e impacto hubiera sido más grande. Grupo focal Cali

Pues depende, porque yo he buscado y no he tenido problemas por ser joven investigador, pero en ciertos casos me toca sacarlo porque eso no es una práctica como tal, es más una pasantía, no es un certificado laboral como tal. Eso lo valoran más en el sector académico. Grupo focal Cali

En mi caso particular sí me gustaría trabajar en la industria, porque desde la academia la investigación es la base de las empresas, muchos profesores, que son doctores, crean empresas. Y las plazas para docentes son muy pocas. Grupo focal Cali.

5.3.3. Sobre la decisión de continuar estudios de posgrado

Anteriormente se ha señalado que muchos jóvenes continúan sus estudios de maestría incluso durante su período de investigación en el programa de Colciencias, combinando las clases con el desarrollo del proyecto.

Me sirvió económicamente para iniciar mi postgrado, mi maestría, me sirvió en términos de que tenía la vinculación con mi tutor y demás, el proyecto, la propuesta que se pasó para hacer mi trabajo de tesis de maestría. Grupo focal Javeriana

Es muy complicado, de hecho la entrada mía a la maestría nace de la motivación de mi tutor, con mi tesis de pregrado me gustó mucho la investigación y con mis méritos académicos pude entrar a la maestría, pero el segundo periodo no era fijo el tema de la asistencia de docencia y renuncié a esto porque es más estable las condiciones de joven investigador y también pensando en otras personas para darles posibilidades en la maestría. Grupo focal Cali

Eso me ha permitido la posibilidad de estudiar diplomados, he mirado posgrados que próximamente quiero empezar a estudiar y también quiero avanzar en el estudio de un segundo idioma, inglés, que en este momento es muy importante para la vida profesional. Grupo focal Bucaramanga

Además, con la experiencia del programa, los jóvenes investigadores acceden al mundo académico y entran en un círculo de investigadores que les permite enterarse de oportunidades para continuar estudios de posgrado. Aparte de dar un aporte a la vida profesional, también empiezan a visualizar cómo son las oportunidades de beca, las garantías, los requisitos y las metodologías para seguir estudiando y haciendo investigación en el país.

Asimismo, algunos de los jóvenes investigadores consultados (particularmente aquellos con mayor edad y con mayor tiempo de haber culminado el programa), se encontraban haciendo el Doctorado. Otros beneficiarios más jóvenes manifestaron intenciones de continuar también haciendo un Doctorado, en línea con sus deseos de desarrollar una carrera en la investigación y/o la academia. No obstante, muchos jóvenes se mostraron escépticos sobre la viabilidad de tener un doctorado en Colombia, ya que su labor no es valorada fuera de la academia y las dificultades para establecerse laboralmente no compensan todos los esfuerzos y sacrificios que demanda un doctorado.

En la convocatoria que aquí se esperaba que el joven investigador al finalizar su proyecto, su programa, pudiera encaminarse a estudios de doctorado, yo lo veía como una meta después de terminar, no yo, pero lo leí con esa intención, pero no sé, después....será que sí va a haber plata, continúo, o mejor paro ahí a ver qué sucede; entonces, yo creo que nada está engranado, cualquier cosa que haga no está engranada. Grupo focal Medellín

Un poco el efecto después de todo eso y de otros años laborales en otros escenarios le demuestra a uno que no es tan buena idea, el tema del doctorado implica montones de sacrificios, y no porque no se puedan hacer, sino que a mí personalmente me parece que no están valorados en su dimensión en el país, y en otros lugares tampoco, pero sobre todo en el país, tener un doctorado no le asegura nada, ni siquiera pertenecer a la comunidad científica. Grupo focal Javeriana

Yo sí continúo con el doctorado, independientemente de la situación de Colombia, yo sí quiero más por satisfacción personal que por buscar una rentabilidad, un

mayor.....pienso que si queremos que esto mejore, pues toca apostarle a eso. Grupo focal Javeriana

Cabe resaltar que con su participación en el programa, los jóvenes investigadores adquieren conocimientos sobre otras convocatorias de Colciencias. En particular, la mayoría de ellos conoce el programa de becas para doctorados y aspiran a aplicar en el proceso de selección y a resultar beneficiarios.

Yo ya termino ahorita la maestría y si paso al doctorado con una beca de doctorado, lo hago. Entonces mi aspiración es entrar a la beca de doctorado de Colciencias. Grupo focal Bucaramanga

Yo también voy por la línea de la satisfacción personal, lo veo como un estilo de vida más que todo, pero....me gustaría entrar a Colciencias. Grupo focal Javeriana

Si, en mi caso yo estoy esperando algo similar. Incluso la beca del doctorado de Colciencias, en los requisitos de evaluación tiene en cuenta también si uno ha sido joven investigador. Y realmente estoy meditando la posibilidad de hacer el doctorado o no, porque también como ha cambiado tanto la metodología de entrega de becas de doctorado. Grupo focal Bucaramanga

5.3.4. Sobre las oportunidades de publicación

El programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias demanda que el proyecto de investigación que enmarca la beca sea un artículo publicable. Este requisito ha permitido que muchos jóvenes cuenten al menos con una publicación, y algunos han consolidado una trayectoria en el grupo de investigación que los respalda, de manera que cuentan con varias publicaciones. Para los jóvenes que continúan en la carrera de investigación, este factor es determinante para sus hojas de vida especialmente en una etapa tan temprana de sus carreras.

Y por otro lado, la hoja de vida es importante también y a uno le cambia la vida en el sentido que uno de los requisitos de Colciencias es producir un artículo publicable. Si uno ya tiene escrito el artículo, es ridículo que no lo publiquen, entonces eso para la investigación es fundamental, tener una publicación ya le abre a uno el camino, le abre a uno las perspectivas y digamos que ya para un futuro puede uno ir con más seguridad, por ejemplo o una maestría para los que no han hecho, o un doctorado. Grupo focal Bucaramanga

Sí, claro, ahora tengo 3 artículos por publicar y pues eso lo hago en mis tiempos libres y pienso participar en la convocatoria de doctorado de Colciencias, el pregrado lo termine el año pasado y el diploma me lo dieron en Junio. Grupo focal Cali

Además, debido a que el programa les permite hacer sus inicios en investigación, desarrollan también habilidades que les facilita publicar en un futuro. Estas habilidades están relacionadas con su trabajo en el grupo de investigación, pero también con las capacidades y conocimientos adquiridos en sus estudios de maestría y con la posibilidad de estar vinculado al mundo de la investigación.

En mi caso el impacto no fue tanto laboral porque ya estaba trabajando, quería tener la experiencia, aprender a escribir y publicar un artículo, quería ser investigadora, eso obviamente influyo en mi decisión para seguir o no con mi postgrado. Grupo focal Cali

También es una oportunidad de pertenecer a Colciencias, de uno tener un proyecto, de uno poder como resultado tener un artículo de investigación, que es muy importante también, seguir vinculado a proyectos con Colciencias, becas de maestrías, de pasantías, es como eso. Grupo focal Medellín

5.3.5. Sobre la participación en eventos y la construcción de redes de conocimiento

La construcción de redes de conocimiento es esencial para el desarrollo de una masa crítica de científicos en el país. A través de éstas, los científicos, investigadores y académicos tienen la oportunidad de conocer las investigaciones de otros, establecer vínculos de cooperación, enriquecer los conocimientos locales e incluso fortalecer la interdisciplinariedad de la investigación. Mediante este mecanismo se esperaría entonces que los productos de la investigación generaran más impacto sobre la sociedad.

A partir de su participación en el programa, muchos jóvenes investigadores tuvieron la oportunidad de acceder a estas redes a través de la participación en eventos, en otras convocatorias de Colciencias e incluso trabajos con centros de investigación extranjeros. Los jóvenes que tuvieron esta oportunidad enriquecieron no solo sus capacidades y sus conocimientos en investigación, sino también su experiencia personal como jóvenes investigadores.

Participamos en una convocatoria para unos recursos y nos lo ganamos y no permitió financiar los equipos y hace unos viajes a un simposio, el programa de jóvenes investigadores es un gana/gana, tanto para nosotros como para el estado, es muy bueno que uno se dedique a esto fortalece mucho la parte académica y es muy gratificante para nosotros. Grupo focal Cali

Adicionalmente tuve la oportunidad de que mi grupo de investigación firmó un convenio con un grupo en otro país y gracias a la beca estuve seis meses en Francia y gran parte de la estadía me la costé con la beca de jóvenes investigadores. Entonces eso fue un cambio bastante grande, me dio la oportunidad de ir a conocer un nuevo centro de investigación, de vincularme con otra forma de investigar bastante diferente y aparte me permitió continuar mi maestría. Grupo focal Bucaramanga

Algo que recuerdo con mucho cariño, la posibilidad de estar en contacto con los académicos de nivel internacional que de una u otra manera estaban cercanos a los temas, no todo mundo estaba cercano al tema de ellos, invitados por el Instituto, entonces, el Instituto también como que gestionaba la posibilidad de encontrarnos con ellos, de reunirnos, de responder preguntas, de intercambiar documentos; ese escenario fue claro para mí para entender qué era una apuesta de vida dedicada la academia, como que uno se pone a tono con las conferencias de otros académicos, contactos con otras universidades. Javeriana

A través de estas experiencias, algunos jóvenes han podido dar a conocer su proyecto de investigación en eventos especializados. Esto resulta siendo una experiencia gratificante para los jóvenes ya que pueden comenzar a tener contacto con la comunidad científica del país y a ver el impacto de sus trabajos.

Fue una experiencia muy constructiva, es ser líder en su propio trabajo y tener un apoyo para poder llevar a cabo una idea, inicialmente pequeña por el contexto en el que se mueve un investigador, pero es un apoyo, me encontré con cosas que no esperaba, Jóvenes Investigadores me llevó a ganarme un premio nacional, como que eso da satisfacciones personales, fue el premio Otto de Greiff. Entonces fue muy gratificante. Grupo focal Barranquilla

Es más gratificante también, lo patrocinan a uno para eventos, lo felicitan, y a eso súmale el apoyo de la universidad para participar en congresos nacionales e internacionales. Grupo focal Barranquilla

Sin embargo, en términos generales, identifican que una debilidad del programa es que no propicia los ambientes para que entre los jóvenes se consoliden estas redes de conocimiento. Así, de acuerdo con los jóvenes consultados se está desaprovechando el impacto que los proyectos financiados por Colciencias puedan tener sobre la sociedad.

En mi proyecto yo quería presentar los resultados en un simposio internacional, e incluso nacional también lo solicité cuando me dijeron que no en lo internacional, y esa limitante fue gracias a que tú terminas el contrato y dependes de que el proyecto que preparó tenga financiación para la publicación. Grupo focal Javeriana

La socialización es una palabra que significa muchas cosas, implica no solo la difusión como tal, sino la posibilidad de establecer redes de conocimiento o redes entre la comunidad académica, entonces, si eso se mira de esa manera tendría un impacto altísimo, que en este momento está invisible, o sea los resultados no se están viendo en ese escenario, no hay difusión, ni redes, ni acompañamiento, seguimiento, y el potencial de otros recursos que no necesariamente son económicos. Grupo focal Medellín

6. Recomendaciones y lecciones de la experiencia internacional

A lo largo del documento se presentó evidencia cuantitativa y cualitativa sobre los impactos que los programas de Becas de Doctorado y Jóvenes Investigadores de Colciencias. A nivel cuantitativo, se pueden identificar tres tipos de impactos: laborales (salario y estabilidad), publicaciones y productividad de las empresas. Del lado cualitativo, se pudo cuestionar a los beneficiarios sobre estos mismos impactos y otros adicionales sobre la vida personal, las oportunidades de empleo, la construcción de redes, la participación en eventos y otros más que surgieron de los grupos focales y las entrevistas aplicadas.

A partir de estos resultados, esta sección presenta una serie de recomendaciones de política tendientes a fortalecer los programas de capital humano de Colciencias. Adicionalmente incluye algunas lecciones de la experiencia internacional en la implementación de este tipo de programas que podría servir para identificar acciones de mejora tanto para el programa de Jóvenes Investigadores como el de Becas de Doctorado.

6.1. Recomendaciones

- Fortalecer el Programa de Capital Humano de Colciencias con mayores recursos para reducir la brecha que tiene el país en cuanto número de doctores, número de investigadores y resultados en materia de ciencia, tecnología e innovación.

La financiación pública es clave para la generación de capacidades científicas y tecnológicas. De acuerdo con los resultados de la evaluación, la financiación pública de las becas de doctorado es primordial para que un individuo decida realizar su doctorado, así es que la cobertura actual del programa deja a un gran número de personas talentosas sin oportunidades de realizar estudios de formación avanzada.

- Involucrar a la comunidad científica en la definición de prioridades de política mediante la consulta pública de los cambios en las convocatorias.

Por su naturaleza, el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación debe ser pensado a largo plazo y con la participación de un gran número de actores. Los científicos asumen posiciones críticas frente a la formulación de la política y sienten que no tienen un espacio adecuado para manifestar sus opiniones sobre la orientación que debería tener el sistema.

La mayoría tiene experiencia como beneficiario de los diferentes instrumentos de promoción de la ciencia y la tecnología pero no tiene oportunidad de opinar sobre su funcionamiento y ajustes. Por lo tanto, involucrar a la comunidad científica en la discusión de iniciativas de política pública podría generar una cohesión importante y un respaldo para Colciencias y los programas que se implementen hacia futuro.

- Colciencias debe liderar la definición de prioridades, de identificación de áreas estratégicas, basadas en un estudio minucioso de las capacidades actuales, las vocaciones y las necesidades de desarrollo del país.

El apoyo a la formación de doctores debe ir en la línea de las necesidades del país. En este sentido se debe partir por una identificación de áreas prioritarias que sean congruentes con las prioridades de desarrollo de las diferentes regiones del país. De esta manera todos los recursos públicos deberán ser enfocados en suplir estas necesidades bajo el liderazgo de Colciencias.

- Generar complementariedad entre los diferentes instrumentos de financiación de proyectos de investigación, de financiación de equipos y de financiación de capital humano.

La financiación de los grupos de investigación es primordialmente pública y cuando un grupo de investigación recibe financiación para un joven investigador pero no obtiene financiación para sus proyectos de investigación se genera un desbalance que afecta la productividad del joven investigador. Una forma concreta de generar dicha complementariedad es articulando los programas en el aspecto temporal, de tal manera que el apoyo a jóvenes investigadores coincida con el acceso a recursos para proyectos de investigación.

- Colciencias debe utilizar instrumentos de evaluación de los programas, tanto de capital humano como otros incentivos.

La utilización de estos instrumentos debe generar capacidad de reaccionar frente a los problemas de carácter operativo que se presentan y conocer el punto de vista del usuario.

Por ejemplo, encuestas de satisfacción al finalizar el relacionamiento de un actor con Colciencias permitirían tomar decisiones más rápidamente sobre los ajustes que se deben hacer para corresponder con las expectativas de los usuarios y realizar correctivos.

- Los beneficiarios del Programa de Capital humano deben tener certidumbre mediante reglas claras y estables a lo largo del tiempo.

Colciencias debe mantener las reglas de las convocatorias de un año a otro y anunciar con suficiente anticipación los posibles cambios para evitar perjudicar a personas por el cambio en las reglas de juego. Se debe establecer que las reglas aplicarán por 4 años con revisiones cada 2 años para dar estabilidad y certidumbre a los aspirantes.

- Complementar la formación de capacidades científicas y tecnológicas que ofrece el Programa de Capital Humano con formación en otras competencias que pueden ser útiles para los beneficiarios.

En el caso de los doctores, se puede complementar su formación con competencias en gerencia de proyectos, liderazgo, manejo de presupuestos, y otras competencias que les permita insertarse en el sector productivo y ser más productivos en el sector académico. En el caso de jóvenes investigadores, se debe proveer formación en emprendimiento y aprovechar ese flujo de personas para que los que no se dediquen a la investigación, decidan crear empresas de base tecnológica.

- El programa de becas para doctorados debe complementarse con acciones específicas para la generación de alternativas de empleo para los doctores una vez concluyan sus estudios.

Es importante cumplir las expectativas de los doctores que invierten parte de vida en construir una carrera como investigadores. Esto significa que el doctor encuentre buenas alternativas para emplearse una vez obtenga su título, sea en el sector académico o en el productivo. Para que el sector académico demande un mayor número de doctores es importante ofrecer mayores recursos para investigación. Para que el sector productivo demande un mayor número de doctores es importante ofrecer incentivos como los que

ofrece el Programa de Inserción de Doctores en las Empresas, es decir, la financiación del salario por un período limitado de tiempo. Se debe evitar a toda costa, situaciones en las que los doctores borran su título de la hoja de vida para poder conseguir un trabajo.

- Convertir el segundo idioma en un requisito de salida y no en un requisito de entrada.

Esta recomendación surge de las necesidades de las universidades regionales donde conseguir candidatos para los programas de doctorado que tengan el segundo idioma es muy difícil y se pueden perder oportunidades por este requisito. En este sentido el segundo idioma se debe mantener como un elemento clave para la formación doctoral; sin embargo no debe ser necesariamente un criterio de entrada que limite las posibilidades de acceso para aquellos estudiantes provenientes de universidades regionales principalmente.

- Colciencias debe reconocer las diferencias entre universidades regionales y las que se encuentran en las principales ciudades.

El cambio al asignar cupos a las universidades ha favorecido a la mayoría de universidades, pero debe reconocerse las diferencias y establecer gradualidad para no dejar por fuera a universidades que están en proceso de fortalecimiento.

- Ofrecer programas de inglés para que los jóvenes investigadores se puedan vincular a programas de doctorado más fácilmente.

Así como se forman en competencias de investigación, es necesario proveer formación en la competencia de idioma. Esto mejoraría el acceso de estudiantes de universidades regionales. Probablemente no sea competencia de Colciencias, pero debería promoverse la articulación con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo a través de programa como I-speak, que promueven el bilingüismo.

- Generar una red de beneficiarios del programa de Jóvenes investigadores, como una red de conocimiento que genere intercambio de información, experiencias y cohesión entre los participantes.

Una red de beneficiarios permitiría visibilizar los logros individuales de algunos jóvenes y convertirlos en casos demostrativos para atraer a otros jóvenes hacia la realización de actividades de investigación. Actualmente los jóvenes solo se relacionan con su grupo de investigación y tienen muy poca interacción con otros jóvenes en diferentes grupos y universidades. Mediante esta red también se podría ampliar su campo de acción y acceso a conocimiento, mejorando en buena medida su experiencia de investigación.

- Promover la creación de semilleros de investigación en los que se vincule a estudiantes de pregrado a actividades de investigación.

El objetivo de esta recomendación es despertar el interés por una carrera de investigación desde una etapa temprana. De esta manera, los estudiantes que ingresen al programa de jóvenes investigadores pueden aprovechar mejor su experiencia en un grupo de investigación y se van formando las vocaciones necesarias. Estos semilleros sería un paso intermedio entre el programa Ondas y el de Jóvenes Investigadores enfocado en estudiantes universitarios a nivel de pregrado.

- Colciencias debe mejorar su sistema de información y los aspectos operativos de los Programas para evitar el incumplimiento en los pagos a los beneficiarios.

Si bien los usuarios perciben un mejoramiento en los sistemas de información, aún prevalecen los comentarios sobre la dificultad en el cargue de información, la solicitud repetida de documentos y la inestabilidad del sistema. Adicionalmente, se considera inaceptable que se siga presentando el incumplimiento en el giro de recursos a los becarios y a las universidades en donde estos realizan sus estudios.

- Colciencias debe establecer canales de comunicación estables con los beneficiarios, que no dependan del funcionario de turno y que tengan la capacidad de responder ágilmente las solicitudes, inquietudes y sugerencias de los beneficiarios.

Esto es necesario tanto para el programa de becas como para el programa de jóvenes investigadores. Una propuesta concreta para lograrlo es que las direcciones de correo institucionales de Colciencias se nombren por el cargo u oficina y no por el nombre del funcionario.

- Mejorar el registro de información de beneficiarios y aspirantes para futuras evaluaciones.

Con la información disponible en la actualidad no se pueden aplicar las técnicas de evaluación de impacto más comunes. De esta manera es necesario que los registros de aspirantes y beneficiarios se realicen sistemáticamente, preservando sus datos de identificación, puntaje e historia académica. Colciencias debe anticiparse a la necesidad de realizar una evaluación de su programa de doctorado en contraste con las becas de doctorado que se están financiando recientemente con recursos de regalías.

6.2. Lecciones de la experiencia internacional

En esta sección se presentan las principales semejanzas y diferencias entre los programas de financiación de estudios doctorales y de proyectos de investigación implementados en Colombia y en otros países latinoamericanos. Esta descripción se enfoca en aspectos diferenciales que potencialmente pueden ayudar a dar alcance a algunas de las dificultades que se presentan en Colombia.

Las problemáticas identificadas en los diferentes programas son muy similares al caso colombiano. Entre estas se encuentran por ejemplo la articulación con el sector privado, la generación de impacto en los proyectos de investigación, la inclusión de mayor cantidad de posibles beneficiarios, el acceso a recursos para infraestructura y los estímulos para la divulgación de la investigación, entre otros.

En este sentido, esta revisión de lecciones de la experiencia internacional constituye un insumo clave para determinar posibles soluciones a los problemas existentes en Colombia. A continuación se recapitulan algunas de las características de estos programas en otros países con el fin de hacer una comparación entre éstos y los programas de Colciencias. Para ello se muestran las principales similitudes y diferencias en cuanto a diseño del programa, condiciones de la financiación (beca para doctorado o jóvenes investigadores según sea el caso) y requisitos y criterios de selección.

- *Programas de Becas para Doctorado*

Con respecto al diseño del programa, se destacan las estrategias para fortalecer el vínculo entre la academia y el sector productivo y la complementariedad con becas posdoctorales. En Argentina, se otorgan becas cofinanciadas con empresas, tanto para programas doctorales como posdoctorales. Este tipo de programas tienen objetivos en dos sentidos: por un lado, buscan estimular la transferencia tecnológica entre la academia y el sector productivo, promover la vinculación de las empresas al sector público y generar impacto en los proyectos de investigación. Por otro lado, estos programas facilitan la inserción laboral de los doctores principalmente en ámbitos ajenos a la academia.

Otra forma en la que se ha intentado intervenir sobre la articulación entre academia y sector productivo, la que presenta Brasil en el diseño de sus becas. Allí, se han creado fondos sectoriales destinados a formar en programas de doctorado personas con capacidades para trabajar en diversas áreas del sector productivo. Los montos asignados a cada fondo se asignan de acuerdo con el grado de desarrollo de ese sector en el país.

Las becas posdoctorales, por su parte han sido implementadas exitosamente en México y Argentina, no solo como complemento a la formación doctoral, sino como parte central de la formación de los investigadores. En estos países también ha sido introducida la modalidad de becas cofinanciadas con empresas para formación posdoctoral.

Las condiciones de la beca en estos países también muestran algunas variaciones con respecto a las implementadas en el programa de Colciencias. Entre estas condiciones se encuentran el tiempo de financiación, las áreas de investigación, las posibilidades de condonación y los montos y rubros financiados.

El período de financiación en otros países es en general más flexible que en el esquema colombiano. En Argentina, el período básico es de dos años con posibilidad de renovación por tres años adicionales sujeta al cumplimiento de algunos requisitos. En Perú, por su parte, las becas se pueden otorgar en cualquier momento del ciclo, de manera que puede servir incluso para financiar únicamente la tesis doctoral.

Los rubros financiables son muy similares a los colombianos en todos los países investigados. La única excepción es Chile, donde además existe una asignación anual por cada hijo menor de 18 años y manutención mensual para el cónyuge, cuando el beneficiario realiza estudios en el extranjero. En cuanto a condonación, el programa mexicano de becas para doctorado incorpora la posibilidad de pago parcial y la

consecución de una institución cofinanciadora en cualquier momento del ciclo. Como ejemplo de otros incentivos, en Brasil la beca incluye además subsidios adicionales por las publicaciones científicas, apoyo a las capacitaciones realizadas en el extranjero, el intercambio científico y las reuniones científicas.

En lo relacionado con los requisitos de aplicación y criterios de selección, el esquema colombiano no difiere mucho del esquema aplicado en varios países, con algunas excepciones. Entre las semejanzas, se destaca que la financiación no se encuentra sujeta a requisitos de edad de los candidatos (con excepción de Argentina, donde el límite se ha mantenido en 35 años), el programa de doctorado al que se aspira debe presentar algún tipo de acreditación de calidad, y se tienen en consideración la calidad y el impacto de la propuesta de investigación, la excelencia académica y la experiencia laboral.

Algunos requisitos adicionales que exigen otros países son la presentación de evidencia que dé cuenta de la necesidad económica, la priorización de profesores universitarios con el fin de fortalecer los programas nacionales, y la priorización de algunas áreas de investigación, especialmente aquellas con desarrollo escaso o nulo al interior del país.

- *Programa de Jóvenes Investigadores*

Por otra parte, la existencia de fondos para la financiación de proyectos de investigación es común en todos los países que fueron investigados para este estudio. No obstante, el apoyo a proyectos de jóvenes recién graduados parece ser único para Colombia. Pese a ello, algunas de las características de estos programas de financiación podrían ser aplicadas al programa colombiano en la búsqueda de perfeccionar

En Argentina y en Perú, la financiación de proyectos de investigación se complementa con programas de apoyo para la realización de estudios doctorales. En Argentina el apoyo se concentra en estudios doctorales, mientras que en Perú se otorgan becas renovables cada año para la realización de estudios de posgrado en áreas de las tecnologías de la información y las comunicaciones o bien se otorgan becas para pasantías asociadas a la elaboración del proyecto de investigación. Por su parte en Chile, las políticas de financiación de proyectos incluso se extienden para jóvenes recién egresados del doctorado y que presenten propuesta de proyectos de investigación con el fin de facilitar su inserción en el mercado laboral.

Además, con el fin de generar proyectos que tengan impacto sobre el desarrollo del país, en México existe un fondo exclusivo para la financiación de proyectos públicos, cuyo

diseño y ejecución se encarga a jóvenes vinculados a un grupo de investigación. Los recursos del fondo se utilizan además para el mejoramiento de la infraestructura y los recursos físicos de los centros de investigación que se benefician del programa.

En cuanto a los requisitos y criterios de selección, se observan algunas diferencias entre el esquema colombiano y el de otros países latinoamericanos. Estas diferencias están asociadas principalmente a la priorización de áreas de investigación, aunque también vale la pena mencionar otras diferencias en términos de duración del proyecto y de orientación de los programas.

Sobre la priorización de áreas de investigación, existen experiencias divergentes entre los países objeto de estudio en esta evaluación. Pese a que predomina la priorización de áreas de investigación con diversos criterios, en algunos como Chile y España, prevalece como único criterio la calidad de la propuesta de investigación.

Una estrategia comúnmente utilizada para dar alcance a la priorización de áreas es la subdivisión de los recursos en fondos sectoriales, dentro de los cuales se privilegian aquellos sectores de interés para el país. Este esquema es empleado en Brasil, Argentina y México, mientras que en Perú, se privilegian áreas priorizadas establecidas en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.

Asimismo, en cuanto a la duración de los proyectos, las condiciones del programa en otros países muestran mayor flexibilidad que el programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias en tanto éste último tiene un período fijo y limitado a un año. En la mayoría de países no existen requisitos al respecto, y en Chile, se financian proyectos de hasta 4 años de duración con la exigencia de garantías que demuestren la permanencia de los investigadores en el proyecto.

Finalmente, otra diferencia importante tiene que ver con el sujeto de la financiación otorgada en el marco del programa. Mientras que en Colombia el programa se encuentra dirigido a jóvenes con ciertas características y respaldados por un grupo o centro de investigación, en otros países son elegibles personas, grupos o instituciones de investigación que presenten una propuesta ajustada a la calidad esperada y que demuestren poseer la infraestructura y los recursos físicos para desarrollar y divulgar el proyecto de acuerdo con las expectativas.

Anexo 1. Definición de los Grupos de Tratamiento y Control Becas de Doctorado.

- En curso: Beneficiarios que se encuentran cursando los estudios.
- Terminada: Beneficiarios que fueron condonados al 100%
- En Reembolso: Beneficiarios que fueron condonados en un porcentaje inferior al 100% y deben hacer el pago correspondiente a la porción no condonada.
- Cancelación en Reembolso: Beneficiarios que incumplieron y deben realizar el pago total del crédito educativo.
- Cancelada: Beneficiarios que recibieron giros por un periodo de tiempo corto, renunciaron y ya hicieron el pago del total girado.
- Cancelada por Incapacidad: Beneficiarios que obtuvieron la condonación total del crédito educativo porque fallecieron o porque tienen incapacidad total y permanente.
- Periodo de Gracia: Beneficiarios que culminaron los estudios doctorales pero aún no se han vinculado laboralmente (el plazo es de máximo un año después del grado) o que solicitaron autorización para continuar un nivel superior: doctorado para el caso de quienes recibieron financiación para maestría o posdoctorado para quienes se financió doctorado.
- Aprobado periodo de gracia: personas que se graduaron, regresaron al país (exterior) y se vincularon laboralmente y se encuentran en el periodo de evaluación para la condonación del crédito educativo.
- Segunda Fase de Condonación: Personas que ya cumplieron con el tiempo de evaluación para la condonación pero se encuentran a la espera de ser presentados ante el Comité de Condonación.
- Aplazada: Beneficiarios que solicitaron un plazo para iniciar sus estudios.
- No utilizada: Personas incluidas en el Banco de Financiables pero no utilizaron el crédito educativo.

Análisis Costo Beneficio de los programas de formación de capital intelectual ofertados por Colciencias, Jóvenes Investigadores y Becas de Doctorados

Quinto informe: Análisis Costo Beneficio

Director

Jairo Núñez

Investigadores

Felipe Castro
Fernando Estupiñán
Andrés Gordillo
Astrid Martínez
Carlos Medina

Asistentes de investigación

Carlos Castañeda
Claudia Hurtado-Caycedo
Lorena Trujillo
Tatiana Zárate

Septiembre de 2014

Contenido

Introducción	3
1. Marco conceptual	4
2. Estimación empírica	6
3. Resultados	13
4. Conclusiones.....	19
Bibliografía	21

Introducción

El Consorcio Fedesarrollo-Métrica Investigaciones y Proyectos propuso realizar un Análisis Costo Beneficio (ACB) de los programas de Jóvenes Investigadores y Becas Doctorales como insumo fundamental para la evaluación de los programas de Formación de Capital Intelectual de Colciencias. En particular, para este estudio se tuvieron en cuenta diversos costos y beneficios tanto de carácter privado (becarios) como de carácter social para poder aproximar un valor monetario al bienestar derivado de los programas indicados.

La metodología ACB se configura como una poderosa herramienta de evaluación que contribuye a la elaboración y diseño de las decisiones en el sector público (Villarreal, 2014). Esta metodología tiene como objetivo principal proporcionar una medida de rentabilidad de un programa, en términos de los costos previstos para su operación y los beneficios esperados por la aplicación del mismo. Sin embargo, es importante aclarar que no existe una única metodología para aplicar un ACB ya que la forma de medición depende de la unidad de análisis y de la facilidad o no de monetizar los flujos de beneficios y costos asociados a cada programa en particular

El ACB que se implementó en este estudio permitió contrastar todos los posibles beneficios derivados de la aplicación de los programas de formación de capital, y los costos asociados a su diseño, ejecución y mantenimiento. Los aspectos que se tuvieron en cuenta comprendieron desde la vida personal hasta la vida profesional de los becarios. Sin embargo, al final solo se incluyeron aquellos beneficios y costos que fueron cuantificables desde el punto de vista económico; esto sin desconocer la existencia de otro tipo de aspectos que pueden ser fuentes importantes de bienestar para los becados y de conocimiento científico en el país, pero entendiendo las dificultades para su cuantificación e inclusión en el análisis realizado. En particular, se consideraron como beneficios aquellos derivados del Estudio para la Determinación de Impactos de los Programas Jóvenes Investigadores y Crédito-Beca para Doctorados de Colciencias.

Este documento está dividido en cuatro secciones adicionales a esta introducción. A continuación se presenta el marco conceptual sobre la metodología de ACB. En segundo lugar se contextualiza esta metodología para los programas de formación de capital de Colciencias. En la tercera sección, se presentan los principales resultados del análisis propuesto. Y finalmente, se presenta una sección de conclusiones y recomendaciones.

1. Marco conceptual

El Análisis Costo Beneficio se origina en el siglo XIX a partir de desarrollos en la teoría del bienestar económico y de la divergencia entre el costo privado y el costo social. Sin embargo, no es sino hasta después de 1960 que esta metodología empieza a ser ampliamente implementada como consecuencia de la creciente preocupación estatal por la utilización eficiente de sus fondos (OECD, 2006), y de un movimiento progresista que buscaba introducir métodos científicos dentro del proceso de toma de decisiones del sector público (Villarreal, 2014). En este sentido, esta metodología es reconocida como una de las principales técnicas de evaluación para inversiones y políticas públicas.

La teoría detrás del ACB no fue desarrollada formalmente sino hasta hace unos años debido a que la sencillez de los conceptos permitía una aplicación de la metodología en diferentes ámbitos, sin necesidad de modelos o cálculos complejos (OECD, 2006). Es así como esa metodología ha sido ampliamente utilizada basada en el supuesto que todos los bienes pueden ser transables en un mercado y que por lo tanto es posible monetizarlos. De esta forma, es posible valorar monetariamente el impacto de cualquier programa si por un momento se asume que sus efectos son bienes y se pregunta a sus demandantes cuánto estarían dispuestos a pagar por percibir dichos efectos (adquirir el bien en cuestión).

Desde la teoría microeconómica, es posible identificar tres tipos de beneficios: i) beneficios privados, ii) beneficios sociales monetarios y iii) beneficios sociales no-monetarios, relacionados con las externalidades positivas, directas e indirectas que se generan sobre la sociedad (Paul, 1972). En este sentido, en términos generales los beneficios considerados dentro de la metodología ACB se definen en términos del cambio en el bienestar de los individuos que la política que se está evaluando induce, de tal forma que se requiere de las señales del mercado para monetizar dicho cambio en bienestar o beneficios.

En la misma línea, los costos asociados a cualquier programa pueden clasificarse en tres tipos: i) costos privados, que corresponden a los costos incurridos por los beneficiarios al participar en los programas; ii) costos sociales, que corresponden a los costos de mantenimiento de los programas; y iii) costos asociados, representados por los beneficios a los que debe renunciar la sociedad por mantener beneficiarios dentro de los programas (Paul, 1972).

El ACB consiste entonces en establecer un marco para evaluar si en un momento del tiempo, los beneficios de algún programa o política son mayores que los costos requeridos para su aplicación. En esencia se trata de identificar, valorar y comparar los flujos de beneficios contra los flujos de costos y verificar que el programa evaluado efectivamente

puede generar bienestar (CEPAL, 2010). La comparación de los flujos de costos y beneficios de un programa se puede realizar a través de diversos métodos, pero uno de los más sencillos y transparentes es el cálculo del Valor Presente Neto (VPN) de dichos flujos.

El valor presente neto se define como la sumatoria de los costos (o beneficios) de cada período de tiempo, traídos a valor presente teniendo en cuenta el costo social del capital i . La elección de esta tasa de interés o costo del capital es subjetiva, sin embargo entre más pequeña se escoja se supone que se valora en la misma magnitud al presente que al futuro. Autores como López (2008) encuentran que la tasa social de descuento apropiada para Colombia se estima en 4.2% anual; a pesar de esto, el Banco Mundial aconseja incluir tasas cercanas al 12% para países en vías de desarrollo como Colombia. Otros autores afirman, que para programas sociales y ambientales es necesario incluir tasas de interés pequeñas teniendo en cuenta los efectos que pueden tener estos proyectos para el bienestar de la sociedad. Sin embargo, lo único que es claro en todo este debate, es que la elección de la tasa de descuento puede hacer una gran diferencia, ya que los resultados generalmente son muy sensibles a estas.

A partir de lo anterior, el cálculo del beneficio neto de los programas requiere también definir un período de tiempo sobre el cual se realizará el análisis. Este período se definirá a partir de las series de información disponible para cada uno de los componentes de los costos y los beneficios que pueden ser cuantificables del proyecto o programa. De esta forma, el cálculo del VPN se hará a partir de la siguiente expresión:

$$VPN = \sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

Donde B_t y C_t es la sumatoria de los costos y beneficios en cada período de tiempo t respectivamente, y T es el espacio temporal definido para el análisis.

La expresión anterior nos indica que un programa o proyecto es positivo para la sociedad desde momento en el que el valor presente de los flujos de beneficios y costos sean iguales, esto es:

$$\sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

De esta expresión se desprende el concepto de la Tasa Interna de Retorno (TIR), la cual hace que los flujos de los costos y beneficios sean iguales. Esto es, nos dice cuál es la rentabilidad mínima que debería otorgar un programa o proyecto para que genere bienestar en la sociedad (Ñopo, Robles, & Saavedra, 2002):

$$\sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+i)^t} = 0$$

2. Estimación empírica

Considerando el marco conceptual desarrollado en la sección anterior, a continuación se realiza el ACB de los programas de formación de alto nivel: Jóvenes Investigadores y Becas de Doctorado. Este análisis requirió de una cuidadosa identificación de los costos y los beneficios asociados a cada uno de los programas, teniendo en cuenta no solo los retornos privados sino sociales asociados con la provisión de la beca a los beneficiarios de Colciencias.

Los beneficios asociados a los dos programas fueron identificados considerando los objetivos planteados por Colciencias, así como los resultados de la evaluación de impacto aplicada previamente a dichos programas¹. Asimismo, los costos asociados a las becas, dado que estos están concentrados en Colciencias, se obtuvieron de la información financiera de la entidad.

2.1 Beneficios

- *Doctores*

Para el programa de becas doctorales fue posible identificar dos tipos de beneficios cuantificables: salariales y de producción académica. Estos beneficios están sustentados en la evaluación de impacto realizada al programa, y fueron monetizados a través de varias estrategias.

En términos de salarios se encontró que los beneficiarios de las becas (tratados) devengan 615,326 pesos más al mes que los individuos del grupo de control², y que este diferencial salarial lo podrían recibir por aproximadamente 24 años, teniendo en cuenta la edad promedio de los becarios al finalizar el programa doctoral (36 años) y la edad de jubilación promedio en Colombia (59.5 años).

Para los beneficios asociados a la producción académica se tuvo en cuenta que, según la evaluación realizada, un becario de Colciencias publica 1.14 artículos más al año que un individuo del grupo de control, y que al igual que los beneficios salariales, estos beneficios pueden ser recibidos durante toda su vida laboral después de terminar el programa. Para monetizar estos beneficios se tuvo en cuenta el sistema de puntos salariales (Ver Tabla 1)

¹ Ver informe cuatro de la presente consultoría.

² Aquellos que fueron seleccionados por Colciencias como beneficiarios de la beca pero que por diversas razones no la utilizaron

establecido en el Decreto 1279 de 2002, y el valor de cada punto salarial para 2014 a través del Decreto 173 de 2014, el cual es equivalente a \$10,745. De esta forma, para cuantificar el beneficio monetario de cada publicación, se tomó el promedio de puntajes mostrados en la Tabla 1 como el puntaje que podría potencialmente obtener dicha publicación, y se multiplicó por el valor asociado a cada puntaje salarial.

Tabla 1. Puntajes salariales asociados a revistas indexadas clasificadas por Colciencias

Tipo de artículo	Puntaje
En revistas indexadas por COLCIENCIAS A1	15
En revistas indexadas por COLCIENCIAS A2	12
En revistas indexadas por COLCIENCIAS B	8
En revistas indexadas por COLCIENCIAS C	3
Promedio por artículo publicado	9.5

Fuente: Decreto 1279 de 2002

Finalmente, a pesar de encontrar impacto sobre la bancarización de los individuos en la evaluación del programa, no fue posible incluir este beneficio dentro del análisis, debido a que no se cuenta con suficiente información de mercado para cuantificar estos beneficios en términos monetarios.

- ***Jóvenes Investigadores:***

El objetivo de este programa es fortalecer las capacidades de los grupos de investigación reconocidos por Colciencias, a través del otorgamiento de becas a jóvenes con excelencia académica para que realicen su pasantía en estos grupos. Además, se espera estimular a los beneficiarios para que continúen con sus estudios de educación superior, principalmente orientados a la investigación.

Los resultados de la evaluación de impacto realizada al programa, contrario a lo esperado, indican que no es claro que a raíz de las becas otorgadas haya un efecto positivo para continuar estudios de educación superior³; además, por restricciones en la información disponible en la base de datos no fue posible separar los efectos del programa sobre la continuación de estudios doctorales. De esta forma, la realización de estudios de postgrado por parte de los becarios no fue inicialmente considerada como un beneficio

³ Esto, puede estar explicado debido a que los jóvenes postulados se autoseleccionaron para ingresar a algún grupo de investigación, y por lo tanto continuaron con sus estudios de educación superior incluso sin haber sido beneficiados por la beca

cuantificable dentro del Análisis de Costo Beneficio expuesto en este documento, a pesar de que en el análisis cualitativo fue muy clara la vocación e intención de los jóvenes de continuar con sus estudios de educación superior.

Sin embargo, si se encontró que el programa de becas puede tener un impacto positivo en la cantidad de artículos publicados por los grupos de investigación que reciben a estos jóvenes. Considerando lo anterior, uno de los beneficios que se puede atribuir al programa es la contribución a la producción científica de los grupos de investigación en el país, ya que acuerdo a los resultados de la evaluación realizada al programa, los grupos de investigación que cuentan con Jóvenes Investigadores dentro de su nómina, pueden publicar aproximadamente 2.47 artículos más año. A esta producción científica, se le puede asignar un valor monetario a partir del salario adicional que pueden ganar los autores por los artículos o patentes que se desarrollen dentro del grupo de investigación. De esta forma, se tiene en cuenta el puntaje promedio que anualmente una publicación o desarrollo científico puede generar en una universidad pública, considerando los diferentes tipos de revistas clasificadas por Colciencias y sus puntajes asociados, así como el valor en pesos de cada punto para poder asociar un valor monetario a las publicaciones (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Criterios para monetizar las publicaciones adicionales de los becarios doctorales

Artículos adicionales	2.47
Puntaje promedio anual por artículo	9.50
Valor de cada punto	\$ 10,745
Salario adicional mensual por autor	\$ 252,131

Fuente. Cálculos propios y Decreto 1279 de 2002

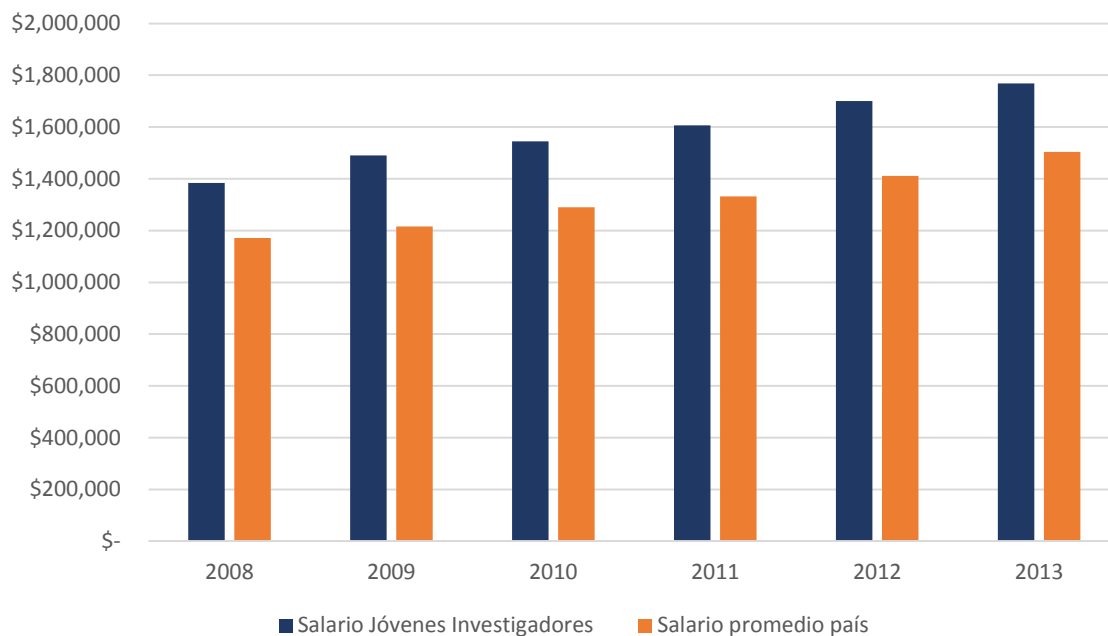
Otro de los beneficios identificados, tiene que ver con la “prima” de salario que les otorga Colciencias a los jóvenes becarios. Si se compara el salario promedio de un recién graduado considerando el periodo 2008-2013, según cifras del Observatorio Laboral para la Educación, sistemáticamente el salario devengado por un Joven Investigador es superior al promedio nacional en más de 200 mil pesos a precios corrientes (Ver Figura 1).

Por otro lado, adicional al beneficio asociado al salario de la beca, al finalizar el programa todos los beneficiarios cuentan con un año de experiencia por haber participado en un programa de formación intelectual, el cual puede ser premiado por el mercado con un salario superior, y que de acuerdo a Hernández (2010) puede ser de 2.3% adicional con respecto al salario promedio del mercado.

En resumen, se reconocieron beneficios durante el programa y después de finalizado el programa. Durante el periodo de la beca, fueron identificados dos tipos de beneficios, uno de carácter privado (salario de becados) y otro de carácter social (publicaciones adicionales); después del programa, hay otro beneficio asociado al año de experiencia ganado por los jóvenes al finalizar su pasantía, y que puede ser traducido a términos monetarios como una compensación del mercado a esa experiencia.

Ahora bien, es natural que la participación en cualquiera de los programas tenga efectos directos sobre el bienestar de los beneficiarios, relacionados con su desarrollo personal y emocional. Ejemplos de estos efectos pueden ser el aumento de su autoestima, el desarrollo de un proyecto de vida, fomento de su motivación, y de forma más general, beneficios sobre su desarrollo personal y emocional. Sin embargo, la cuantificación de estos beneficios en términos monetarios es muy difícil desde el punto de vista económico, por lo que no se incluyen dentro de la evaluación realizada, a pesar de considerarse dentro de la gama de beneficios que pueden recibir los beneficiarios de los dos programas.

Figura 1. Salarios Jóvenes Investigadores y promedio nacional



*Precios Corrientes

Fuente: Cálculos propios basados en Colciencias y Observatorio Laboral para la Educación

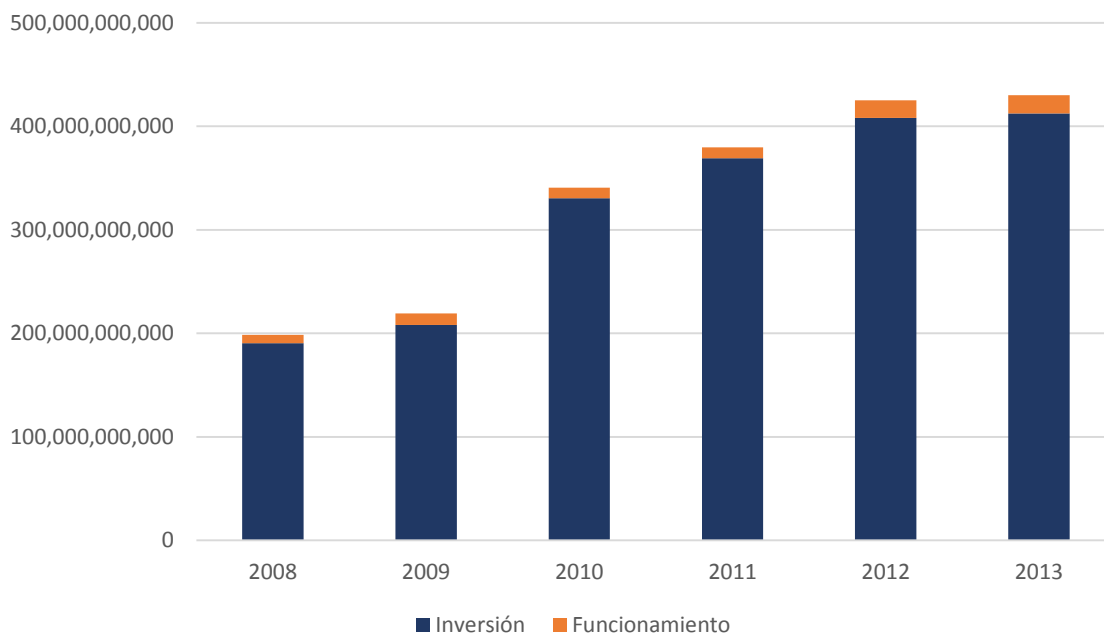
2.2 Costos

En este estudio se consideraron únicamente como costos a aquellos que están asociados a los gastos directos del programa, es decir, de inversión y de funcionamiento. El costo de oportunidad es un aspecto importante ya que ambos programas exigen dedicación exclusiva de los beneficiarios, tanto a sus estudios de doctorado como al desarrollo de la propuesta de investigación de Jóvenes Investigadores; sin embargo, este costo no es incluido dentro del análisis de los programas por diferentes razones. Para Jóvenes Investigadores, este costo no fue incluido dentro del análisis, ya que de acuerdo a los términos de referencia de la beca, se supone que los beneficiarios son recién graduados que no tuvieron que renunciar a una actividad productiva para acceder a los beneficios de la beca pasantía, y además el salario ofrecido por Colciencias es competitivo si se compara con el promedio nacional. Algo similar ocurre en el caso de las becas doctorales, ya que de acuerdo a la información recolectada de la PILA, los salarios que en promedio recibieron aquellos postulantes que no fueron seleccionados por el programa, fueron inferiores al estipendio mensual que Colciencias le otorgó a sus becarios durante el periodo analizado.

Considerando lo anterior, para cuantificar los costos de los programas analizados se utilizó la información financiera de Colciencias, ya que a partir de esta información fue posible identificar no solamente el monto de recursos destinados a la financiación de doctores y de Jóvenes Investigadores, sino también los gastos de operación y administración necesarios para el funcionamiento y mantenimiento del programa. En ese sentido, como se indicó anteriormente se tendrán en cuenta los recursos causados por esta entidad en términos de funcionamiento y de inversión general (Ver Figura 2).

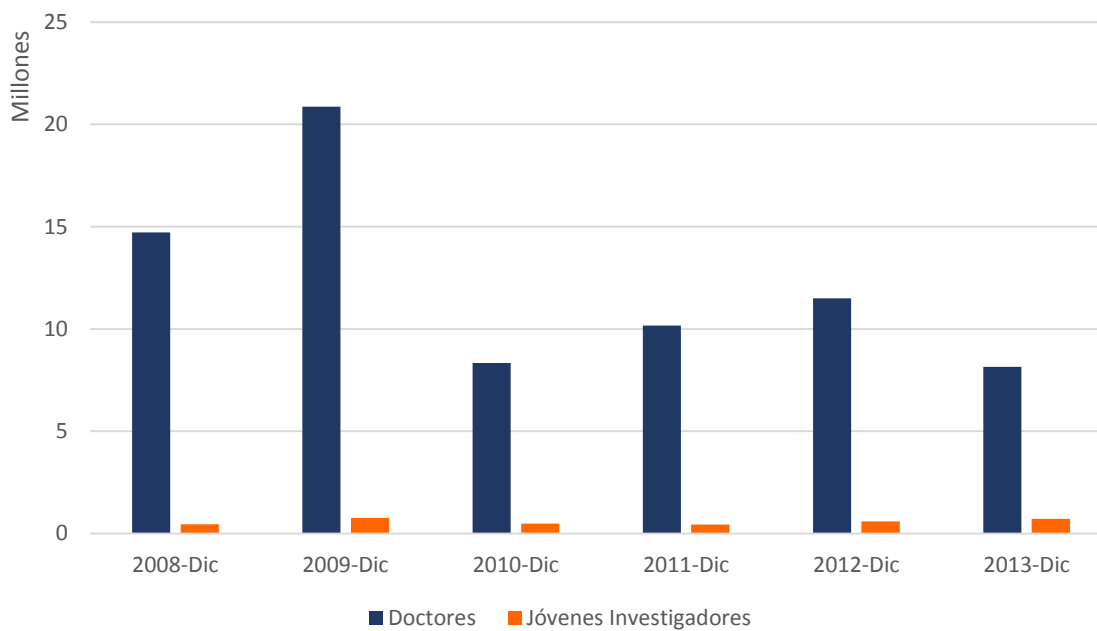
El costo administrativo asociado a cada uno de los programas de becas, se estimó como una proporción del costo de funcionamiento de Colciencias, de acuerdo a la participación de estos programas en la inversión total de la entidad (Ver Figura 3). Para Jóvenes Investigadores se puede observar que el costo administrativo se ha mantenido relativamente bajo y constante a través del periodo estudiado, sin embargo, los costos asociados a las becas doctorales han sido altamente variables en el mismo periodo.

Figura 2. Información financiera Colciencias 2008-2013



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP)

Figura 3. Costos administrativos de los programas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MHCP y Colciencias

En términos de costos directos de los dos programas, para Jóvenes Investigadores el costo promedio anual por usuario fue de alrededor 14 millones de pesos para el periodo analizado, y para doctores fue de aproximadamente 329 millones de pesos (Ver Tabla 3). En el caso de las becas doctorales, este valor por usuario considera el dinero que requerirá cada beneficiario en un periodo estimado de 5 años para finalizar sus estudios.

Tabla 3. Montos Financiados por concepto de becas 2008-2013

Costo directo programa			
Año	Jóvenes Investigadores		Doctores
2008	\$ 10,582,290	\$	349,043,760
2009	\$ 14,455,888	\$	392,964,578
2010	\$ 15,404,817	\$	268,211,971
2011	\$ 15,442,633	\$	357,953,927
2012	\$ 14,280,840	\$	276,917,677
2013	\$ 16,801,249	\$	190,670,711
Promedio	\$ 14,494,620	\$	305,960,438

Fuente: Colciencias

A partir de lo anterior, el costo total por usuario, incluyendo tanto el dinero destinado a la financiación de las becas como a los trámites administrativos, el costo total promedio de cada usuario en todo el periodo estudiado fue de aproximadamente 318 millones de pesos para las becas doctorales y de 15 millones de pesos para Jóvenes Investigadores.

3. Resultados

Una vez identificados y cuantificados los costos y beneficios de los programas, su comparación consiste en el cálculo de los beneficios netos a través del tiempo. Sin embargo, para que la comparación de éstos sea consistente, es pertinente hacer un cálculo del valor presente neto (VPN) de los flujos de estos beneficios y costos (Paul, 1972).

Considerando lo anterior, se debe calcular lo siguiente:

$$VPN = \sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+i)^t} - C_{prom}$$

Donde B_t es la sumatoria de los costos y beneficios en cada período de tiempo t , C_{prom} es el costo promedio por usuario durante el periodo analizado, y T es el espacio temporal definido para el análisis, en este caso 24 años. Todo esto, calculado por beneficiario.

3.1. Doctores

En primer lugar se calcularon los flujos futuros de los salarios, considerando los años de vida laboral promedio que le quedan a un becario al finalizar el programa, que como fue descrito en la sección anterior, es de aproximadamente 24 años. El salario adicional estimado, se ajustó de acuerdo a la variación promedio del Salario Mínimo Legal Vigente de los últimos 10 años, equivalente a 6.6% (BanRep, 2014). En segundo lugar, se realizó el mismo cálculo para el ingreso adicional asociado a las publicaciones teniendo en cuenta lo siguiente:

- El incremento promedio del valor del puntaje salarial durante el periodo 2008-2014 es equivalente a 4.28% (ver Tabla 4), y se utilizó para ajustar el valor de este puntaje en el tiempo.
- Puntaje promedio obtenido por cada artículo publicado, equivalente a 9.5 puntos salariales.
- Puntaje máximo promedio permitido (275) para la acumulación de puntos salariales en el rubro de productividad académica

Tabla 4. Incremento anual del puntaje salarial para empleados públicos docentes 2008-2013

Año	Incremento valor puntaje salarial
2008	5.70%
2009	7.68%
2010	2.00%
2011	3.17%
2012	5.00%
2013	3.44%
2014	2.94%
Promedio	4.28%

Fuente: Decretos anuales de incremento

La proyección de los ingresos adicionales de los doctores a lo largo de su vida laboral se puede observar en la Figura 4. El crecimiento de las publicaciones por encima del salario adicional se puede explicar debido a que el puntaje salarial se acumula a medida que aumenta el número de publicaciones, por lo que cada año el investigador recibirá no solo los beneficios asociados a sus publicaciones recientes, sino a sus publicaciones pasadas⁴.

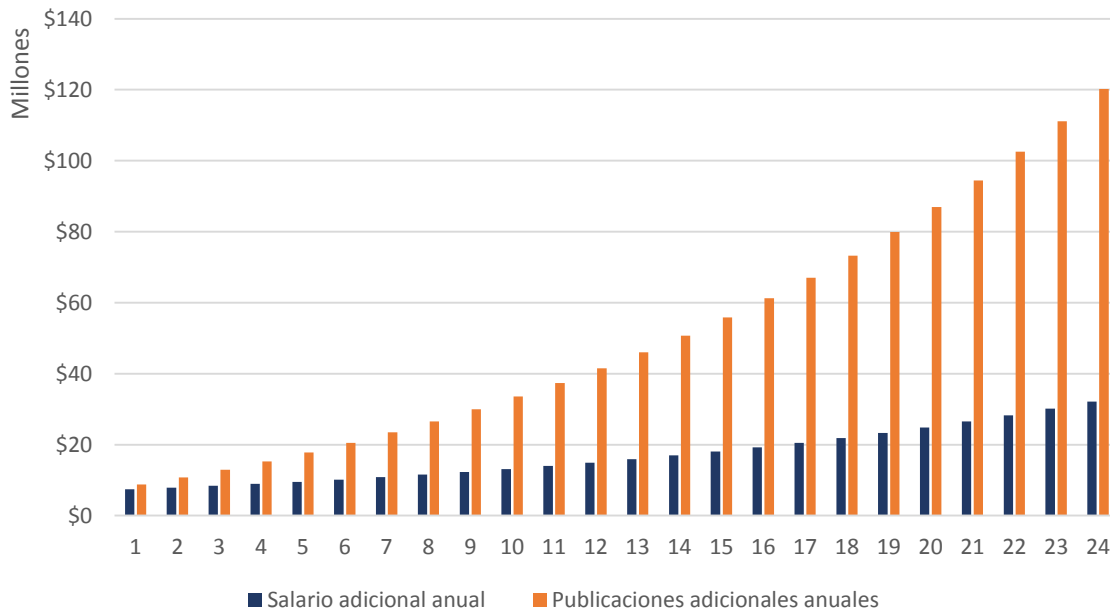
Ahora, considerando los flujos de ingresos adicionales anteriormente proyectados, y el costo total promedio por beneficiario de la beca, es posible calcular el Valor Presente Neto del programa de becas doctorales de la siguiente forma:

$$VPN_{PhD} = \sum_{t=1}^{24} \frac{S_t}{(1+i)^t} + \frac{P_t}{(1+i)^t} - C_{PhD}$$

Donde i es la tasa de interés, que para este ejercicio se aproxima a la tasa de inflación del último año disponible (2013), S_t equivale a los flujos ajustados del salario adicional, P_t a los flujos monetarios de publicaciones ajustados con la variación anual de los puntos salariales, y C_{PhD} es el costo promedio de un becario para Colciencias por la duración del programa de doctorado.

⁴ Este tipo de cuantificación salarial de la productividad académica solo aplica para las universidades públicas. En algunas universidades privadas usan la misma escala de puntajes y el valor de cada punto salarial, pero estos puntajes no son acumulables y dan origen a una bonificación por una sola vez.

Figura 4. Proyecciones de salarios e ingresos por publicaciones adicionales para doctores



Fuente: Elaboración propia

Al calcular la anterior expresión, se encuentra que el VPN del programa de doctorados de Colciencias es de más de 1800 millones de pesos, como se puede observar en las siguientes expresiones:

$$VPN_{PhD} = \$893,099,167 - \$318,248,068$$

$$VPN_{PhD} = \$574,851,099$$

De acuerdo a estos resultados, la TIR asociada al programa es de 9.28%.

3.2. Jóvenes investigadores

La cuantificación de los beneficios incluyó tanto los beneficios monetarios que recibe el joven investigador durante el programa directamente, como el salario que podría recibir al terminar su pasantía debido a la experiencia adquirida dentro de un programa de formación intelectual. Adicional a ello, se cuantificó el beneficio indirecto del programa en términos de la cantidad de publicaciones adicionales de los grupos de investigación que cuentan con jóvenes investigadores dentro de su nómina.

El salario promedio que recibió un joven investigador durante el periodo analizado (2008-2013) estuvo alrededor de \$ 1,582,600 en precios corrientes, de los cuales Colciencias financió entre el 70% y el 90% del valor total. Teniendo en cuenta que el salario promedio para un recién graduado durante el periodo fue de alrededor de \$ 1,320,575, el salario o beneficio adicional de un joven investigador por haber participado en el programa de becas de Colciencias fue de \$262,025 mensuales, es decir, más de 3 millones de pesos al año por becario. Por otro lado, al finalizar el programa, los becarios adquieren un año de experiencia gracias a su pasantía. En este caso, se supuso que esto será recompensado por el mercado laboral de acuerdo a Hernández (2010), por lo que si un joven investigador quisiera seguir trabajando, podría ganar en otra organización cerca de \$372,730 anuales más que un recién egresado.

En términos de publicaciones, se siguió la misma lógica aplicada para las becas doctorales. Sin embargo, ya que no se cuenta con información detallada acerca de la vida laboral de los investigadores de los grupos, y siguiendo un escenario conservador, se supuso que gracias a las publicaciones adicionales realizadas en el año que duró la beca del joven, se le otorgó una bonificación salarial a los autores de dichas publicaciones por una sola vez. Esto es, una bonificación salarial por valor de \$3,025,577, equivalente a los 23 puntos salariales de las 2.47 publicaciones adicionales del grupo.

Teniendo en cuenta los anteriores beneficios, fue posible obtener el VPN del programa considerando el costo promedio anual por becario, que fue alrededor de 15 millones de pesos durante el periodo estudiado, esto es:

$$VPN_{PhD} = S + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \frac{P_1}{(1+i)^1} - C_{JI}$$

Donde i es el retorno social al capital, que en este ejercicio se aproxima a la tasa de inflación del último año disponible (2013), S el salario adicional anual que recibe el becario respecto al promedio nacional, S_t representa el salario adicional que recibirá el joven el siguiente año después de la beca, P_t es la bonificación salarial que recibirá(n) el(los) investigador(es) por la producción científica del año anterior⁵, y C_{JI} es el costo promedio de un becario para Colciencias por la duración de la pasantía de investigación.

⁵ Cuando el joven investigador estuvo apoyando al grupo

Al calcular la anterior expresión, se encuentra que el VPN del programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias es, contrario a lo esperado, negativo:

$$VPN_{JI} = \$ 3,144,304 + \$ 365,637 + \$2,967,998 - \$15,068,248$$

$$VPN_{PhD} = -\$8,590,308$$

Los resultados anteriores no están capturando los beneficios que los Jóvenes Investigadores podrían recibir en el futuro al terminar sus estudios doctorales. Si bien es cierto que el impacto del programa de becas sobre la continuación de doctorado no fue contundente, principalmente a causa de restricciones en las bases de datos disponibles para el seguimiento de los becarios, el análisis cualitativo realizado a diferentes grupos de ex becarios contradice los resultados hallados a través de la evaluación de impacto del programa de becas pasantía. De hecho, a través de los grupos focales y las encuestas semiestructuradas realizadas en las cinco ciudades incluidas en el estudio, se evidenció la vocación y la disposición de los becarios para continuar con carreras académicas, en particular, estudios doctorales. De esta forma, creemos que al no incluir este aspecto dentro de los beneficios del programa, se está subestimando la contribución del programa al bienestar de los becarios y la sociedad.

Si se incluyen los beneficios anteriormente nombrados, la expresión para el VPN del programa se modificaría así:

$$VPN_{PhD} = S + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \frac{P_1}{(1+i)^1} + \sum_{t=7}^{30} \frac{SD_t}{(1+i)^t} + \frac{PD_t}{(1+i)^t} - C_{JI} - \frac{C_{PhD}}{(1+i)^7}$$

Donde, S, S_t, P_t y C_{JI} siguen siendo iguales, pero se incluye un flujo de beneficios adicional que considera como a partir del año 7, después de haber terminado la beca y haber terminado sus estudios doctorales, el becario empieza a recibir los beneficios asociados a ser doctor investigador, es decir, un salario y unos ingresos adicionales por concepto de publicaciones. Adicional a esto, se incluye el costo promedio de un doctorado, considerando como una aproximación apropiada, el costo promedio de las becas doctorales de Colciencias por beneficiario.

A partir de ello, se calcula el valor correspondiente para el VPN, y se encuentra un valor positivo y mayor que el encontrado para las becas doctorales de Colciencias, a saber:

$$VPN_{JI} = \$ 3,144,304 + \$ 365,637 + \$2,967,998 + 795,851,261 \$ - \$15,068,248 \\ - 278,197,595$$

$$VPN_{PhD} = \$509,063,357$$

De acuerdo a estos resultados, la TIR asociada al programa de Becas de Jóvenes Investigadores es de 5.76%.

4. Conclusiones

A lo largo del documento se presentaron los conceptos y el análisis cuantitativo de los beneficios y los costos asociados a los Programas de Formación de Capital de Colciencias. La metodología utilizada se desarrolló a partir de la teoría del Análisis Costo Beneficio, la cual permitió identificar los principales beneficios y costos de los programas de Jóvenes Investigadores y Becas doctorales de Colciencias, cuantificarlos y compararlos en términos de su pertinencia para la sociedad.

La identificación de los beneficios y los costos consideró no solamente aspectos profesionales y académicos, sino también aquellos asociados con la vida personal. Sin embargo, solo se incluyeron dentro del análisis los costos que fueron cuantificables desde el punto de vista económico, y a los cuales fue posible asignarles un valor monetario a partir de un mercado de referencia.

Para el programa de becas doctorales se consideraron como beneficios, el diferencial salarial de los becarios al terminar su programa con respecto a aquellos que no continuaron con sus estudios doctorales, y los ingresos generados por las publicaciones adicionales desarrolladas por los becarios. En el caso de Jóvenes Investigadores, inicialmente solo fueron incluidos los beneficios asociados a diferenciales salariales, tanto durante como después de la pasantía, y los ingresos adicionales generados para los investigadores del grupo por concepto de publicaciones adicionales. Estos beneficios se basaron en los resultados encontrados en la evaluación de impacto del programa realizada previamente.

Los resultados indican que el programa de becas doctorales genera bienestar para la sociedad, ya que su beneficio neto (VPN) asociado, es mayor que los costos requeridos para su funcionamiento y financiación; de esta forma, el VPN asociado al programa estuvo alrededor de 500 millones de pesos.

En el caso de las becas de Jóvenes Investigadores, los resultados inicialmente no son positivos, ya que al considerar los beneficios descritos anteriormente, se encontró que los costos del programa superaban de lejos los beneficios generados por el mismo. Sin embargo, el problema asociado a esta medición, es que no consideraba los beneficios de largo plazo que puede tener el programa sobre sus beneficiarios. Es decir, la continuación de carreras académicas y de investigación, en particular, los beneficios asociados a estudios de doctorado. Incluyendo estos beneficios, que también se evidenciaron en los grupos focales y en las entrevistas realizadas a los becarios, se obtuvo que los beneficios

del programa superaban los costos del mismo, e incluso eran muy cercanos a los de las becas doctorales.

Los resultados anteriores pueden ser un indicador de cómo los Programas de Formación de Capital pueden ser mucho más rentables cuando se focalizan en grupos de edad menores, ya que sus efectos en largo plazo, tanto privados como sociales, pueden ser más duraderos.

Bibliografía

- BanRep. (2014). *Banco de la República de Colombia*. Obtenido de <http://obiee.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&Path=/shared/Consulta%20Series%20Estadisticas%20desde%20Excel/1.%20Salarios/1.1%20Salario%20minimo%20Iegal%20en%20Colombia/1.1.1%20Serie%20historica&Options=rdf&NQUser=salarios&NQPassword=salarios&lang=es>
- CEPAL. (2010). Análisis Costo Beneficio de Regulaciones Ambientales . *Curso Internacional "Planificación y gestión sostenible de los recursos ambientales y naturales"*. Cartagena de Indias.
- Hernández, G. (2010). ¿Cuán rentable es la educación superior en Colombia? *Lecturas de Economía*, 181-214.
- López, H. (2008). *The Social Discount Rate: Estimates for Nine Developing Countries*. Washington D.C.: World Bank, Policy Research.
- Ñopo, H., Robles, M., & Saavedra, J. (2002). *Una medición del impacto del programa de capacitación laboral juvenil Pro-Joven*. Lima, Perú: Grupo de Análisis para el Desarrollo , GRADE.
- OECD. (2006). *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent Developments*. Paris.
- Paul, S. (1972). An Application of Cost-Benefit Analysis to Management Education. *Journal of Political Economy*, Vol. 80, No. 2, 328-346.
- Sen, A. (2000). The discipline of Cost-Benefit Analysis. *The Journal of Legal Studies*, Vol. 29, No. S2, 931-952.
- Villarreal, A. (2014). *El Análisis Costo Beneficio y la viabilidad de los proyectos en el sector público*. Obtenido de https://www.educoas.org/Portal/bdigital/contenido/interamer/BkIACD/Interamer/Interamerhtml/Riverahtml/riv_zav_villa.htm

Evaluación de impacto de los programas de formación de capital intelectual ofertados por Colciencias, Jóvenes Investigadores y Becas de Doctorados

Informe de trabajo de campo

Director

Jairo Núñez

Investigadores

Felipe Castro
Fernando Estupiñán
Andrés Gordillo
Astrid Martínez
Carlos Medina

Asistentes de investigación

Carlos Castañeda
Lorena Trujillo

Mayo de 2014

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	3
1. AVANCES TRABAJO DE CAMPO CUALITATIVO	4
1.1. MARCO DEL TRABAJO CUALITATIVO.....	4
1.2. GRUPOS FOCALES	5
1.3. ENTREVISTAS	11
2. AVANCES RECOLECCIÓN FUENTES SECUNDARIAS EVALUACIÓN CUANTITATIVA.....	15
2.1 EDIT	15
2.2 PILA.....	17
2.3 COLCIENCIAS	18
ANEXO 1. INSTRUMENTOS RECOLECCIÓN INFORMACIÓN CUALITATIVA	24

Introducción

Este documento constituye el informe de trabajo de campo realizado en el marco de la evaluación de impacto de los programas de Jóvenes Investigadores y Crédito-Beca para Doctorados de Colciencias. El informe incluye una descripción detallada de la recolección de información cualitativa necesaria para desarrollar la estrategia metodológica planteada y dar alcance a los objetivos propuestos en la evaluación. Esta estrategia se compone de dos tipos de instrumentos de recolección de información: grupos focales con los beneficiarios de los programas en cuestión y entrevistas con diversos actores relacionados con estos beneficiarios en el campo laboral.

En este orden de ideas, este documento incluye los detalles de la estrategia implementada durante el operativo de campo para convocar y coordinar a los diferentes actores participantes en los grupos focales y en las entrevistas. A su vez, se señalan las dificultades logísticas que surgieron durante el proceso y los correctivos implementados en cada caso. Además, se realiza una caracterización de los actores involucrados y de las temáticas abordadas en cada uno de los instrumentos.

El documento se encuentra dividido en dos secciones adicionales a la presente introducción. En la primera sección se realiza una descripción del levantamiento de información cualitativa. Allí se presenta un informe detallado sobre el levantamiento de la información mediante grupos focales y entrevistas. Esta sección incluye la agenda desarrollada en cada caso y se discute de manera general el proceso logístico y el apoyo brindado por diferentes instituciones durante la gestión.

En la segunda sección se hace un recuento del trabajo realizado para la consecución de información secundaria requerida para el desarrollo de la evaluación. Se incluye en detalle la gestión realizada para la consecución de información proveniente de la EDIT, la PILA y la información de Colciencias (CvLAC y GrupLAC).

1. Avances trabajo de campo cualitativo

Esta sección se compone de tres partes: en la primera se presenta el marco general para el análisis cualitativo desarrollado por el Consorcio, incluyendo objetivos y estrategias de recolección y de análisis. En la segunda parte se presenta en detalle el proceso de levantamiento de información a través de grupos focales con beneficiarios de los programas de Becas de Doctorado y Jóvenes Investigadores. Finalmente, este mismo procedimiento en detalle se presenta en la tercera parte para el caso de entrevistas realizadas a directivos de programas de doctorado, a empresarios empleadores de beneficiarios del programa de Doctorado y a directores de grupos de investigación avaladores de Jóvenes Investigadores.

1.1. Marco del trabajo cualitativo

El análisis cualitativo que planteó el consorcio para complementar la evaluación de impacto, busca dar alcance al objetivo de encontrar respuestas más profundas a las preguntas planteadas por la evaluación. Estas respuestas provienen de las percepciones de los actores involucrados en las diferentes etapas de implementación del programa. Para ello, se aplicaron dos tipos de instrumentos diseñados para diferentes poblaciones objetivo:

- Grupos focales: Se realizaron 6 grupos en diferentes regiones para cada uno de los programas (Becas para Doctorados y Jóvenes Investigadores). Las regiones se seleccionaron de acuerdo con el criterio de presencia de universidades con reconocidos programas de doctorado y con una cantidad considerable de jóvenes investigadores asociados a sus grupos de investigación.
- Entrevistas a profundidad: Se realizaron 4 entrevistas a empresarios que vinculan a beneficiarios del programa de Becas para Doctorados, 4 entrevistas a directivos universitarios con beneficiarios de este mismo programa, y 4 entrevistas a directores de grupos de investigación que trabajen con Jóvenes Investigadores. Están pendiente de realizar 2 entrevistas adicionales con cada uno de estos actores.

Los instrumentos aplicados en cada una de estas actividades contienen preguntas que buscan responder aspectos generales sobre la formación de capital intelectual en el país y aspectos propios de los programas de Colciencias (Ver Anexo 1).

Las guías de entrevistas contienen preguntas con tres objetivos fundamentales. En primer lugar, se realiza una caracterización del actor y su relación con el programa sobre el cual se indaga. Un segundo grupo de preguntas aborda cuestiones directamente relacionadas con el programa: experiencias, percepciones y comentarios acerca de su diseño e

implementación. Finalmente con el tercer grupo de preguntas se busca conocer los impactos percibidos, y a partir de ellos las recomendaciones propuestas a los programas, desde el punto de vista de cada uno de los actores. Para cada programa y para cada tipo de actor, estos objetivos se abordan a partir de diferentes tipos de preguntas que se pueden observar en detalle en las guías del Anexo del presente informe.

Por su parte las guías para los grupos focales contienen seis módulos en los que se busca focalizar las intervenciones de los participantes en los siguientes aspectos: i) introducción, para conocer información básica de los participantes; ii) conocimiento del programa e ingreso a éste; iii) mapeo de impactos; iv) impactos a nivel de conocimiento; v) impactos a nivel profesional y laboral; vi) recomendaciones sobre la implementación del programa.

1.2. Grupos focales

La metodología de grupos focales permite recolectar información a partir de una discusión grupal entre 6 a 10 personas convocadas previamente por el investigador. Dicha discusión se genera a partir de una guía semiestructurada de preguntas en torno a la temática propuesta por el investigador (Escobar & Bonilla-Jimenez, 2009) . Sin embargo, el análisis de grupos focales se concentra en las interacciones entre los miembros del grupo y las reacciones frente a los temas propuestos por el investigador, más que en las percepciones individuales (Morgan, 1997). Esta última característica es fundamental para distinguir un grupo focal de una entrevista grupal, en la que simplemente se aplican un conjunto de preguntas ordenadas a los participantes, observando sus reacciones individuales.

A partir de esta metodología se busca que los participantes manifiesten actitudes, sentimientos, experiencias y reacciones frente a los temas propuestos. Adicionalmente, la metodología permite identificar las reacciones de los participantes frente a las manifestaciones de los demás, a partir de lo cual es posible conocer visiones compartidas y no compartidas entre los participantes del grupo (Gibb, 1997).

Como se mencionó líneas arriba, para la evaluación de impacto de los programas de Becas de Doctorado y Jóvenes Investigadores, se aplicó la metodología de grupos focales a beneficiarios de los programas con el fin de conocer sus percepciones conjuntas sobre los temas relacionados con su participación en el programa y sobre los efectos sobre sus vidas académicas, laborales y personales una vez finalizado el apoyo del programa respectivo.

La estrategia operativa para el levantamiento de información cualitativa a través de grupos focales constó de las cuatro etapas: contactos a universidades a través de Colciencias, consecución de contactos de los jóvenes investigadores a través de las universidades, convocatoria mediante correo electrónico o llamada telefónica, coordinación de viajes y realización de los grupos focales.

En la primera etapa, fue fundamental la gestión de Colciencias para que el Consorcio realizara el primer contacto con los directores o vicerrectores de investigación de diferentes universidades. Esta gestión consistió en la elaboración de un oficio que indicaba las razones del estudio que se está realizando, así como también explicaba la importancia que tienen el testimonio y la participación tanto de ellos mismos como de los beneficiarios y de los directivos de programas doctorales y de grupos de investigación (ver Anexo 1). Este oficio fue enviado a directivos de 15 universidades ubicadas en las principales ciudades del país, a través de un correo electrónico enviado por la Oficina Asesora de Planeación de Colciencias. Dicho correo además fue valioso para dar garantía de la validez del estudio a las entidades participantes y al equipo investigador.

Establecido el primer contacto con las universidades, el equipo del Consorcio se contactó directamente con los funcionarios contactados por Colciencias para concretar el tipo de apoyo requerido para desarrollar el trabajo de campo. Sin embargo, debido a que el trabajo de campo se delimitó a las cinco ciudades principales del país, el Consorcio Fedesarrollo-Métrica Investigaciones y Proyectos realizó contacto directo con siete universidades (ver Tabla 1).

Este contacto se realizó telefónicamente y a través de éste, se solicitó apoyo a los directivos universitarios para la programación de entrevistas con algunos profesores de la Universidad, para la operación logística de los grupos focales y para la convocatoria de jóvenes investigadores a los grupos focales. En cuanto a las entrevistas, se solicitó a los directivos realizar el contacto para que el personal del equipo del Consorcio se reuniera con el director de un programa de doctorado de la universidad que tuviera entre sus estudiantes o egresados a beneficiarios del programa de Colciencias y con el director de un grupo de investigación avalador de jóvenes investigadores. Para el operativo logístico, se solicitó ayuda para la consecución de un espacio cerrado en el que se pudieran ubicar aproximadamente 15 personas para los grupos focales (uno en la tarde y otro en la mañana). Finalmente, la intervención de la universidad para realizar el contacto con los jóvenes investigadores asistentes al grupo focal, fue fundamental en tanto no existía información de contacto previamente sistematizada de estos jóvenes.

Tabla 1. Directivos universitarios contactados para realizar el trabajo de campo

Nombre	Cargo	Universidad
María Leticia Morales	Dirección de Posgrado	Universidad de Antioquia
Luz Piedad Arrigui	Profesional Oficina de Gestión de la investigación y la Formación	Universidad del Valle
Ricardo Pardo	Profesional Dirección de Investigación	Universidad EAFIT
Jaime Meneses	Vicerrector de Investigación y Extensión	Universidad Industrial de Santander
Hilda Angélica González	Asesora Vicerrectoría de Investigación	Universidad Nacional de Colombia
Christian Bejarano	Director de Gestión y Desarrollo Académico	Universidad del Norte
Mauricio García Rojas	Profesional Dirección de Asuntos Estudiantiles	Pontificia Universidad Javeriana

Fuente: Elaboración propia

En la segunda etapa logística, se realizó la búsqueda y consolidación de información de contacto de jóvenes investigadores y de doctores para realizar la invitación a los grupos focales. Para este proceso, fue necesario solicitar a las universidades la información de contacto de los jóvenes con el fin de convocarlos directamente a través del equipo del Consorcio, o en su defecto, se les solicitó que ellos mismos realizaran el contacto invitándolos al grupo focal. Este último fue el caso de la Universidad EAFIT en Medellín y de la Universidad del Valle en Cali; mientras que la Universidad Nacional de Colombia (sede Bogotá), la Universidad Industrial de Santander y la Universidad del Norte, facilitaron al equipo los datos de contacto y se realizó la convocatoria a través de llamadas telefónicas y correos electrónicos. Por otra parte, ya que Colciencias sistematiza la información de contacto de los Doctores beneficiarios de su programa desde el año 1992, fue posible que el equipo de Fedesarrollo-Métrica Investigaciones y Proyectos estableciera contacto directo con éstos a través de llamadas telefónicas.

Para esta labor de convocatoria, que constituye la tercera etapa del proceso, se designó a un funcionario encargado de realizar una a una las llamadas a los doctores y a los jóvenes (según el caso), indicándoles el contexto y los objetivos del estudio e invitándolos a hacer parte del grupo focal. En el caso de jóvenes investigadores, algunos contactos se realizaron vía correo electrónico, ya que no se logró conseguir información adicional para contactarlos. En ese caso, a quienes confirmaban asistencia, se les solicitaba enviar su número telefónico con el objetivo de contactarlos de una manera más directa en caso de alguna eventualidad.

En el caso de las llamadas telefónicas, se seleccionaron Doctores con características disímiles, de tal forma que el grupo se alimentara de las percepciones de doctores provenientes tanto de Colombia como del exterior, de hombres y de mujeres y de especialistas en diversa áreas del conocimiento. Los Jóvenes Investigadores contactados telefónicamente, por su parte, se seleccionaron teniendo en cuenta características como género y área de investigación. El primer contacto telefónico se realizó con aproximadamente una o dos semanas de anticipación y una vez se lograban confirmar 15 asistentes, se detenía el proceso en espera de realizar una segunda llamada uno o dos días antes del grupo focal. En este segundo contacto, se hacía a los confirmados un recordatorio del estudio y del grupo focal al que se les había convocado previamente. En caso de no alcanzar un número de asistentes suficiente, se procedía a contactar a otras personas reportadas en el listado de información de contacto que se consolidó a partir de los datos de Colciencias y de las universidades.

Una vez confirmados los asistentes a los grupos focales y las entrevistas, se procedió a la coordinación de los viajes y a la organización de los grupos. En cada ciudad, el trabajo de campo fue planeado de tal manera que en un mismo día el funcionario encargado por el Consorcio realizara los dos grupos focales (en la mañana el de Jóvenes Investigadores y en la tarde el de Doctores) y, paralelamente, otros miembros del equipo se encargaran de realizar las entrevistas dentro de la misma universidad.

En total se realizaron seis grupos focales con beneficiarios de Becas para Doctorados y cuatro grupos focales con beneficiarios de Jóvenes Investigadores. Adicionalmente se tiene previsto realizar los dos grupos focales faltantes en la Universidad Nacional de Colombia y Pontificia Universidad Javeriana en Bogotá. Las fechas programadas son el 21 y el 23 de mayo, respectivamente. En la Tabla 2 y en la Tabla 3 se relacionan los grupos realizados por ciudad, universidad y fecha de realización. Asimismo, a continuación se describe brevemente el trabajo de campo realizado en cada ciudad.

Tabla 2. Grupos focales con Doctores

Ciudad	Lugar	Asistentes	Fecha
Bogotá	Universidad Nacional de Colombia	9	Marzo 28 de 2014
Bogotá	CORPOICA	6	Marzo 28 de 2014
Medellín	Universidad EAFIT	10	Abril 09 de 2014
Bucaramanga	Universidad Industrial de Santander	9	Abril 25 de 2014
Cali	Universidad del Valle	7	Abril 28 de 2014
Barranquilla	Universidad del Norte	7	Mayo 95 de 2014

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Grupos focales con Jóvenes Investigadores

Ciudad	Lugar	Asistentes	Fecha
Medellín	Universidad EAFIT	5	Abril 09 de 2014
Bucaramanga	Universidad Industrial de Santander	7	Abril 25 de 2014
Cali	Universidad del Valle	5	Abril 28 de 2014
Barranquilla	Universidad del Norte	4	Mayo 05 de 2014
Bogotá	Universidad Nacional	Pendiente	Mayo 21 de 2014
Bogotá	Pontificia Universidad Javeriana	Pendiente	Mayo 23 de 2014

Fuente: Elaboración propia

- Bogotá

A partir del criterio de selección de regiones para adelantar trabajo de campo, se definió que en esta ciudad se realizarían dos grupos focales para cada programa. En el caso de beneficiarios de Becas para Doctorados, se estableció como característica diferenciadora de ambos grupos el campo laboral en el que se desempeñan actualmente los doctores. De esta forma, un grupo focal tuvo como asistentes a empleados de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Ésta es una Corporación de

carácter científico y técnico que desarrolla actividades de investigación, transferencia de tecnología y promoción de procesos de innovación para el sector agropecuario colombiano. El segundo grupo focal estuvo conformado por profesores de la Universidad Nacional de Colombia que fueron beneficiarios del programa, identificados a partir de un cruce de datos entre los beneficiarios reportados por Colciencias y los profesores de esa institución universitaria.

Es importante resaltar que en este caso, el proceso de convocatoria fue realizado directamente por las instituciones empleadoras de los asistentes a los grupos (CORPOICA y la Universidad Nacional). Para ello, el Consorcio se contactó directamente con Alexander Gómez Mejía, Vicerrector de Investigaciones de la Universidad Nacional y con Juan Lucas Restrepo, director ejecutivo de CORPOICA y se les solicitó su colaboración tanto con la convocatoria de los participantes a los grupos como con el préstamo de un espacio para realizar los grupos. Ambos grupos focales se realizaron el día 28 de marzo de 2014. El primero de ellos se realizó en las instalaciones de CORPOICA a las 9:30 a.m., y el segundo se realizó en las oficinas de la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad Nacional a las 2:00 p.m.

En el caso de jóvenes investigadores, el criterio diferenciador entre las dos reuniones a realizar fue el tipo de universidad en la cual realizaron sus estudios de pregrado y a la cual se encuentra asociado su grupo de investigación. En ese sentido, se realizó el contacto con una universidad pública (la Universidad Nacional de Colombia¹) y con una universidad privada (la Pontificia Universidad Javeriana). A partir de este contacto, ya fue posible establecer y confirmar las fechas y los espacios para la realización de los grupos focales². Para la convocatoria de los asistentes, en ambos casos, las universidades facilitaron los datos de contacto de sus jóvenes beneficiarios y en la actualidad el equipo de Fedesarrollo-Métrica se encuentra realizando el proceso de convocatoria.

- Medellín

Los grupos focales en la ciudad de Medellín se realizaron el día 9 de abril de 2014. La reunión con jóvenes investigadores tuvo lugar en horas de la mañana en las instalaciones de la Universidad EAFIT. Asimismo, de acuerdo con el apoyo solicitado al personal de esta universidad, se convocaron los jóvenes a través de la misma³; en total, se reunieron 5

¹ Además de ser una universidad pública, esta institución constituye un referente muy importante para el programa de Jóvenes Investigadores en la medida que anualmente, es la que más beneficiarios registra.

² EL grupo focal con jóvenes de la Universidad Nacional se llevará a cabo el 21 de mayo y el de la Universidad Javeriana el 23 de mayo en la ciudad de Bogotá.

³ También se realizó contacto con la Universidad de Antioquia solicitando su ayuda para convocar a algunos jóvenes investigadores. Sin embargo, por inconvenientes logísticos, ese día no fue posible que los jóvenes de esta universidad asistieran al grupo focal.

jóvenes, de los 10 que se habían convocado. La reunión con beneficiarios del programa para doctores tuvo lugar en las mismas instalaciones a las 2 de la tarde. Para este grupo, se habían convocado telefónicamente a 17 personas, de las cuales asistieron 10.

- Bucaramanga

El trabajo de campo en la ciudad de Bucaramanga se realizó el día 25 de abril de 2014, después de un proceso de planeación y confirmación realizado con el Vicerrector de Investigaciones y con Martha Cecilia Daza, Directora de Posgrados de la Universidad Industrial de Santander. El grupo focal con jóvenes investigadores se llevó a cabo a partir de las 10:00 a.m. con 7 asistentes, de los 12 que se habían convocado vía telefónica y vía correo electrónico. El grupo focal de doctores se realizó a las 2:00 p.m. también en las mismas instalaciones de la Universidad Industrial de Santander, con 9 participantes.

- Cali

En la ciudad de Cali, el trabajo de campo tuvo lugar los días 28 y 29 de abril de 2014. Los grupos focales sin embargo se desarrollaron únicamente durante el día lunes 28 de abril en la mañana y en la tarde en las oficinas de Gestión de la Investigación y la Formación de la Universidad del Valle. Para el grupo con jóvenes investigadores, el personal de esta oficina, amablemente se encargó de convocar a algunos beneficiarios cuyo período de financiación terminó recientemente. En total asistieron 6 participantes a la reunión, de los 7 que se habían convocado. Por su parte, para el grupo focal con beneficiarios del programa de doctorado, realizado en horas de la tarde, el día anterior se confirmaron 11 participantes, de los cuales finalmente asistieron siete.

- Barranquilla

En la ciudad de Barranquilla, el operativo logístico para los grupos focales se desarrolló en las instalaciones de la Universidad del Norte. Para lo anterior, se realizó el contacto con la Dirección de Gestión y Desarrollo Académico, a través de quienes el equipo del Consorcio obtuvo los datos telefónicos y de correo electrónico de los jóvenes investigadores en años recientes. Al momento de contactar a estos jóvenes, se les invitó al grupo focal el día 5 de mayo de 2014 a las 10:00 a.m.

1.3. Entrevistas

Las entrevistas individuales como metodología de investigación cualitativa permiten aproximarse a las percepciones individuales de unos actores con roles específicos en torno a la temática planteada por el investigador. En ese sentido, la entrevista consiste en un seguimiento a la experiencia narrada por el actor a partir de un cuestionario ordenado de

preguntas orientadas a dar alcance a los objetivos de investigación (McNamara, 1999). Teniendo en cuenta lo anterior, para la presente evaluación de impacto se implementaron tres tipos de entrevistas a ser aplicadas a los actores involucrados en los programas Becas de Doctorado y Jóvenes Investigadores. Como se mencionó anteriormente, estos tipos comprenden entrevistas con: directores de programas de doctorado con beneficiarios del programa de Becas, directores de grupos de investigación con beneficiarios del programa de Jóvenes y empresarios empleadores de beneficiarios del programa de Becas.

El proceso de programación de estas entrevistas con personal de las universidades (directores de doctorados y directores de grupos de investigación) se realizó paralelamente con el de convocatoria de grupos focales, ya que las gestiones se realizaron a través de los directivos universitarios contactados inicialmente por Colciencias. De esta forma, se efectuaron entrevistas con cuatro directivos de programas doctorales en las cuatro regiones visitadas (Medellín, Bucaramanga, Cali y Barranquilla). Es importante hacer mención al hecho que en la ciudad de Bucaramanga no fue posible convocar al director de un programa doctoral, pero por su experiencia con estos programas, tanto como beneficiario como directivo, se entrevistó directamente al señor Jaime Meneses, actual vicerrector de Investigación de la Universidad Industrial de Santander. Cabe destacar que dentro de este grupo de entrevistados, se encuentran dos directores de programas en Ingeniería y uno en un programa de humanidades (Psicología). La relación de directores de doctorado entrevistados se encuentra en la Tabla 4.

Tabla 4. Entrevistas con Directores de Doctorado

Ciudad	Persona	Cargo	Institución	Fecha
Medellín	Alexander Ossa	Director Doctorado en Ingeniería	Universidad EAFIT	Abril 9 de 2014
Bucaramanga	Jaime Meneses	Vicerrector de Investigación	Universidad Industrial de Santander	Abril 25 de 2014
Cali	Patricia Torres	Directora Doctorado en Ingeniería	Universidad del Valle	Abril 29 de 2014
Barranquilla	Jorge Palacio	Coordinador Doctorado en Psicología	Universidad del Norte	Mayo 05 de 2014
Bogotá	Por definir		Universidad Nacional	Mayo 21 de 2014
Bogotá	Por definir		Universidad Javeriana	Mayo 23 de 2014

Fuente: Elaboración propia

También se programaron y se realizaron tres entrevistas con directores de grupos de investigación en las Universidades EAFIT, del Valle y del Norte. Por pertenecer a grupos de investigación asociados a universidades, todos los entrevistados dentro de este grupo son profesores, en las áreas de conocimiento de economía e ingenierías. En la Tabla 5 se encuentra la relación de profesores entrevistados en su carácter de directores de grupos de investigación.

Tabla 5. Entrevistas con directores de grupos de investigación

Ciudad	Persona	Cargo	Institución	Fecha
Medellín	Mauricio López	Profesor área de Macroeconomía – Coordinador grupo de investigación	Universidad de Antioquia	Abril 8 de 2014
Medellín	Santiago Correa	Director grupo de investigación en Bioingeniería	Universidad EAFIT	Abril 9 de 2014
Cali	Carlos Humberto Ortiz	Director grupo de investigación en Desarrollo económico, crecimiento y mercado laboral	Universidad del Valle	Abril 29 de 2014
Barranquilla	Heriberto Maury	Director grupo de investigación Ingeniería Mecánica	Universidad del Norte	Mayo 05 de 2014
Bogotá	Por definir		Universidad Nacional	Mayo 21 de 2014
Bogotá	Por definir		Universidad Javeriana	Mayo 23 de 2014

Fuente: Elaboración propia

De otro lado, el proceso de programación de entrevistas con empresarios, lo realizó directamente el Consorcio Fedesarrollo-Métrica a través de la búsqueda de empresas empleadoras de doctores beneficiarios del programa de Becas de Doctorado según las ciudades planeadas para el trabajo de campo, el contacto con el funcionario encargado de la división de Investigación y Desarrollo de estas empresas, y la programación de las entrevistas de acuerdo con las fechas planeadas para la realización de los grupos focales en las ciudades distintas a Bogotá.

En la primera parte de este proceso, se utilizaron como insumos fundamentales las bases de datos de CvLac y la relación de beneficiarios del programa de Becas para Doctorados desde el año 1992, ambas proporcionadas por Colciencias. En ambos tipos de bases fue

posible identificar empresas donde laboraron o laboran actualmente los beneficiarios. A partir de lo anterior, se inició el proceso de identificación de la ciudad de domicilio de la sede o empresa asociada a cada beneficiario. Establecido lo anterior, se procedió a identificar por medio de búsquedas virtuales a un contacto asociado al sector de desarrollo e investigación en cada empresa. Este contacto se realizó vía telefónica y o vía correo electrónico en algunos casos, de tal manera que el equipo expuso los objetivos del estudio a los empresarios, haciendo énfasis en la importancia de realizar estas entrevistas y además se constató directamente que en esas empresas laboraran beneficiarios actuales o antiguos del programa de Colciencias.

En total, se realizaron cuatro entrevistas en las ciudades de Medellín y Cali (dos en cada ciudad), con gerentes de empresas dedicadas a los sectores de alimentos (Nutresa y Colcafé), al sector de productos biológicos (Perkins) y al sector de investigación agropecuaria (Cenicaña). La relación de personas entrevistadas, así como la fecha de realización de la entrevista, se encuentran en la Tabla 6. Además de estas entrevistas, actualmente se encuentra en la agenda del equipo de Fedesarrollo-Métrica, otras dos entrevistas con empresarios en la ciudad de Bogotá. En ambos casos, se entrevistará a los directores de los programas de Desarrollo e Innovación en empresas del sector de alimentos (Nacional de Chocolates) y del sector de consumo masivo (Quala).

Tabla 6. Entrevistas con empresarios

Ciudad	Persona	Cargo	Entidad	Fecha
Medellín	John Jairo Gómez	Gerente de operaciones	Nutresa	Abril 9 de 2014
Medellín	Katalina Muñoz	Coordinadora de Investigación	Vidarium – Colcafé	Abril 9 de 2014
Cali	Jadez Jiménez	Gerente General	Productos Biológicos Perkins	Abril 29 de 2014
Cali	Jorge Victoria	Director Programa de Variedades	Cenicaña	Abril 29 de 2014
Bogotá	Conrado Mora	Gerente de Calidad e I&D	Compañía Nacional de Chocolates	Pendiente de programar
Bogotá	Alejandra Arrighi	Gerente Investigación y Desarrollo	Quala	Mayo 26 de 2014

Fuente: Elaboración propia

2. Avances recolección fuentes secundarias evaluación cuantitativa

A lo largo de este estudio se ha reiterado la importancia de contar con una base de datos como insumo más importante para el análisis cuantitativo que consiste en la estimación de los impactos de los programas de Becas de Doctorado y Jóvenes Investigadores de Colciencias. Esta base de datos requiere el cruce de diversas fuentes de información como CvLac, GrupLac de Colciencias, la PILA del Ministerio de la Protección Social, la EAM y la EDIT del DANE y la SIREM de la Superintendencia de Sociedades.

Por la dificultad de esta labor, el equipo de Fedesarrollo – Métrica Investigaciones y Proyectos ha estado trabajando en la construcción de las bases de datos desde el momento en el que se iniciaron las conversaciones con Colciencias. De esta forma, la gestión de la información ya se encuentra en marcha, y se espera que el equipo del Consorcio reúna la totalidad de los datos requeridos a la brevedad posible para dar cumplimiento al siguiente producto planeado que corresponde al informe de impactos. En la actualidad se han registrado avances en los distintos frentes de conformación de la información cuantitativa, que se reportan en las siguientes subsecciones.

2.1 EDIT

A partir del día 21 de febrero de 2014, el equipo de Fedesarrollo-Métrica tiene acceso a las bases anonimizadas de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica – EDIT (Industria), las cuales se pueden manipular por miembros del equipo en la Sala de Procesamiento Especializado Externo de las oficinas del DANE, a partir del lunes 24 de febrero del 2014.

Una vez se obtuvo esta autorización, un miembro del equipo se encargó de revisar los formularios de la encuesta aplicada en todos los años disponibles. El objetivo de esta revisión fue identificar posibles *outcomes* y variables de control que permitieran realizar una estimación de los impactos de poseer doctores dentro de los funcionarios de las empresas cubiertas por la encuesta. A partir de lo anterior se identificó el siguiente grupo de *outcomes* y de variables de control:

- *Outcomes*
 - La empresa produjo un bien nuevo
 - La empresa mejoró significativamente un bien ya existente
 - Porcentaje de ventas nacionales correspondientes a innovaciones obtenidas en los últimos dos años
 - Porcentaje de ventas al extranjero correspondientes a innovaciones obtenidas en los últimos dos años

- La empresa obtuvo registro de derechos de propiedad intelectual
 - La empresa obtuvo certificaciones de calidad de procesos
 - La empresa obtuvo certificaciones de calidad de productos
 - La empresa obtuvo certificaciones de cumplimiento de reglamentos técnicos
- Controles
 - Inversiones en actividades científicas y tecnológicas según uso
 - Distribución total de las inversiones según fuente
 - Recursos provenientes de líneas de cofinanciación, crédito y otros

En total existe información para cuatro cortes de la encuesta: EDIT II (2005-2006), EDIT III (2007-2008), EDIT IV (2009-2010) y EDIT V (2011-2012). De acuerdo con lo anterior, el ejercicio de estimación se realizó a partir de dos estrategias econométricas para la evaluación de impacto, que se describirán a continuación. No obstante, una tercera estrategia es adelantada actualmente por el equipo del Consorcio siguiendo las sugerencias del equipo supervisor del estudio en reunión realizada el día 14 de marzo de 2014.

- Propensity score matching (PSM)

Mediante este método, se busca comparar a las empresas ‘tratadas’ con aquellas ‘no tratadas’ de manera que las parejas se asemejen tanto como sea posible en sus demás características. En este ejercicio, las tratadas son aquellas empresas que tienen al menos un doctor entre sus funcionarios, mientras que las no tratadas son aquellas que no emplean doctores. Al lograr este emparejamiento, es posible obtener grupos de tratamiento y control que permitan obtener una estimación del impacto de contratar personas con formación doctoral a través del método de Propensity Score Matching (PSM), el cual sobresale en la literatura de evaluaciones de impacto no experimentales.

Con el objeto de facilitar el emparejamiento, se utilizó un método de variable dependiente binaria, que estima la probabilidad de que una empresa tenga un doctor entre sus funcionarios. Las variables explicativas corresponden a un conjunto de características relacionadas con la empresa y que se asocian a la contratación de doctores. El ejercicio se aplicó utilizando los datos de la EDIT IV y de la EDIT V, pero es necesario realizar algunos ajustes en la metodología e incluir información adicional tal como se ilustrará más adelante

- Diferencias en diferencias (Dif-Dif)

La metodología de diferencias en diferencias aplicada a este caso nos permite calcular la diferencia en el tiempo, es decir antes y después de un momento particular en el tiempo (la primera diferencia), y entre las empresas que tienen por lo menos un doctor y las que no tienen ninguno (la segunda diferencia). En este caso, por lo tanto, es necesaria la conformación de un panel en el que se unifiquen los datos de cada empresa en distintas encuestas EDIT, es decir, en distintos momentos del tiempo.

De acuerdo con lo anterior, el siguiente ejercicio realizado consistió en unificar las bases de datos de la EDIT IV y la EDIT V, empleando solamente aquellas empresas que reportaron información en ambos períodos. Debido a lo anterior, el tamaño de la muestra se redujo con respecto al del ejercicio realizado a través de PSM; sin embargo, fue suficiente para realizar una estimación consistente.

Debido a la importancia del ejercicio de diferencias en diferencias como alternativa de estimación más robusta, actualmente el equipo de Fedesarrollo-Métrica continúa realizando visitas a la Sala de Procesamiento Externo del DANE con el fin de ampliar el panel que permita realizar una estimación entre los periodos 2007-2008 y 2011-2012 de los impactos de tener doctores sobre las variables de productividad y rentabilidad de las empresas.

- Datos panel

La tercera estrategia econométrica en la que actualmente trabaja el equipo consiste en la estimación del efecto de la proporción de doctores con respecto al total de empleados en una empresa. Este objetivo se lograría a través de la estimación de un panel dinámico siguiendo la metodología de Arellano Bond, en la cual la variable dependiente se instrumenta con rezagos de ella misma, con el fin de corregir problemas de endogeneidad.

En estos momentos el equipo de Fedesarrollo-Metrica se encuentra realizando la estimación de los impactos de tener personal con formación doctoral mediante esta metodología. Este proceso ha sido un poco lento dado que la metodología con la cual se realizaba la EDIT antes de la etapa IV es diferente, por lo cual fue necesario homologar alguna información para poder contar con un número suficiente de *outcomes* y de variables de control.

2.2 PILA

Como se presentó en la propuesta de evaluación de impacto presentada por el Consorcio Fedesarrollo-Metrica, la información de la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes

(PILA) constituye una de las principales fuentes de información para la realización de la presente evaluación. Después de varios meses de gestión por parte del Consorcio ante el Ministerio de Salud, dicha información fue remitida directamente a Colciencias. Sin embargo, a la fecha esta información no ha sido entregada al equipo consultor para iniciar su análisis.

2.3 COLCIENCIAS

La gestión para la obtención de la información de Colciencias se adelantó desde la primera semana de ejecución del estudio. A partir de ese momento se le comunicó al equipo supervisor del estudio la necesidad de contar con información relacionada con los beneficiarios de los programas de Becas de Doctorado y de Jóvenes Investigadores.

Durante las primeras semanas del estudio, el equipo de profesionales de la Dirección de Redes del Conocimiento de Colciencias, le facilitó al Consorcio las bases de datos con los beneficiarios de cada programa, así como la información disponible sobre sus procesos de evaluación a través de los cuales resultaron beneficiarios de los programas.

Sin embargo, la obtención de información proveniente de las plataformas CvLac y GrupLac ha presentado demoras pese a que el equipo de Fedesarrollo-Métrica ha sido insistente y reiterativo en la importancia de tener esta información para comenzar a adelantar el ejercicio de estimación cuantitativa de los impactos de los programas. A continuación se describe la forma en que se ha desarrollado el proceso de solicitud de datos a Colciencias.

- El día 12 de diciembre de 2014, se realizó la primera solicitud vía correo electrónico, solicitando la información que se relaciona a continuación:

Información Necesaria del CvLac:

- Número de identificación.
- Nombre completo.
- Formación académica.
- Experiencia profesional.
- Producción académica: artículos en revistas indexadas, libros.
- Afiliación a grupos de investigación.
- Categoría del grupo al que se encuentra afiliado.

Información de GrupLac

- Identificación y nombres de los integrantes.
- Área de investigación.
- Categoría del grupo.
- Producción académica: artículos en revistas indexadas, libros.

- Posteriormente, en correo enviado el día 10 de enero, se realizó una solicitud más amplia de información requerida por el Consorcio para adelantar el estudio. En particular se solicitaron las siguientes variables:
 - Puntajes de aspirantes a Doctorado antes del año 2004.
 - Puntos de corte de cada convocatoria para el programa de Doctorado para cada uno de los años.
 - Puntajes de aspirantes a Jóvenes Investigadores desde el primer año en que esté disponible..
 - Puntos de corte de cada convocatoria para el programa de Jóvenes Investigadores para cada uno de los años.
 - Promedio acumulado de los aspirantes a Jóvenes Investigadores en el momento de la aplicación.
 - Información de CvLac y GrupLac para los aspirantes y beneficiarios de ambos programas. (Las variables que necesitamos de cada base fue remitido por correo electrónico el 12 de diciembre).
- El día 25 de febrero, dando seguimiento a los compromisos adquiridos en la reunión sostenida el día 7 de febrero, se envió nuevamente un correo relacionando la información faltante. Dicha información se encuentra a continuación:
 - Becas para Doctorados: Información de **CvLac** tanto de los beneficiarios como de los aspirantes no beneficiarios al programa de Becas para Doctorados.
 - o Datos de identificación de la persona
 - o Educación: último grado académico obtenido
 - o Experiencia laboral
 - o Producción académica: Publicaciones indexadas
 - Para el programa de Jóvenes Investigadores, se solicitó la información de **GrupLac** de todos los grupos de investigación del país.
 - o Año de creación
 - o Integrantes del grupo
 - o Producción del grupo

Después de estas solicitudes, el día 27 de febrero, Colciencias remitió la información obtenida por la Oficina de Sistemas de Información correspondiente a variables de CvLac para doctores beneficiarios y postulantes entre los años 2004 y 2012. Asimismo, en la carpeta de Dropbox compartida entre el Consorcio y Colciencias, se remitió información de GrupLac para los grupos de investigación reportados por los jóvenes investigadores beneficiarios y postulantes. No obstante, la información para comenzar un ejercicio de

evaluación de impacto aún se encuentra incompleta y por tanto, a partir de esta fecha, el equipo de Fedesarrollo-Métrica realizó nuevos contactos con Colciencias reiterando la información faltante.

A través de estas nuevas comunicaciones, el equipo también solicitó información adicional, requerida para dar alcance a un cambio de metodología de la evaluación que se concertó con el equipo supervisor del estudio en reunión del día 14 de marzo de 2014. Este cambio de metodología requiere una mayor disponibilidad de información individual de los beneficiarios y postulantes con el fin de aplicar un método de estimación de emparejamiento de individuos. Este método permite comparar a los individuos beneficiarios de los programas con los no beneficiarios más parecidos a ellos en otras características individuales.

De acuerdo con lo anterior, el día 8 de Abril de 2014, se envió a Colciencias un reporte detallado de la información de CvLac y de GrupLac identificando: variables solicitadas que ya fueron entregadas, variables solicitadas que no habían sido entregadas, variables solicitadas a partir del cambio de metodología y variables disponibles que no fueron solicitadas. En las Tablas 7, 8 y 9 se encuentra el reporte de información enviado en ese momento a Colciencias.

Tabla 7. Información de CvLac necesaria para la evaluación del programa de Becas de Doctorado.

Información personal	Publicaciones
Nombres y apellidos	Tipo de publicación
Nombre en citaciones	Nombre del documento
Nacionalidad	Nombre de la revista o libro donde lo publica
Fecha de Nacimiento	Editorial
Lugar de nacimiento	Código ISSN o ISBN de la publicación
Formación académica	Fecha de la publicación
Nivel de formación	Área de investigación de la publicación
Título obtenido	Productos
Periodo de formación	Software, productos tecnológicos, procesos o técnicas, trabajos técnicos, normas, mapas, cursos de corta duración dictados, desarrollo de material didáctico o de instrucción, mantenimiento de obras artísticas, organización de eventos, programas en radio o televisión, informes de investigación, presentación de trabajo, producción artística o cultural, trabajos dirigidos o tutorías, jurado, comisiones evaluadoras de trabajos de grado, participación en comités de evaluación, empresas de investigación y desarrollo.
Nombre de la Institución universitaria	
Título del trabajo de grado	
Experiencia profesional	
Entidad	Proyectos
Dedicación en horas semanales	Nombre del proyecto
Periodo en el que laboró en la entidad	Fecha de inicio de desarrollo
Actividades que desempeñó	Resumen del proyecto
Período en el que se desempeñó	Observaciones
Nombre del cargo	Participación en trabajos de grados (como asesor o jurado)
Dominio de idiomas	Nombre del trabajo de grado
Dominio hablado	Institución en la que se desarrolló
Dominio escrito	Fecha de presentación
Dominio en lectura	Calificación recibida
Líneas de investigación	
Línea de investigación	
Activa: si o no	
Premios y reconocimientos	
Nombre del premio o reconocimiento	
Nombre de la entidad o Institución que entrega el reconocimiento	
Fecha de entrega del reconocimiento	

Fuente: Tomado de los Términos de Referencia del estudio (COLCIENCIAS, 2013)



Información que se solicitó a COLCIENCIAS y ya fue entregada

Información disponible en CvLac que no se solicitó



Información que se solicitó a COLCIENCIAS y no ha sido entregada

Información solicitada a COLCIENCIAS a partir del cambio de metodología y no ha sido entregada

Tabla 8. Información de CvLac necesaria para la evaluación del programa de Jóvenes Investigadores

Información personal	Publicaciones
Nombres y apellidos	Tipo de publicación
Nombre en citaciones	Nombre del documento
Nacionalidad	Nombre de la revista o libro donde lo publica
Fecha de Nacimiento	Editorial
Lugar de nacimiento	Código ISSN o ISBN de la publicación
Formación académica	Fecha de la publicación
Nivel de formación	Área de investigación de la publicación
Título obtenido	Productos
Periodo de formación	Software, productos tecnológicos, procesos o técnicas, trabajos técnicos, normas, mapas, cursos de corta duración dictados, desarrollo de material didáctico o de instrucción, mantenimiento de obras artísticas, organización de eventos, programas en radio o televisión, informes de investigación, presentación de trabajo, producción artística o cultural, trabajos dirigidos o tutorías, jurado, comisiones evaluadoras de trabajos de grado, participación en comités de evaluación, empresas de investigación y desarrollo.
Nombre de la Institución universitaria	Proyectos
Título del trabajo de grado	Nombre del proyecto
Experiencia profesional	Fecha de inicio de desarrollo
Entidad	Resumen del proyecto
Dedicación en horas semanales	Observaciones
Periodo en el que laboró en la entidad	Participación en trabajos de grados (como asesor o jurado)
Actividades que desempeñó	Nombre del trabajo de grado
Período en el que se desempeñó	Institución en la que se desarrolló
Nombre del cargo	Fecha de presentación
Dominio de idiomas	Calificación recibida
Dominio hablado	
Dominio escrito	
Dominio en lectura	
Líneas de investigación	
Línea de investigación	
Activa: si o no	
Premios y reconocimientos	
Nombre del premio o reconocimiento	
Nombre de la entidad o Institución que entrega el reconocimiento	
Fecha de entrega del reconocimiento	

Fuente: Tomado de los Términos de Referencia del estudio (COLCIENCIAS, 2013)

	Información que se solicitó a COLCIENCIAS y ya fue entregada
	Información disponible en CvLac que no se solicitó
	Información que se solicitó a COLCIENCIAS y no ha sido entregada
	Información solicitada a COLCIENCIAS a partir del cambio de metodología y no ha sido entregada

Tabla 9. Información de GrupLac necesaria para la evaluación del programa de Jóvenes Investigadores

Datos básicos	Instituciones: lista de la(s) institucione(s) que avalan al grupo
Nombre del grupo de investigación	Líneas de investigación del grupo
Año y mes de formación	Sectores de aplicación de los productos del grupo
Departamento y ciudad	Integrantes del grupo
Nombres y apellido del líder	Nombres y apellidos
Fecha de certificación	Tipo de vinculación
Dirección de la página web del grupo	Horas de dedicación
Correo electrónico del grupo	Fecha de inicio de la vinculación
Clasificación del grupo (A,B,C, sin clasificar)	Fecha de fin de la vinculación
Área de conocimiento	Producción
Área de conocimiento (Ciencia y tecnología)	Productos de todos los miembros del grupo
Programa nacional de ciencia y tecnología	Proyectos

Tomado de los Términos de Referencia del estudio (COLCIENCIAS, 2013)

	Información que se solicitó a COLCIENCIAS y ya fue entregada
	Información disponible en CvLac que no se solicitó
	Información que se solicitó a COLCIENCIAS y no ha sido entregada
	Información solicitada a COLCIENCIAS a partir del cambio de metodología y no ha sido entregada

A partir de esta comunicación, se agendó una reunión con el director de la Oficina de Sistemas de Información, con el fin de aclarar los requerimientos del equipo directamente. Esta reunión se realizó el día 9 de abril de 2014 en horas de la mañana. Como resultado, Colciencias concertó con el equipo del Consorcio el envío de la información tan pronto como fuera posible. No obstante, a la fecha, no se ha recibido información adicional ni tampoco se ha recibido comunicación de Colciencias indicando una fecha estimada de envío de la información.

Anexo 1. Instrumentos recolección información cualitativa

GUÍA DE ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD CON DIRECTIVOS UNIVERSITARIOS CON BENEFICIARIOS DE LOS PROGRAMAS DE DOCTORADO

1. Para empezar, podría decirme por favor unos datos básicos:
 - a. Nombre
 - b. Cargo en la entidad
 - c. Funciones propias del cargo
 - d. Antigüedad en el cargo
2. Acerca de los programas de doctorado en la universidad
 - a. ¿Cuándo y por qué se toma la decisión en la universidad de desarrollar programas de doctorado?
 - b. ¿Cómo se priorizaron las líneas de investigación de los programas de doctorado?
 - c. ¿Cómo ha sido en términos generales el proceso de consolidación de los doctorados?
 - i. Cuáles han sido las mayores dificultades
 - ii. Cuáles han sido las ventajas o aspectos que han favorecido el fortalecimiento de los doctorados
 - d. ¿Los egresados están teniendo el desempeño profesional y las oportunidades laborales que se espera de ellos?
 - e. ¿Qué rol ha desempeñado Colciencias en la formación de los programas de doctorado y en su consolidación?
3. Acerca del Programa de Becas para Doctorados de Colciencias⁴
 - a. ¿Cómo ha sido en términos generales la experiencia de la universidad con el Programa de Becas de Doctorado de Colciencias?
 - i. Aspectos positivos
 - ii. Aspectos negativos
 - b. ¿Cuántos beneficiarios tiene la universidad con el Programa de Becas de Doctorado? ¿Cuántos quisiera tener? ¿Qué capacidad tiene el programa para recibir aún más estudiantes?
 - c. ¿Qué opina de los criterios y del proceso de selección de beneficiarios?
 - d. ¿Qué opina de los cambios en las convocatorias más recientes?

⁴ Enfatizar en el desempeño e impactos del programa antes de 2012.

- e. ¿Cómo afectarán estos cambios el desempeño de los estudiantes y el de los programas de doctorado?
- f. ¿Cuál cree usted que es el principal impacto del programa? ¿Cómo se diferencia del impacto de otros programas que también apoyan la formación de doctores?

4. Recomendaciones

- a. ¿Cómo ve el futuro de los programas de doctorado en Colombia y cuál cree usted es el rol que debe jugar Colciencias en este proceso?
- b. ¿De qué manera puede Colciencias mejorar los efectos esperados del Programa de Becas de Doctorado?

GUÍA DE ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD CON DIRECTORES DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN LOS QUE PARTICIPAN BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA DE JÓVENES INVESTIGADORES

1. Para empezar, podría decirme por favor unos datos básicos:
 - a. Nombre
 - b. Entidad en la que trabaja y cargo
 - c. Nombre del grupo de investigación
 - d. Categoría del grupo

2. Podría hacer una breve reseña histórica del grupo de investigación
 - a. ¿Hace cuantos años fue creado?
 - b. ¿Por quiénes?
 - c. ¿Cuáles fueron las motivaciones para crearlo?
 - d. ¿Cómo fue el proceso de consolidación del grupo?
 - e. ¿Cuáles son los principales retos que enfrenta actualmente el grupo de investigación?

3. Relación con Colciencias y con el programa de Jóvenes Investigadores
 - a. ¿Cómo es la relación del grupo de investigación con Colciencias?
 - b. ¿Cómo se enteraron del programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias?
 - c. ¿Cuándo, por qué razones, deciden participar en este programa?
 - d. ¿Cuántos jóvenes investigadores tienen en el momento y cuántos han tenido hasta ahora?
 - e. ¿Qué rol han jugado estos jóvenes en los proyectos de este grupo de investigación?
 - f. ¿Cómo contactan o seleccionan los jóvenes investigadores que van a patrocinar a través del programa?
 - g. ¿Qué barreras existen para la participación en este programa?
 - h. ¿Cómo evalúa el proceso de selección que hace Colciencias de los grupos de investigación y de los jóvenes investigadores que participan del programa de Jóvenes Investigadores?
 - i. ¿Qué opinión tiene acerca de las áreas estratégicas de investigación definidas por Colciencias?

4. Evaluación de impactos
 - a. ¿En qué aspectos el programa de jóvenes investigadores ha beneficiado al grupo de investigación?

- b. ¿Cómo se benefician los Jóvenes Investigadores de su participación en el grupo?
- c. ¿Qué incentivos y que espacios tienen los jóvenes investigadores para continuar con sus investigaciones y desarrollar una carrera en la investigación?
- d. ¿Cuál ha sido la trayectoria académica y profesional que han seguido los Jóvenes Investigadores después de terminar el programa?
- e. ¿Los jóvenes investigadores permanecen vinculados al grupo después de terminado el programa de Jóvenes Investigadores?
- f. ¿Cómo considera usted que el programa beneficia la motivación de los jóvenes para continuar su formación académica? (¿muestran interés por hacer maestría o doctorado, o prefieren vincularse de una vez en alguna empresa?)
- g. Puede relatarnos alguna experiencia exitosa, que haya resultado como efecto del programa de Jóvenes Investigadores (alguna investigación o práctica innovadora)

5. Recomendaciones

- a. ¿Qué aspectos negativos o aspectos por mejorar ve usted en el programa de Jóvenes Investigadores?
- b. ¿De qué manera puede Colciencias mejorar el logro de los efectos esperados del programa?

GUÍA DE ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD CON DIRECTIVOS DE EMPRESAS CON BENEFICIARIOS VINCULADOS A ESTAS DE LOS PROGRAMAS DE DOCTORADO

1. Para empezar, podría decirme por favor unos datos básicos:
 - a. Nombre
 - b. Empresa
 - c. Cargo
 - d. Sector de actividad de la empresa
 - e. Tamaño de la empresa
 - f. Número de empleados
 - i. Distribución de la planta por niveles de estudios (número de trabajadores con doctorado, con maestría, pregrado, técnicos y tecnólogos)
2. Impactos de los doctorados en la productividad de la empresa
 - a. ¿Cuántos doctores trabajan actualmente en la empresa y en qué área laboran?
 - b. ¿La empresa ya había tenido con anterioridad profesionales con nivel de doctorado?
 - c. ¿Cuál es la expectativa que tiene la empresa por la vinculación de doctores en sus diferentes áreas?
 - d. ¿En la práctica estas expectativas se cumplen? ¿Cuál es el principal impacto de un doctor en comparación de un no-doctor en las diferentes áreas?
 - e. ¿Existe alguna diferencia entre los doctores formados en Colombia en comparación con los formados en el exterior?
 - f. ¿Cuáles son los aportes de la empresa para estos doctores? En términos de:
 - i. Oportunidades de investigación,
 - ii. Oportunidades para el desarrollo de innovación
 - iii. Oportunidades de acceder a redes de conocimiento
 - iv. Remuneración económica
 - v. Oportunidades de publicación de investigación
 - g. ¿La empresa ha tenido que hacer cambios o adecuaciones por la vinculación de doctores, en las prácticas, en los escalafones, en la carrera laboral? ¿En qué consisten estas adecuaciones?
 - h. ¿Cómo recibieron los demás trabajadores la vinculación de doctorados? ¿Ha habido cambios en el ambiente laboral debido a la vinculación de estos doctores?
3. Recomendaciones
 - a. ¿Cómo ve el futuro de los programas de doctorado en Colombia y cuál cree usted es el rol que debe jugar Colciencias en este proceso?

- b. ¿De qué manera puede Colciencias mejorar el apoyo a la formación de doctores en el país?

GUÍA DE GRUPOS FOCALES CON BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA JÓVENES INVESTIGADORES

I. Introducción

1. Para comenzar, quisiera que nos presentemos. Por favor cada uno puede brevemente decirnos:
 - a. Nombre
 - b. Edad
 - c. Estudios realizados (pregrado, postgrado) y dónde
 - d. Modalidad de participación en el programa de Jóvenes Investigadores (Tradicional, regional, interinstitucional)
 - e. En qué año fueron beneficiarios del programa de Jóvenes Investigadores
 - f. ¿Cuál fue el grupo de investigación o entidad a la que se vincularon como parte del Programa de JI?
 - g. ¿Cuál fue el tema del proyecto de investigación que desarrollaron en el marco del Programa de JI?
 - h. ¿Cuál fue su rol específico dentro de ese proyecto?
 - i. Ocupación actual
2. ¿Cómo describirían ustedes, en términos generales, la vida profesional de un joven investigador en comparación con la de otros jóvenes no investigadores?

II. Conocimiento del programa e ingreso

3. Podrían por favor decirme en sus palabras, ¿en qué consiste el programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias?
4. ¿Cuál es la opinión de ustedes frente al proceso de selección del programa?
5. ¿Qué tipos de apoyo recibieron al convertirse en beneficiarios del programa por parte de Colciencias y del grupo de investigación?
6. ¿Cómo describirían el rol de la universidad o centro de investigación que solicitó los recursos a Colciencias?
7. ¿Cómo evalúa la relación entre estas dos entidades?
8. ¿Cuáles considera que son obstáculos para acceder a este tipo de programas?
9. ¿Cuáles considera que son obstáculos para desarrollar adecuadamente las actividades de investigación durante la participación en el programa?
10. ¿Cuáles considera que son las debilidades en relación a la posibilidad de que el joven beneficiario fortalezca efectivamente sus capacidades de investigación?

III. Mapeo de impactos

11. En sus palabras, ¿podrían describir los objetivos que persigue el programa, en el corto, mediano y largo plazo? (se listan los objetivos en un tablero o papelógrafo, o con ayuda de computador y video beam)
12. De qué manera, a través de qué actividades concretas que ustedes desarrollaron en el marco del programa de JI, consideran que el programa logra los objetivos que se propone? (para cada uno de los objetivos identificados, en paralelo, se van identificando y anotando las actividades que contribuyen al logro de los objetivos)
13. ¿Qué otros impactos no esperados le generó el programa de Jóvenes Investigadores?
14. ¿Consideran que el programa cuenta con los recursos y el diseño apropiado para alcanzar los objetivos que se propone?
15. ¿El monto de recursos recibido es competitivo frente a otras alternativas laborales en investigación? ¿Fue competitivo frente a otras alternativas laborales diferentes a investigación?
16. ¿El tiempo de participación en el programa fue suficiente para desarrollar el proyecto de investigación?

IV. Impactos en la vida personal y profesional

17. ¿Cómo se vio beneficiada su formación como investigador con la participación en el programa de Jóvenes Investigadores?
18. ¿Aún sin participar en el Programa hubieran enfocado su carrera profesional hacia la investigación?
19. ¿Percibe la participación en el programa como el inicio de una carrera como investigador?
20. ¿Inició o intentó iniciar estudios de maestría o de doctorado?
21. ¿Qué beneficios tuvieron en términos más generales por haber participado en este programa (pensar en aspectos sociales, familiares, contactos académicos o aspectos relacionados con su plan de vida)?

V. Impactos en las comunidades de conocimiento

22. ¿Cómo describirían la comunidad científica en la que ustedes participaron al vincularse al programa de Jóvenes Investigadores?
23. ¿Las actividades realizadas como Joven Investigador correspondían verdaderamente a actividades de investigación o hubo actividades de carácter operativo?
24. ¿El grupo de investigación contaba con las herramientas adecuadas para realizar la investigación?
25. ¿Cuáles fueron los resultados de investigación? ¿Artículos publicables? ¿Patentes?

26. ¿Qué tan útil y pertinente para el país fue la investigación que desarrollaron en el marco del Programa?
27. ¿Aún siguen vinculados a esta comunidad de conocimiento? ¿ Al grupo de investigación?
28. ¿Qué obstáculos encuentran para que sus investigaciones tengan el impacto deseado? (poca articulación con las empresas, por ejemplo)¿Han continuado trabajando en esta línea de investigación?
29. ¿Cómo evalúan la producción del grupo en esta línea después de su participación en el programa? (aumentó, disminuyó, mejoró, empeoró)

VI. Seguimiento y Recomendaciones

30. Para terminar quisiera saber ¿qué tan satisfechos se encuentran con el programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias?
31. ¿Qué fue lo más positivo que resultó de su participación en el programa?
32. ¿Hay algo negativo que haya resultado de su participación en el programa?
33. ¿Qué recomendaciones harían a Colciencias para mejorar el programa y lograr en mayor medida el cumplimiento de sus objetivos?

GUÍA DE GRUPOS FOCALES CON BENEFICIARIOS DE LOS PROGRAMAS DE DOCTORADO

I. Introducción

1. Para comenzar, quisiera que nos presentemos. Por favor cada uno puede brevemente decirnos:
 - a. Nombre
 - b. Edad
 - c. Estudios realizados (pregrado, postgrado) y dónde
 - d. En qué años fueron beneficiarios del programa de crédito-beca para doctorados de Colciencias
 - e. ¿Cuál fue el tema de investigación de sus tesis doctorales?
 - f. Ocupación actual
2. ¿Cómo describirían ustedes, en términos generales, la vida de una persona con título doctoral en (Bogotá, Medellín, Cali, etc) y con respecto a otros profesionales?

II. Conocimiento del programa e ingreso

3. Podrían por favor decirme en sus palabras, ¿en qué consiste el programa de crédito-beca para doctorados de Colciencias?
4. ¿Cuál es la opinión de ustedes frente al proceso de selección del programa?
5. El sistema de asignación de la beca le dio suficiente flexibilidad para escoger los programas de su elección en términos de los tiempos y requisitos de la convocatoria de Colciencias?
6. ¿Cómo describiría su experiencia en los estudios de doctorado con el apoyo de Colciencias?
7. ¿Cómo evalúa el apoyo de Colciencias durante el tiempo de estudio de su Doctorado?
8. ¿Considera que los diferentes rubros cubiertos son suficientes en monto y tipo de gastos en los que incurre un estudiante doctoral?
9. ¿Cómo evalúan la gestión de los pagos mensuales? (documentación, trámites, puntualidad).
10. ¿Qué opinan de la evaluación de progreso para la renovación de financiación entre períodos? ¿Con qué periodicidad se realizan?
11. ¿Qué diferencia existe entre el programa de apoyo a doctorados de Colciencias con respecto a otros programas de apoyo para la realización de estudios doctorales?
12. ¿Cuáles considera que son los principales obstáculos para acceder a este tipo de programas?

III. Mapeo de Impactos

13. En sus palabras, ¿podrían describir los objetivos que persigue el programa de crédito-beca para doctorados de Colciencias, en el corto, mediano y largo plazo? (se listan los objetivos en un tablero o papelógrafo, o con ayuda de computador y video beam)
14. En qué medida considera usted que estos objetivos se cumplieron en su caso? (para cada uno de los objetivos identificados, en paralelo, se van identificando y anotando las actividades que contribuyen al logro de los objetivos)
15. ¿Qué otros impactos no esperados le generó el programa de apoyo a doctorados de Colciencias?
16. ¿Consideran que el programa cuenta con los recursos y el diseño apropiado para alcanzar los objetivos que se propone?
17. ¿El monto de recursos recibido es competitivo frente a otras alternativas de financiación?
18. ¿El tiempo de financiación fue suficiente para adelantar los estudios de doctorado?

IV. Impactos a nivel del conocimiento

19. ¿En qué medida considera que el doctorado aporta a las capacidades de investigación del país?
20. ¿Cuál fue el primer trabajo que tuvo después de su graduación del doctorado? ¿Qué posición desempeño?
21. Ha tenido una posición académica o de investigación desde su grado como doctor?
22. ¿Cuáles han sido los resultados de su trabajo de investigación? ¿Artículos publicables? ¿Patentes?
23. Para los que trabajan en sector privado o público. ¿Qué tipo de actividades realizan para generar conocimiento?
24. ¿Sus estudios de doctorado han dado origen a alguna línea de investigación no existente antes en el país? ¿Ha contado con pares académicos para realizarlo?
25. ¿Qué tan satisfechos se encuentran con el nivel de la investigación que se realiza en Colombia en el campo de su experticia?
26. ¿Considera necesario que el Programa focalice ciertas áreas del conocimiento o áreas estratégicas⁵?
27. ¿Considera acertada la focalización de áreas que ha tenido el programa?
28. ¿Qué tan apropiado es el contexto local (Bogotá, Medellín, Cali, etc) para el desarrollo de sus proyectos de investigación?

⁵ Las áreas estratégicas no necesariamente coinciden con áreas del conocimiento. Pueden incluir tecnologías, como por ejemplo, biotecnología, tecnologías de información y comunicaciones.

V. Impacto a nivel profesional y laboral

29. ¿De qué manera impulsó sus carreras profesionales la realización de los estudios doctorales con el apoyo de Colciencias?
30. ¿Aún sin recibir financiación de Colciencias hubieran desarrollado sus estudios de doctorado? ¿Tenían otras alternativas de financiación en el país para realizar estudios de Doctorado? ¿Cuáles?
31. ¿Cómo fue el proceso de vinculación laboral tras la culminación del doctorado?
32. Para los que estudiaron fuera del país, ¿cómo vivieron el proceso de retorno?
33. ¿El mercado laboral reconoce de manera adecuada la formación doctoral? ¿En qué sectores y regiones es mayor o menor este reconocimiento?
34. ¿Cuáles son las barreras que impiden que las empresas contraten personas con doctorado?
35. ¿En qué medida las relaciones construidas en el curso del doctorado se mantienen vigentes? (con las universidades, con otros investigadores, con grupos de investigación) ¿Por qué medios?

VI. Recomendaciones

36. Para terminar, quisiera saber ¿qué tan satisfechos se encuentran con el programa de créditos-beca para doctorados de Colciencias?
37. ¿Qué recomendaciones harían al programa para alcanzar en mayor medida los objetivos que se propone?

Referencias

- Albornoz, M. (2011). Prólogo del libro. En RICYT, *El estado de la ciencia 2011. Principales indicadores de Ciencia y tecnología Iberoamericanos/Interamericanos*. Buenos Aires: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI.
- Arrow, K. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. En R. Nelson, *The rate and direction of Inventive Activity*. Princeton University Press.
- Bamberger, M., Rugh, J., & Mabry, L. (2007). *Evaluación en un mundo real*.
- Colciencias. (2013). *Manual del aplicativo CvLac*. Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Dirección de Fomento a la Investigación .
- DANE. (2011). *Metodología de la Encuesta Anual Manufacturera-EAM* . Bogotá, Colombia: Dirección de Metodología y Producción Estadística - DIMPE.
- DNP. (03 de 05 de 2012). *Esquema institucional*. Bogotá.
- DNP. (2012). *Guía para la evaluación de políticas públicas*. Bogotá: Editorial Kimpres.
- Escobar, J., & Bonilla-Jimenez, F. (2009). Grupos focales: Una guía conceptual y metodológica. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*. Vol 9 (1), 51-67.
- Fundación W.K. Kellogg. (2001). *Guía de Desarrollo de Modelos Lógicos*. Michigan.
- Gibb, A. (1997). Focus groups . *Social Research Update*, Vol. 5 (2), 1-8.
- Griliches, Z. (1986). Economic data issues. En Z. Griliches, & M. D. Intriligator, *Handbook of Econometrics*. North Holland.
- Jaffe, A., Trajtenberg, M., & Henderson, R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citation. *Quarterly Journal of Economics* 108(3), 577-598.
- McNamara, C. (1999). *General Guidelines for Conducting Interviews*. Minnessota.
- Ministerio de la Protección Social. (2013). *Cartilla PLANILLA INTEGRADA DE LIQUIDACION DE APORTES (PILA)*. Bogotá, Colombia: Dirección General de Seguridad Económica y Pensiones.
- Moretti, E. (2004). Human capital externalities in cities. En H. J. Vernon, & J.-F. Thisse, *Handbook of Regional and Urban Economics*. North Holland; 1 edition .

- Morgan, D. (1997). *Focus group as qualitative research*. Newbury Park CA: Sage.
- Morra, L., & Rist, R. (2009). *The road to results*. Washington.
- Ñopo, H., Robles, M., & Saavedra, J. (2002). *Una medición del impacto del programa de capacitación laboral juvenil Pro-Joven*. Lima, Perú: Grupo de Análisis para el Desarrollo , GRADE.
- Paul, S. (1972). An Application of Cost-Benefit Analysis to Management Education. *Journal of Political Economy*, Vol. 80, No. 2, 328-346.
- Pearce, D., Atkinson, G., & Mourato, S. (2006). *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent developments*. Paris, Francia: OECD Publishing.
- Psacharopoulos, G. (1980). Higher education in developing countries: A cost-benefit analysis. *The World Bank, Working paper N° 440*, Washington D.C.
- Sen, A. (2000). The discipline of Cost-Benefit Analysis. *The Journal of Legal Studies*, Vol. 29, No. S2, 931-952.
- Superintendencia de Sociedades. (2012). *Sistema de Información y Riesgo Empresarial: Guía de usuario*. Bogotá, Colombia.

Evaluación de impacto de los programas de formación de capital intelectual ofertados por Colciencias, Jóvenes Investigadores y Becas de Doctorados

Segundo informe: Caracterización de los programas y metodología de evaluación

Director

Jairo Núñez

Investigadores

Felipe Castro
Fernando Estupiñán
Andrés Gordillo
Astrid Martínez
Carlos Medina

Asistentes de investigación

Carlos Castañeda
Lorena Trujillo

Febrero de 2014

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN.....	3
1. CADENA DE VALOR DE LOS PROGRAMAS	4
1.1. PROGRAMA CRÉDITO-BECA PARA DOCTORADOS	5
1.2. PROGRAMA JÓVENES INVESTIGADORES E INNOVADORES	23
2. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES EN POLÍTICAS DE FORMACIÓN DE CAPITAL INTELLECTUAL.....	32
2.1. ARGENTINA.....	32
2.2. BRASIL	36
2.3. CHILE.....	38
2.4. MÉXICO	39
2.5. PERÚ	42
2.6. ESPAÑA.....	43
3. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN.....	45
3.1 EVALUACIÓN DE IMPACTO	45
3.2. ANÁLISIS CUALITATIVO	48
3.3. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	49
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXO. GUÍAS DE ENTREVISTAS A PROFUNDIDAD Y DE GRUPOS FOCALES CON BENEFICIARIOS DE LOS PROGRAMAS.....	58

Introducción

El presente documento constituye el informe metodológico para la evaluación de impacto de los programas de Jóvenes Investigadores y Crédito-Beca para Doctorados de Colciencias. Este incluye todos los aspectos e instrumentos metodológicos necesarios para el desarrollo de la evaluación de acuerdo a lo establecido en los términos de referencia.

El documento se encuentra dividido en tres secciones adicionales a esta introducción. En la primera sección se incluye un análisis de la cadena de valor de los programas de Jóvenes Investigadores y Crédito-Beca para Doctorados. Dicha cadena describe en detalle las diferentes etapas de implementación de los programas, así como los efectos esperados en el corto y largo plazo. Este análisis se realizó a partir de la revisión de información secundaria provista por Colciencias y de una serie de entrevistas complementarios con los funcionarios responsables de cada programa.

La segunda sección del documento presenta una revisión de las experiencias internacionales de programas de formación de capital humano. Dicha revisión se concentra en analizar los casos de países latinoamericanos como México, Brasil, Chile, Perú y España. De igual forma, hace una revisión de metodologías de evaluación de estos programas con el fin de tenerlos en cuenta para la definición de la estrategia de evaluación.

Por último, la tercera parte del documento incluye la metodología de evaluación de impacto para el programa de Jóvenes Investigadores y Crédito-Beca para Doctorados. Además de la metodología de evaluación, la sección presenta para cada programa la identificación de los grupos de tratamiento (beneficiarios) y control (aspirantes), una descripción de las bases de datos de fuentes secundarias que se utilizarán para la evaluación y la matriz de indicadores para determinar los resultados e impacto de cada programa. Asimismo, presenta los instrumentos para el desarrollo del análisis cualitativo y el análisis costos beneficio para cada programa.

1. Cadena de valor de los programas

La teoría del cambio es una representación de cómo se espera que una intervención alcance los resultados propuestos y una manera para identificar los supuestos subyacentes que se adoptan al puntualizar cómo se interrelacionan sus componentes (Morra & Rist, 2009). Definir este modelo permite priorizar los aspectos en los que debe concentrarse la evaluación pues especifica los componentes del programa y las relaciones entre ellos. Establece una cadena causal, identifica los eventos que pueden influenciar los resultados y que son críticos para alcanzar los impactos deseados y señala las variables de intervención.

Esta teoría puede ser representada visualmente de diferentes maneras las cuales son a menudo llamadas modelos teóricos, modelos lógicos o cadena de valor. Esta última constituye un instrumento que permite comprender la estructura y lógica de una determinada intervención pública a partir de su esquematización. Esta ordenación sigue una lógica deductiva de agregación de valor que esquematiza la intervención por etapas.

La primera etapa denominada implementación, incluye los elementos necesarios para la ejecución de la intervención (insumos, procesos y productos). Por su parte, la segunda etapa denominada de efectos, incorpora aspectos relacionados con los cambios que se esperan generar a partir de la intervención (resultados e impactos). A continuación se presenta el esquema de una cadena de valor (Ver Ilustración 1) y se describe en detalle cada uno de sus elementos, los cuales se han definido a partir de los trabajos de DNP (2012), Bamberger, Rugh, & Mabry (2007) y Kellogg Foundation (2001).

Ilustración 1. Modelo Teórico del Programa (Cadena de valor)



Fuente: Bamberger *et al.* (2006:40)

Insumos: Recursos que se destinan para la ejecución de la intervención. Entre estos se incluyen los recursos físicos, humanos, tecnológicos, informativos y financieros (descripción de los antecedentes presupuestarios del programa, las fuentes de financiamiento y la estructura de costos).

Procesos: Actividades, tareas y procedimientos emprendidos para transformar los insumos en productos específicos para la implementación de la intervención. Uno de los factores que se deben tener en cuenta en esta etapa es si los beneficiarios previstos y otros interesados participaron en el proceso de ejecución y cómo lo hicieron.

Productos: Bienes y servicios que resultan de la ejecución de las actividades de la intervención. Los productos dependen en gran medida del accionar directo del programa pues son sus resultados directos, aunque los ejecutores de la intervención no pueden ejercer control sobre los factores externos que pueden afectar la ejecución oportuna o la calidad de los productos. En general los productos son tangibles y pueden cuantificarse pues se describen en términos del tamaño o alcance de los servicios y productos prestados o producidos.

Resultados: Cambios en el corto y mediano plazo del comportamiento, conocimiento, aptitudes, o condiciones de los beneficiarios que son ocasionados por los productos de una intervención. Los ejecutores de la intervención no ejercen un control directo sobre los resultados, pues a pesar de que son influenciados por los productos de la intervención estos dependen de las acciones de otros.

Impactos: Cambios en el largo plazo que resultan de una acumulación de resultados y por tanto de los efectos generados a partir de la intervención en la población. Los impactos pueden ser económicos, socioculturales, institucionales, ambientales, tecnológicos o de otra naturaleza.

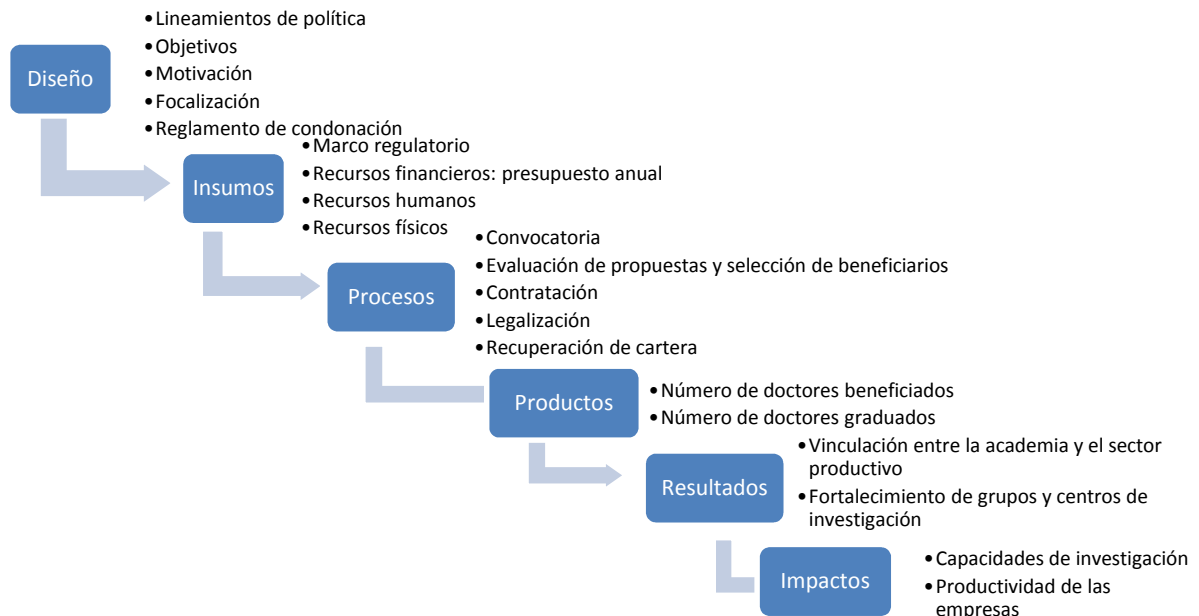
Como punto de partida para el desarrollo de esta evaluación se tiene previsto construir la cadena de valor para cada uno de los programas. Lo anterior con el fin de conocer en detalle cada intervención, así como los resultados que se espera obtener de las mismas. Dicha esquematización es útil también para definir el marco de evaluación y las variables a partir de las cuales cuantificar los impactos. De igual forma, constituye la base para la elaboración de los instrumentos cualitativos a partir de los cuales complementa la cuantificación de los impactos de los programas.

1.1. Programa Crédito-Beca para Doctorados

Este programa ofrece un crédito educativo condonable a profesionales colombianos que realicen estudios de doctorado en Colombia o en el exterior. A través de este incentivo a la formación se busca el fortalecimiento y la consolidación del capital humano requerido por el aparato productivo y social del país para desarrollar investigación e innovación de excelencia.

En esta sección se describen las principales características del diseño del programa Crédito-Beca para Doctorados, así como los insumos y procesos que requiere para su funcionamiento, los productos que se han obtenido y los resultados e impactos que se esperan del programa. La Ilustración 2 resume estos elementos en la cadena de valor del programa.

Ilustración 2. Cadena de valor programa Crédito-Beca para Doctorados



Fuente: Elaboración propia

La construcción de esta cadena se realizó a partir de una revisión de los documentos que conforman el marco normativo del programa. Estos documentos incluyen documentos de la regulación nacional como la Ley 1286 de 2009 y documentos de política como el CONPES 3582, que dicta la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Asimismo, se revisaron documentos que definen el marco de operación de Colciencias, como el Reglamento Operativo del programa de Formación Doctoral y los Términos de Referencia de las diferentes convocatorias desde 2003 hasta 2013.

A partir de esta información se construyó una cadena de valor preliminar, la cual fue posteriormente validada mediante entrevistas con personal de Colciencias. Específicamente se entrevistó a la Coordinadora del programa de doctorados nacionales y en el exterior y a la Directora de Redes del Conocimiento. A continuación se describe cada etapa de la cadena de valor partiendo de los elementos de diseño.

1.1.1. Diseño

- Lineamientos de política

En la actualidad, el programa de Crédito-Becas de Doctorado se rige a partir de los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo “Prosperidad para todos” (PND), el cual define innovación como uno de los motores del desarrollo económico entre los años 2010 y 2014. Específicamente, el PND propone una estrategia a través del uso del conocimiento y la innovación sustentada en tres lineamientos: financiar, formar y organizar; en donde el lineamiento “Formar” tiene como objetivo promover la formación de personal altamente calificado, mecanismos que favorezcan la pertinencia y articulación entre el sector productivo y académico. La meta esperada de acuerdo con el PND, es tener 3.000 nuevos beneficiarios de formación doctoral al finalizar el cuatrienio.

Este postulado proviene de un reconocimiento que se ha hecho en el país de la capacidad científica y tecnológica como un factor esencial para el sustento del desarrollo económico y social. Así se refleja por ejemplo en la Ley 29 de 1990, la cual estableció que el Estado es responsable de proveer condiciones favorables para la generación de conocimiento, el fortalecimiento de la capacidad innovadora del sector productivo, la investigación científica y el desarrollo tecnológico. En esta ley, se oficializó la creación de un sistema nacional de información científica y tecnológica. Posteriormente, el Decreto 585 de 1991 creó El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, organizándolo en Programas a partir de los cuales se ejecutan los diferentes proyectos de investigación.

Más recientemente, en el año 2009, se realizaron varios cambios en materia de política, que fortalecieron el cimiento estratégico de los programas de formación de capital intelectual. En ese año se formuló la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (documento CONPES 3582) y se promulgó la ley 1286 de 2009. La primera de ellas establece inversiones presupuestarias para el sector por un período de 10 años. La segunda, le confiere a COLCIENCIAS el carácter de Departamento Administrativo, convirtiéndolo en el organismo rector de la política relacionada con el sector.

A través de la Política Nacional de CTI, se establecieron los lineamientos estratégicos para el fomento de la investigación. Entre las estrategias contempladas, se encuentra el apoyo a la formación de recursos humanos de alto nivel para la ciencia, la tecnología y la innovación. Con el fin de dar alcance a esta estrategia, Colciencias desarrolló el Programa Nacional de Fomento a la Formación de Investigadores, dentro del cual se inscriben los programas de Crédito-Becas para Doctorados, Jóvenes Investigadores y Programa Ondas (para estimular a la población infantil al desarrollo de estas capacidades).

- Motivación

La apuesta por los programas de formación de capital humano obedece a la necesidad identificada por el gobierno nacional de aumentar las inversiones en ciencia, tecnología e innovación (CTI) y de fortalecer el sistema nacional de CTI con la finalidad de lograr la transformación productiva y social del país. De acuerdo con el PND 2010-2014, “la innovación constituye el mecanismo óptimo para garantizar la sostenibilidad del crecimiento y la competitividad del país en el largo plazo” (PND 2010-2014, p. 54). Pero además de ellos, es un promotor de las demás esferas del desarrollo: social, institucional, ambiental y político.

Por otra parte, se evidencia que Colombia continúa rezagada en los principales indicadores sobre capital humano para la CTI con respecto a países de similar desarrollo como Brasil, México, Chile y Argentina. Según cifras del Banco Mundial, mientras en Colombia el número de investigadores por millón de habitantes es de 163,3, en América Latina y Caribe el promedio es de 481,7. Asimismo, De acuerdo con la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, tanto en investigadores por 1.000 trabajadores como en graduados de doctorado por millón de habitantes, el promedio de América Latina y el Caribe es más de 3 veces y casi 7 veces mayor que en Colombia, en donde hay 0,34 investigadores y 4,57 graduados. Con respecto al número de PhD por cien mil habitantes: Brasil cuenta con 44,8, Chile con 28,1, mientras que Colombia con 13,2 (año 2009). Según cifras del Ministerio de Educación Nacional, de 105.165 docentes de educación superior sólo el 6% cuentan con doctorado. La situación es poco alentadora si se tiene en cuenta que más del 43.3% de los doctores en Colombia –registrados en CvLAC- tienen más de 50 años (COLCIENCIAS, 2009).

En los documentos de política del año 2008 y 2009 se evidencia una orientación importante del Programa de Capital Humano hacia el logro de mejores niveles de competitividad del país y la justificación de las inversiones en capital humano para contribuir con los objetivos planteados por el país en materia de competitividad a largo plazo. Esto contrasta con la justificación que tenía el programa en la primera parte de la década del 2000, cuando se mencionaba la necesidad de mejorar la calidad de los programas nacionales de doctorado y el fortalecimiento de la investigación.

- Objetivos

El objetivo del programa ha sido “formar a los mejores profesionales colombianos en doctorados nacionales y en el exterior para contar a futuro con capital humano calificado que contribuya al fortalecimiento y mejora de las capacidades de investigación e innovación y de competitividad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”.

Para lograr lo anterior, se definen varios objetivos específicos:

- Propiciar la vinculación de profesionales de excelencia académica en la Ciencia, la Tecnología y la Innovación como plataforma para el desarrollo científico y social del país.
 - Afianzar un esquema de formación continua que garantice el crecimiento de la comunidad de investigadores colombianos.
 - Formar la próxima generación de investigadores colombianos que realizarán el relevo generacional.
 - Fortalecer grupos y centros de investigación con el fin de mejorar su competitividad en el ámbito nacional e internacional.
 - Articular la ciencia, la tecnología y la innovación al sector productivo nacional y crear capacidades para la utilización del conocimiento en procesos de innovación industrial y desarrollo tecnológico en todas las regiones del país.
 - Apoyar el fortalecimiento de procesos, desarrollo científico y tecnológico en las regiones con menor desarrollo de ciencia, tecnología e innovación.
- Focalización

En general, el programa de Crédito-Becas para Doctorados está dirigido a ciudadanos colombianos que tengan grado profesional universitario y no tengan título de doctorado. Otras características como la edad máxima o el nivel de inglés han sido modificadas de acuerdo con la convocatoria.

En las convocatorias de los años 2013 y 2014, la focalización de los programas se modificó drásticamente en la medida que para los doctorados nacionales, cambió el foco de estudiantes a universidades, mientras que para becas de doctorados en el exterior, las condiciones cambiaron en cuanto al estado de admisión de los estudiantes. En el primer caso, los recursos comenzaron a focalizarse a las universidades colombianas acreditadas que cuenten con programas de doctorado con capacidad de admisión para estudiantes. En el caso de la convocatoria para el exterior, los estudiantes deben contar con admisión a un programa de doctorado en una universidad extranjera o con sus estudios en marcha.

1.1.2. Insumos

En esta sección se reconstruyen los principales insumos con los que cuenta el programa de Crédito-Becas para Doctorado para su funcionamiento. Estos insumos pueden clasificarse según si hacen parte del marco normativo del programa, si son recursos humanos, financieros o físicos. A continuación se describen los insumos que hacen parte de cada una de estas categorías.

- Marco normativo

El principal insumo para el diseño y desarrollo del programa de becas doctorales es el marco normativo y jurídico, elaborado por Colciencias para tal fin. Este marco normativo parte de los lineamientos de política expresados anteriormente y consiste básicamente en el Reglamento Operativo del Programa de Formación Doctoral. En este documento que se actualiza de acuerdo con los cambios que se realicen al interior de la entidad en el marco del programa. Allí se expresan las características generales del programa, que constituyen el insumo básico para la formulación de los Términos de Referencia de cada convocatoria. Este último expresa las particularidades del programa y constituye el segundo insumo normativo para su desempeño. Finalmente, para el adecuado seguimiento a la financiación de los beneficiarios del programa, Colciencias cuenta con el reglamento de condonación, en el cual se definen las condiciones para la condonación de los créditos y se establecen las condiciones para la recuperación de cartera.

- Recursos financieros

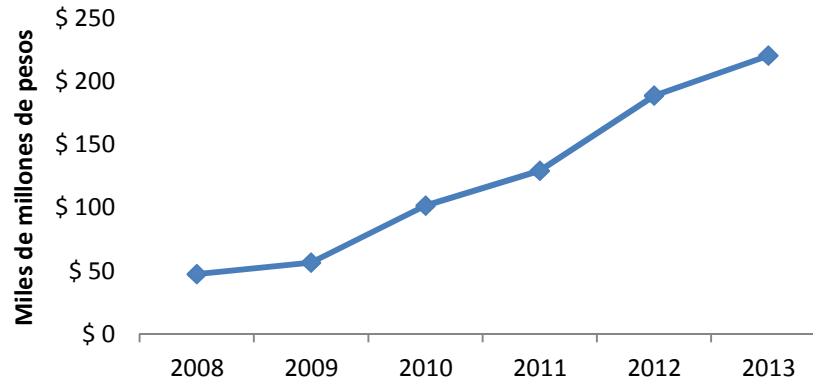
El programa de Créditos-Beca para Doctorados ha sido financiado con recursos del presupuesto nacional, provenientes de empréstitos internacionales suscritos con el Banco Interamericano de Desarrollo (etapas I y II 1992-1995), y con el Banco Mundial (Proyecto ACCES Fase I - 2002) y con recursos propios de la Nación.

La asignación presupuestal para el programa depende de la meta de doctores financiados que haya fijado Colciencias en su Plan Estratégico de cada año. Durante las discusiones presupuestales al finalizar cada año, se definen estos objetivos y se planea el presupuesto necesario para dar alcance a dicho objetivo. Como se puede observar en el Gráfico 1, los recursos invertidos para este programa han venido aumentando de manera sostenida durante los últimos años, en la medida que se ha fortalecido la apuesta del país por el apoyo a los programas de formación de investigadores. En particular, después del año 2009, aumentó de manera significativa el número de doctores financiados por el programa, lo cual se reflejó en un aumento del 79% en los recursos invertidos en el programa.

La apuesta realizada por Colciencias y el país frente a la financiación del Programa de Capital Humano se reflejó en la creciente concentración de recursos del presupuesto de Colciencias. En el

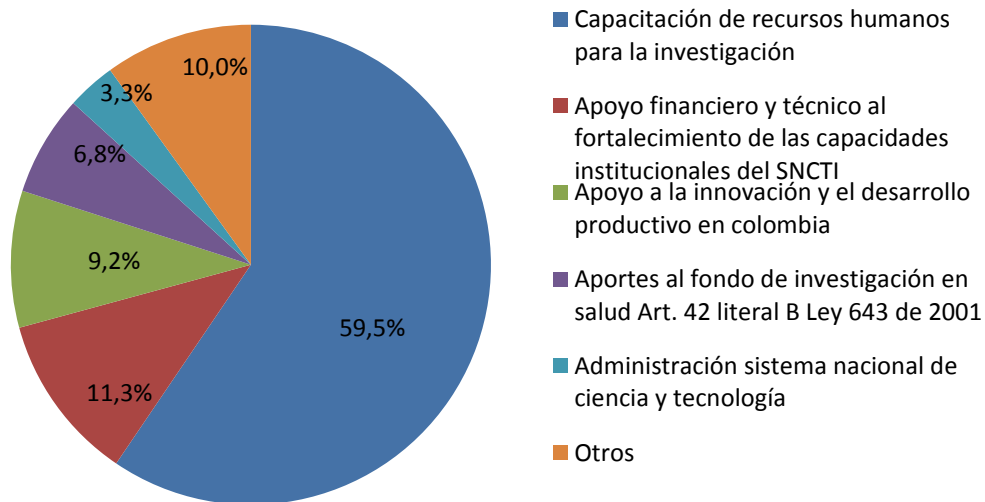
Gráfico 2 se observa que aproximadamente el 60% del total de recursos asignados a los programas de inversión de Colciencias en el año 2012 (370.314,6 millones de pesos), corresponden al programa de Créditos-Beca para Doctorados.

Gráfico 1. Recursos inversión en programas de formación de capital humano para la investigación
(miles de millones de pesos constantes de 2008)



Fuente: Información financiera de Colciencias – Cálculos propios

Gráfico 2. Participación financiera de los diferentes proyectos programas de inversión de Colciencias



Fuente: Información financiera de Colciencias – Cálculos propios

- Recursos humanos

El grueso de las labores se realiza dentro de la Dirección de Redes del Conocimiento de Colciencias. El personal a cargo se encuentra conformado por una Gestora de Fomento a la Formación de Investigadores (cuya labor es transversal a todos los programas de formación de capital humano), una coordinadora del Programa de Doctorado Nacional, una coordinadora del Programa de Doctorado en el Exterior y una auxiliar para cada una de las dos modalidades del programa. En total, cinco personas se encargan del funcionamiento de todas las actividades que se realizan en el marco del programa. Adicionalmente, durante algunos procesos interviene personal de otras instancias de Colciencias, como el Comité Directivo (Director de Colciencias y directores de departamentos), la Oficina de Sistemas de Información y la Oficina de Comunicaciones y Mercadeo. De las 5 personas a cargo del Programa, una es funcionaria y 4 son contratistas.

Adicionalmente, interviene en el proceso el panel de expertos evaluadores contratado por Colciencias. Los expertos evaluadores son contratados durante el proceso de revisión de las aplicaciones recibidas en las convocatorias y son remunerados de con el tiempo de trabajo.

Adicionalmente, una vez elegido el beneficiario y firmado el contrato con Colciencias, los desembolsos del crédito así como su seguimiento y verificación se realizan a través de un operador académico. En la actualidad, este operador es Colfuturo, pero antes de 2011, el Icetex era el encargado de esta labor. En particular, los recursos del Fondo “Colciencias-Doctorados”, son administrados por un comité integrado por miembros de ambas entidades (Colciencias y Colfuturo)

- Capacidad física y sistemas de información

Como recursos físicos, el programa cuenta con las instalaciones de Colciencias desde donde se desarrolla toda la planeación estratégica y operación del programa. En estas instalaciones desempeñan sus actividades el personal de Colciencias involucrado en el desarrollo del programa, y asimismo, los equipos que facilitan cada uno de los procesos y que permiten la sistematización de la información. Además, contienen los espacios donde se realizan las discusiones que dan lugar a su diseño, seguimiento y evaluación. Además de los espacios físicos de Colciencias, las labores de revisión y calificación de los candidatos que aplicaron a las convocatorias se llevan a cabo en auditorios (generalmente de la Universidad Nacional), donde se reúnen los pares evaluadores encargados de dichas labores por un espacio aproximado de una semana que puede variar según la cantidad de aplicaciones.

De otro lado, la implementación de las convocatorias y el seguimiento de los beneficiarios del programa requiere la utilización de los sistemas de información que permitan recoger y actualizar la información. Para ello, Colciencias cuenta con aplicativos electrónicos disponibles durante el tiempo de convocatoria, que permiten sistematizar la información de las aplicaciones recibidas y la fácil visualización de la documentación enviada y el cumplimiento de requisitos. Estos aplicativos se diseñaron a partir del año 2004, y desde entonces han facilitado la labor de sistematización y seguimiento. Sin embargo, previo a ese año, no se cuenta con información sistematizada de los programas.

1.1.3. Procesos

De acuerdo con el personal entrevistado en Colciencias, el proceso de financiación de un estudiante de doctorado comprende las etapas que se enumeran y se describen a continuación.

- Convocatoria

El lanzamiento de la convocatoria del programa marca el comienzo del proceso conducente a la formación de un doctor a través del apoyo del programa de Colciencias. El proceso comienza con la discusión del diseño del programa, teniendo en cuenta las experiencias previas y en particular, la última convocatoria. Para esta discusión es convocado el Consejo del Programa Nacional de Formación de Investigadores definido a través de Resolución de Colciencias.

En estas discusiones se definen aspectos esenciales del diseño de la convocatoria. Entre estos aspectos se encuentran las características de los postulantes (edad límite, estado académico, nivel de inglés, etc.), los requisitos solicitados, los criterios de evaluación de las aplicaciones, las condiciones de la financiación, la fijación de áreas priorizadas, entre otros. Ejemplos de los resultados de estas discusiones son los cambios que ha sufrido el diseño del programa en cuanto a focalización por edad, por estado de la admisión y por ejecutores, los rubros financiados, y los requisitos solicitados.

En cuanto a la edad de los postulantes, en el año 2012, se concluyó que la edad máxima para aplicar vigente desde 2009 (32 años) constituía un obstáculo para que más personas accedieran a los beneficios del programa. Por este motivo, en la convocatoria de ese año, se estableció una edad máxima de 38 años para aplicar al programa. Posteriormente, en las discusiones que se llevaron a cabo para la apertura de la convocatoria del año 2013, se tuvo en cuenta que las aplicaciones del año anterior no habían aumentado significativamente en el rango de edad de 32 a 38 años. Por lo tanto se determinó que la edad máxima no necesariamente era un requisito obstáculo para acceder al programa. Finalmente, se concluyó que eliminar el requisito de edad máxima no afectaría de manera

importante la focalización del programa y éste fue eliminado a partir de la convocatoria del año 2013.

También en el año 2013, el programa sufrió un cambio significativo en su diseño en la medida que la asignación de los recursos destinados a la formación doctoral cambió de personas a universidades para el caso de doctorados nacionales. Para los doctorados en el exterior, por su parte se impuso el requisito de que al momento de la aplicación se encuentre en estado “Admitido” a un programa de doctorado o que ya se encuentre en curso de sus estudios. Estos cambios fueron el resultado de una preocupación del Consejo del Programa Nacional de Formación de Investigadores con respecto a los recursos asignados a aquellos participantes que finalmente no conseguían ser admitidos a un programa de doctorado.

Posteriormente, Colciencias se encarga de abrir la convocatoria a través de publicación en la página web de esa institución. En la convocatoria se invita a los aspirantes para que compitan por apoyo financiero para créditos educativos condonables, para financiar sus estudios de doctorado en Colombia o en el exterior. En la convocatoria, es fundamental transmitir aspectos como fecha de apertura y de cierre de las inscripciones, condiciones y requisitos mínimos que deben cumplir los aspirantes, criterios de selección, fechas en las cuales se realizará el proceso de selección, fecha de publicación de los resultados de la convocatoria, fecha límite de legalización del crédito y fecha estimada de desembolsos. Los aspirantes al crédito condonable deberán cumplir como mínimo los siguientes requisitos, explicados claramente en los términos de referencia de la convocatoria:

- Ser ciudadano colombiano.
- Ser seleccionado y presentado por el programa de doctorado en el cual ha sido admitido o ser estudiante activo.
- Diligenciar el aplicativo electrónico y remitir la documentación solicitada dentro de los plazos y condiciones establecidas en los términos de referencia de la convocatoria.

La divulgación de las convocatorias se realiza a través de las oficinas de Mercadeo y de Comunicaciones de COLCIENCIAS. Asimismo, el personal encargado del programa realiza visitas a las universidades con el fin de divulgar las convocatorias y resolver directamente las dudas que surjan entre los posibles aspirantes..

- Revisión de propuestas y conformación de un banco de elegibles

Una vez cierra la convocatoria, la oficina de Sistemas envía al grupo de Fomento a la Formación de Investigadores un reporte de las aplicaciones recibidas y los documentos correspondientes a cada una de ellas. El primer paso que deben realizar los miembros de

este grupo consiste en la verificación del cumplimiento de requisitos. En este procedimiento son descartados como posibles beneficiarios aquellos que no cumplieron con alguno de los requisitos (por ejemplo, no enviaron algún documento o éste no cumple con los lineamientos establecidos).

Conformado el grupo de aplicaciones satisfactorias, se procede a categorizar las áreas de énfasis de los programas de Doctorado a los que aspiran los postulados. De acuerdo con esta categorización y con el número de propuestas en cada área, el grupo de Colciencias define el espacio de tiempo en el que se debe realizar la revisión de aplicaciones para cumplir con los plazos establecidos para la publicación de resultados. Para dar alcance a la labor de revisión bajo estas condiciones, se define el panel de evaluadores externos a Colciencias que revisarán las propuestas y determinarán el banco de elegibles para recibir los beneficios del programa. Los miembros de este grupo son definidos con base en una base de pares evaluadores que el grupo de Colciencias ha alimentado a través del tiempo en cada convocatoria. Esta base está conformada por expertos generalmente profesores o directivos de universidades o profesionales en cada una de las áreas de énfasis de los programas doctorales.

Los miembros seleccionados son congregados por Colciencias durante el período para el que han sido contratados y su remuneración depende del tiempo que permanezcan allí. Durante este tiempo (que puede variar alrededor de una semana), los expertos revisan los documentos recibidos en la aplicación y los evalúan según los criterios de evaluación y la ponderación de estos criterios que haya sido definida en los términos de referencia de la convocatoria. A manera de ejemplo, la Tabla 1 muestra los criterios de evaluación de la convocatoria de 2012, con sus respectivas ponderaciones.

Tabla 1. Criterios de evaluación y su respectiva ponderación – Convocatoria 2012

Criterio	Ponderación
Promedio académico del pregrado	15%
Trayectoria académica, profesional e investigativa	30%
Evaluación de la propuesta de investigación	20%
El Doctorado es de un área del conocimiento priorizada?	15%
Valoración de premios y reconocimientos	5%
Tiene Maestría o fue un Joven Investigador de Colciencias?	5%
Está en estado “Admitido” o “Estudiando”?	10%
Total calificación del panel	100%

Fuente: Términos de referencia Convocatoria Doctorados Nacionales 2012

De acuerdo con la calificación obtenida en la evaluación del panel evaluador, se conforma un banco de elegibles, ordenando estrictamente de mayor a menor las calificaciones de

las aplicaciones. Este banco es llevado a discusión con el Comité de Dirección de Colciencias (Director, asesores del Director y Subdirectores de Departamentos), quienes deben aprobar el banco y seleccionar los elegibles beneficiarios de acuerdo con la disponibilidad de recursos. Posterior a la aprobación del Comité de Dirección, se publica el listado de beneficiarios y se prevé un tiempo para recibir comentarios o reclamos de los aspirantes antes de publicar el listado definitivo de estudiantes que accederán a la financiación que provee el programa.

- **Contratación**

Una vez se dan a conocer los beneficiarios del programa, éstos son contactados por Colciencias con el fin de informar el resultado de su aplicación y de solicitar los documentos necesarios para proceder a la firma del Convenio con Colciencias, que se traducirá en el compromiso de transferir recursos que les permitan financiar sus estudios de doctorado. Al reunir los requisitos, el estudiante beneficiario es llamado a firmar el convenio con Colciencias y a partir de entonces, debe dirigirse al operador académico encargado de hacer efectiva la transferencia de recursos al beneficiario en cada período de estudio. Este operador académico es el encargado de

El crédito condonable (total o parcialmente) contempla la financiación de los rubros que se enumeran a continuación. Algunos de ellos, deben ser solicitados previamente por el beneficiario, como es el caso de los gastos de pasantía en el exterior y los gastos de defensa de tesis.

1) Gastos de matrícula: hasta por 48 meses desde la fecha de inicio del doctorado, sin que existan pagos retroactivos anteriores a la fecha de inicio de la financiación.

2) Sostenimiento nacional: hasta 6 salarios mínimos mensuales legales vigentes cada mes, y hasta por 48 meses (en caso de no tomar pasantía) desde la fecha de inicio del doctorado.

3) Pasantía en el exterior: hasta por 6 meses aprobada por Colciencias y notificada previamente al operador académico (COLFUTURO) con los siguientes apoyos:

- Sostenimiento exterior: hasta por un valor mensual de USD\$1.200.
- Pasaje aéreo: Tiquete en tarifa económica ida y vuelta a Colombia.
- Seguro Médico: hasta por 6 meses durante el tiempo de la duración de la pasantía, hasta por un valor de USD\$400 para el semestre.

4) Gastos de presentación y defensa de la tesis: hasta por \$1.000.000, por una sola vez, previa solicitud del Beneficiario a Colciencias.

5) Otros: Póliza contra riesgos de muerte o invalidez física o mental, total y permanente del beneficiario, durante todo el tiempo de duración de la financiación correspondiente al 1% del valor de cada desembolso, el cual será descontado directamente por el operador académico (Colfuturo).

El crédito educativo condonable se otorga al beneficiario desde la fecha de inicio de la financiación hasta la terminación del periodo de condonación o de amortización de la deuda. En el contrato, sin embargo, se establece que éste puede darse por terminado unilateralmente en caso que el beneficiario incumpla con obligaciones o se compruebe que se ha presentado información falsa.

- Legalización y desembolso de recursos

Una vez adjudicados los créditos condonables, se inicia el proceso de legalización y desembolso. Para esta actividad, Colciencias cuenta con el apoyo de un operador académico (actualmente Colfuturo) encargado de verificar el cumplimiento de las condiciones de financiación de los estudiantes y consignar los recursos provenientes del Fondo “Colciencias-Doctorados”. En el proceso de legalización intervienen Colfuturo, la Institución de Educación Superior que ofrece el programa de Doctorado, Colciencias, Colfuturo y el beneficiario. Además de la legalización del crédito condonable, el desembolso de los recursos requiere la realización de diversas actividades por parte de cada uno de estos actores, en la medida que los recursos se transfieren al beneficiario al comenzar cada período académico.

Para iniciar el proceso de legalización, Colciencias remite a Colfuturo la relación de los beneficiarios aprobados, identificación, universidad, programa de estudios, ciudad, fecha de inicio y terminación de la financiación, duración de la financiación por rubros, monto aprobado por rubro y valor total estimado del crédito educativo condonable. Por su parte, en el caso de los beneficiarios aprobados en el Programa de Doctorados Nacionales, la universidad recibe la documentación de los beneficiarios, les entrega el pagaré y carta de instrucciones para la legalización del crédito condonable. Posteriormente recibe original y copia de estos documentos, con las respectivas firmas de los codeudores y realiza la visación y legalización del crédito. En el caso de los beneficiarios de Doctorados en el Exterior, los desembolsos se realizan directamente al estudiante, previa certificación del costo de la matrícula, dentro del monto máximo aprobado por Colciencias.

Para el primer desembolso, una vez realizada la legalización del crédito condonable, la universidad procede a visar el rubro de matrícula, registrando el semestre a cursar y valida el valor de matrícula. La Vicerrectoría de Investigaciones debe revisar y visar la anterior información para activar el financiamiento del sostenimiento nacional del beneficiario. A

partir de esta información, Colciencias verifica los beneficiarios que estén matriculados en el semestre de inicio de la financiación, según la visación dada por la Vicerrectoría de Investigaciones de cada universidad, y envía dicha información a Colfuturo. Éste se encarga de desembolsar los recursos a la universidad o al beneficiario de acuerdo con los rubros financiados, de la siguiente manera:

- Matrícula: Colfuturo para directamente a la Universidad semestralmente, para lo cual se consignarán en las cuentas bancarias registradas en Colfuturo.
- Sostenimiento: Se paga directamente al beneficiario personal semestralmente mediante consignación a su cuenta bancaria nacional, previamente reportada a Colfuturo en el momento de la legalización o la renovación semestral.
- Pasantía : El valor total del sostenimiento, se paga directamente al beneficiario en pesos. Los pasajes aéreos por su parte se pagan a la agencia de viajes y el seguro médico a la agencia aseguradora, previa autorización de Colciencias.
- Gastos para la presentación y defensa de la tesis: Se pagan directamente al beneficiario, mediante consignación a su cuenta bancaria.

Con el fin de renovar semestralmente la matrícula, la universidad debe indicar a Colfuturo si el beneficiario aprobó el semestre y si se encuentra matriculado para el siguiente semestre. Asimismo, valida el valor por concepto de matrícula, de acuerdo con los toques aprobados para el crédito. Por su parte, el estudiante debe realizar una actualización de datos cada semestre con el fin de reportar novedades no académicas. El rubro de sostenimiento nacional para el semestre queda activo automáticamente al momento que el beneficiario efectúa la renovación del crédito ante la universidad para cada período. La Vicerrectoría de Investigaciones revisa y visa la información para la renovación semestral.

Una vez más, Colciencias verifica esta información de acuerdo con el seguimiento de los beneficiarios matriculados y la remite a Colfuturo. Asimismo, debe registrar en su sistema de información las novedades reportadas por la Universidad o el beneficiario (pasantías (sostenimiento, pasaje aéreo, seguro médico), reactivaciones, suspensiones, cancelaciones, y transmite la información a Colfuturo.

En primera instancia, Colfuturo hace un reporte del estado de cada estudiante beneficiario cursando los estudios de doctorado a la fecha. En este reporte indica si para el período anterior cumplió los requisitos o no y en caso afirmativo, el monto de recursos a financiar para el período siguiente.

Colciencias verifica el reporte enviado por Colfuturo de acuerdo con sus datos de seguimiento y aprueba o desaprueba los desembolsos. Cuando estos no son aprobados, se

debe realizar una segunda revisión de los requisitos y según sea el caso, no se desembolsan los recursos para la financiación del período académico siguiente.

- Seguimiento de beneficiarios

Una vez comienza a ser efectiva la financiación de Colciencias, y durante el tiempo de duración de los estudios, se realiza un seguimiento del proceso académico de cada estudiante. Este procedimiento implica la revisión constante del estado de los estudios del beneficiario, el envío de informes de investigación y la actualización de datos. En algunos casos, este procedimiento requiere que los funcionarios del Grupo de Fomento a la Formación de Investigadores de Colciencias hagan contacto directo con los beneficiarios ya sea a través de correo electrónico o de llamada telefónica. La información de seguimiento se reporta en archivos de Excel, para estudiantes con financiación del programa vigente, independientemente del año en que ésta haya comenzado y es actualizado permanentemente.

- Recuperación de cartera

Al finalizar la formación doctoral del beneficiario, Colfuturo reporta a Colciencias el estado y debe comenzar un proceso de verificación de las condiciones de condonación del crédito. Para la verificación de las condiciones existe un período de gracia después de la culminación del Doctorado. Durante este período, el , se informa al estudiante el estado de condonación del crédito y se establece un plan de pago en caso de que la condonación no sea completa. En caso que el beneficiario satisfaga las condiciones para que el crédito se convierta en beca, se procede a la finalización del contrato de financiación.

La porción condonable del crédito educativo para formación doctoral puede ser condonado hasta en un 100%, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Reglamento de Condonación. De acuerdo con las condiciones establecidas en la convocatoria del año 2012, la condonación dependía de las siguientes condiciones:

- En el caso de programas de Doctorado Nacional, los beneficiarios que logren la doble titulación con una universidad en Colombia y una en el exterior de alto reconocimiento, obtienen condonación del 70% del total del crédito condonable. Por la valoración de la pasantía realizada en el exterior podrán obtener un 10% adicional. La condonación del 20% restante dependerá de la verificación y valoración de las actividades de CTI en Colombia.
- Los beneficiarios titulados solamente en una universidad en Colombia obtendrán la condonación del 60% del total del crédito condonable. Por la valoración de la pasantía realizada en el exterior podrán obtener un 10% adicional. La condonación

del 30% restante dependerá de la verificación y valoración de las actividades de CTI en Colombia descritas en las modalidades de condonación.

En el caso de Doctorados en el exterior, se condona hasta un 80% del total de la deuda, si cumple con los siguientes requisitos:

- Culminación exitosa del Programa y obtención del título correspondiente.
- Retornar al país dentro de los 30 días siguientes a la culminación de los estudios.
- Permanecer en el país por un periodo mínimo de dos años realizando actividades calificadas de CTI

El porcentaje del crédito que es reembolsable, será cancelado por el beneficiario al operador académico (COLFUTURO) a partir del cumplimiento del período de condonación también establecido en el Reglamento de Condonación (no superior a 60 meses), en las condiciones que se estipule con el beneficiario.

1.1.4. Productos

Los productos del programa pueden analizarse desde dos perspectivas: los beneficiarios del programa y los estudiantes graduados con doctorado.

- Número de beneficiarios

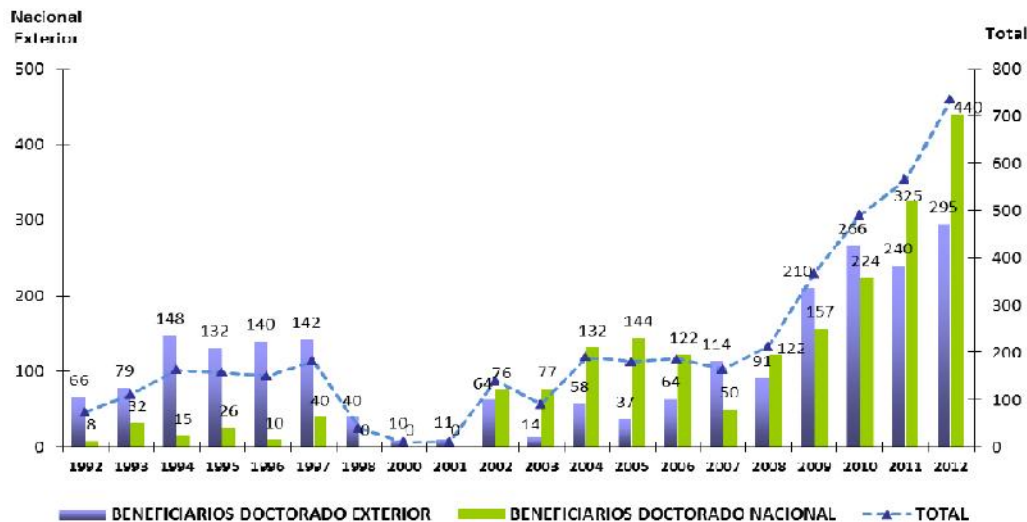
Entre 1992 y 2012, el programa financió a 4.221 colombianos de los cuales 2.221 han hecho o se encuentran haciendo estudios de doctorado en el exterior y 2.000 en Colombia.

En el Gráfico 3 se observa que la cantidad de beneficiarios por año ha aumentado de manera muy importante en años recientes. Particularmente a partir de 2009, se observa una tendencia creciente, que representa un aumento significativo del número de beneficiarios de 213 en 2008 a 367 en 2009. Este cambio es aún más impresionante si se compara con los años que dieron inicio al presente milenio, pues en los años 2000 y 2001, el número de beneficiarios fue de 10 y 11 respectivamente. Esta tendencia creciente obedece al constante incremento de los recursos invertidos por el gobierno nacional en la formación de capacidades en CTI, que se manifestó explícitamente a través de la Política de CTI en el año 2009.

Asimismo, se observa que la composición entre doctorados nacionales y en el exterior ha variado a través de los años. Durante la década de los 90, los doctorados extranjeros predominaban sobre los colombianos de tal forma que en 1997, los primeros fueron cerca de cuatro veces los segundos. Sin embargo, a partir del año 2002, los beneficiarios para doctorados nacionales superaron en número a los beneficiarios para doctorados en el

exterior, con excepción de los años 2007, 2009 y 2010. Estos hechos muestran que los programas de doctorado nacionales han tomado relevancia en los últimos años, hoy en día existen más programas de doctorado en el país que hace una década y éstos se vuelven año tras año más atractivo para los postulantes, de manera que el país pasó de tener 128 programas de Doctorado en el año 2008 a 198 en el año 2013.

Gráfico 3. Beneficiarios programa Becas de Doctorado



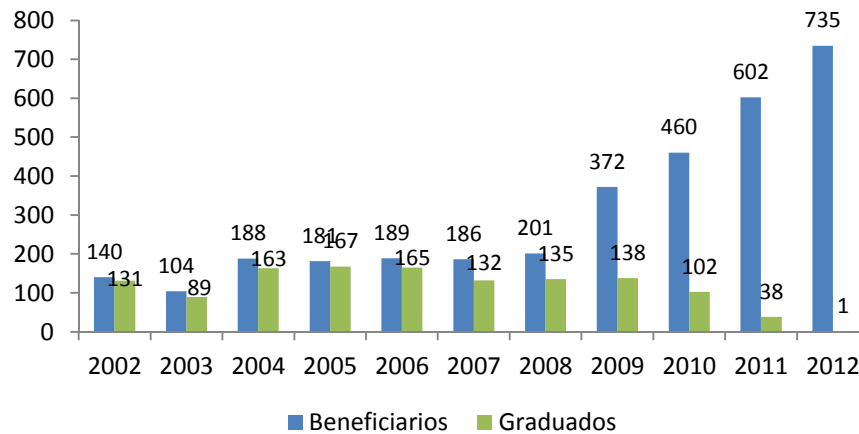
Fuente: Grupo de Fomento a la Formación de Investigadores - COLCIENCIAS

- Número de doctores graduados

El número de doctores graduados es parecido al número de beneficiarios del programa en cuanto que la tasa de deserción es relativamente baja. De acuerdo a las estadísticas manejadas por Colciencias, la mayoría de beneficiarios con doctorados nacionales han obtenido su grado (en el Gráfico 4 se observa el número de graduados con respecto al total de beneficiarios de cada cohorte). Por otro lado, los beneficiarios de programas de doctorados en el exterior, presentan una deserción más alta, en tanto entre 2000 y 2005, solo se graduaron entre el 60% y el 87% de los beneficiarios.

Sin embargo, se observa una evolución en la tasa de graduación en ambos programas entre 2002 y 2012, con excepción de los años más recientes, de los cuales, la mayoría de beneficiarios aún se encuentran en curso de sus estudios.

Gráfico 4. Número de beneficiarios y de graduados del programa de Becas de Doctorado 2002-2012



Fuente: Grupo de Fomento a la Formación de Investigadores – Cálculos propios

1.1.5. Resultados

El programa de Crédito-Beca para Doctorados plantea unos objetivos específicos en el corto plazo, los cuales se esperan alcanzar a partir de la formación de doctores en diferentes áreas del conocimiento. Estos son:

- Propiciar la vinculación de profesionales de excelencia académica a la ciencia, la tecnología y la innovación como plataforma para el desarrollo científico y social del país.
- Afianzar un esquema de formación continua que garantice el crecimiento de la comunidad de investigadores
- Formar la próxima generación de investigadores que realizarán el relevo generacional.
- Fortalecer grupos y centros de investigación con el fin de mejorar su competitividad en el ámbito nacional e internacional.

1.1.6. Impactos

Tal como lo expresan los objetivos del programa y de una forma más general los lineamientos de política planteados en el PND 2010-2014 y en la Política Nacional de CTI, el programa de Crédito-Beca para Doctorados pretende generar impactos de alcance nacional a través del desarrollo económico. Para alcanzar este objetivo, se plantea la necesidad de apoyar y fomentar el desarrollo de una sociedad del conocimiento, conformada por los investigadores de más alta calidad, competitivos tanto nacional como

internacionalmente. En el marco de estos objetivos de largo plazo, el programa busca apoyar la formación de investigadores con las mejores cualidades investigativas, con apropiación del conocimiento y orientados a la innovación y al desarrollo de nuevas tecnologías en el país .

La formación de este tipo de capital humano se ve reflejada en la actividad productiva de los doctores formados a través del programa, su desempeño en el mercado laboral, las condiciones de acceso al crédito, las investigaciones que realicen en universidades y centros de investigación, la producción en las firmas a las cuáles se vinculen, entre otros. Se esperan asimismo impactos sobre la formación de aptitudes para la investigación, la pertinencia e impacto de sus investigaciones, y en última instancia la conformación de una sociedad de conocimiento que produzca las innovaciones necesarias para el desarrollo del país.

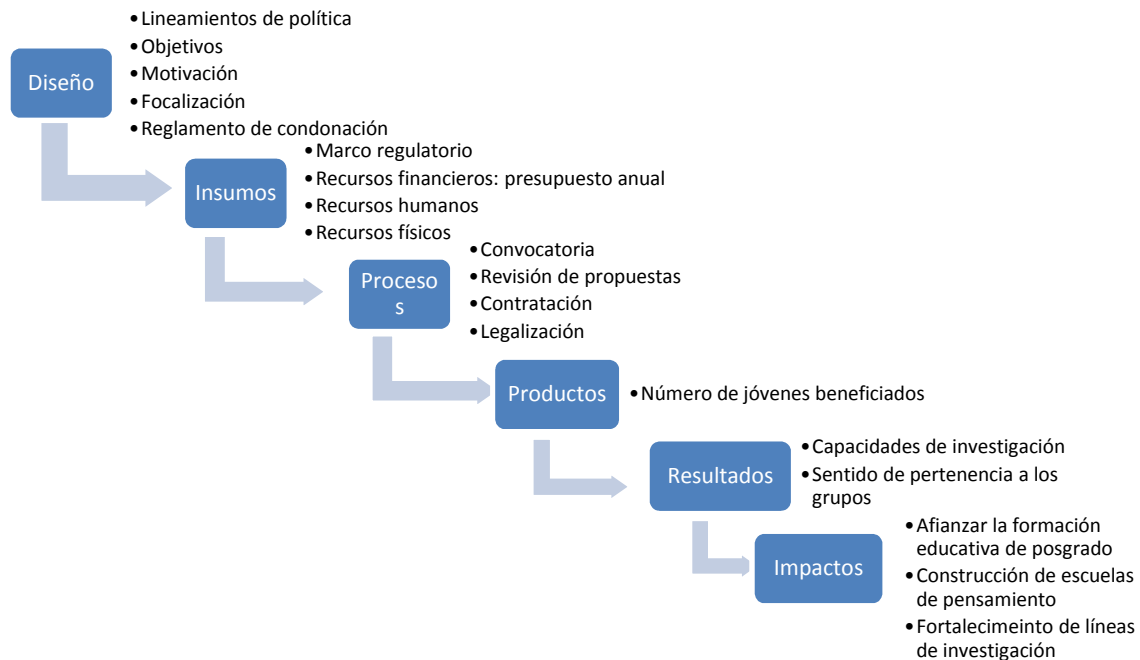
Dada su relación directa con los objetivos finales de la formación de investigadores, los anteriores constituyen los impactos de largo plazo esperados por el programa una vez formados los doctores. Sin embargo, hasta el momento no se ha determinado formalmente que el programa efectivamente tenga estos impactos sobre sus beneficiarios y en general sobre la sociedad colombiana. En esta medida, el presente estudio intentará proveer la evidencia que permita sustentar el último eslabón de la cadena de valor.

1.2. Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores

El programa de Jóvenes Investigadores hace parte de la estrategia de apoyo a la formación de investigadores para CTI de la Política Nacional de fomento a la investigación y la innovación planteada en “Colombia Construye y Siembra Futuro”. El programa busca facilitar el primer acercamiento de los jóvenes con la investigación y la innovación mediante su vinculación a grupos de investigación o unidades de investigación de excelencia a través de becas-pasantía para desarrollar un proyecto de investigación durante un año.

En esta sección se describen detalladamente las principales características del diseño del programa, así como los insumos y procesos que requiere para su funcionamiento, los productos que se han obtenido y los resultados e impactos que se esperan del programa. La Ilustración 2 resumen estos elementos a partir de la cadena de valor del programa, la cual se construyó siguiendo la misma metodología utilizada para el caso del programa crédito-beca para doctorados.

Ilustración 3. Cadena de valor programa Jóvenes Investigadores



Fuente: Elaboración propia

1.2.1. Diseño

Al igual que el programa de Crédito-Becas de Doctorado, el programa de Jóvenes Investigadores e Innovadores se apoya en los lineamientos de política del Plan Nacional de Desarrollo “Prosperidad para todos” (PND) y de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONPES 3582).

El programa fue creado por Colciencias en 1995 y hace parte de la política de formación de capital intelectual para la ciencia, la tecnología y la innovación. El objetivo del programa es el fortalecimiento de las capacidades de los grupos de investigación de las entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Investigación -SNCTI- a través del apoyo a jóvenes investigadores e innovadores. Para ello, busca facilitar el acercamiento de jóvenes profesionales colombianos a la investigación y la innovación a través de su vinculación a grupos de investigación mediante una beca-pasantía durante un año.

Hasta el 2012 la selección de los beneficiarios se realizaba bajo una convocatoria anual adelantada por COLCIENCIAS y dirigida a las diferentes entidades del SNCTI, las cuales se encargan de presentar a los jóvenes que desarrollarán su proceso de entrenamiento como investigadores a través de su vinculación a grupos de Investigación de excelencia de universidades, centros de investigación y empresas. En 2013 el proceso de selección

cambió de acuerdo con las modificaciones en la focalización del programa, de tal manera que los grupos de investigación presenta las propuestas de investigación y éstos reciben directamente los recursos para la financiación del personal que desarrollará la propuesta en caso de resultar beneficiario de la convocatoria.

Los jóvenes vinculados al programa tienen la oportunidad de realizar investigación científica e innovación mediante la vinculación activa a un grupo de investigación o una unidad de investigación y desarrollo de una empresa aplicando la metodología de “aprender haciendo con criterio”. Con la participación en estas actividades, se busca que los jóvenes continúen su formación a nivel doctoral y aumenten sus aspiraciones de convertirse en investigadores e innovadores para sus empresas, regiones o grupos de investigación.

El programa se desarrolla bajo tres modalidades, las cuales se describen a continuación.

- Tradicional: Los jóvenes investigadores se encuentran vinculados a un grupo de investigación consolidado y reconocido por Colciencias, a través de un proyecto bajo la dirección de un tutor.
- Regional: Busca fortalecer el desarrollo científico y tecnológico en las regiones con menores capacidades en CTI. Los jóvenes investigadores provienen de alguna de estas regiones (no puede ser de Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga o Barranquilla) y se vinculan en grupos de investigación pertenecientes a regiones con mayores capacidades en la línea de investigación propuesta.
- Interinstitucional: Busca la integración de los sectores productivo y científico/académico, a través de la vinculación de un joven profesional de una empresa a un grupo de investigación que trabaje en el mismo campo de conocimiento.

- Focalización

En general, el programa de Jóvenes Investigadores está dirigido a Grupos de investigación reconocidos por Colciencias pertenecientes a universidades, empresas, centros de investigación y/o desarrollo tecnológico y demás entidades del SNCTI, que presenten a jóvenes con interés en el campo de la investigación científica y la innovación. Las entidades no pueden presentar jóvenes que hayan recibido el beneficio de la beca - pasantía como jóvenes investigadores por dos períodos. En caso de que la entidad no cuente con un grupo de investigación reconocido por Colciencias, sólo puede participar en las modalidades interinstitucional o regional (Fuente: Convocatoria 2012).

1.2.2. Insumos

En la medida que el programa Jóvenes Investigadores se enmarca dentro del Programa de Fomento a la Formación de Investigadores de Colciencias, su funcionamiento se rige con reglas similares a las del programa de Crédito-Beca para Doctorados.

- Marco normativo

El Reglamento Operativo del Programa de Jóvenes Investigadores e Innovadores contiene las características generales del programa, como sus antecedentes, objetivos y principales componentes. Por su parte, los Términos de Referencia de cada convocatoria anual se elaboran con base en el Reglamento Operativo y constituyen el insumo base para el desarrollo del programa en cada año de funcionamiento en la medida que dicta las pautas tanto para los aspirantes como para los beneficiarios.

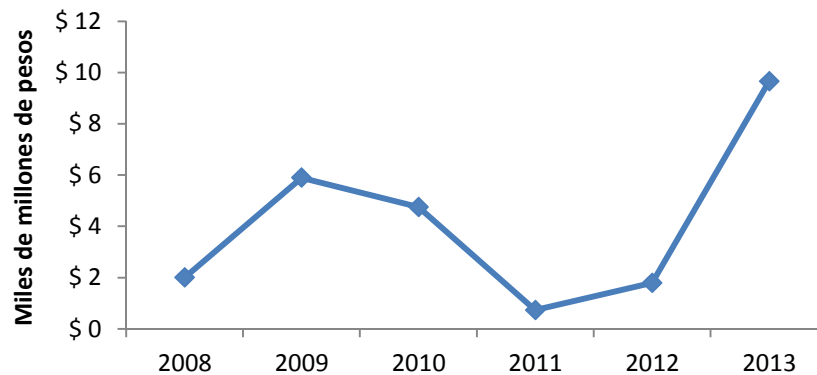
- Recursos financieros

Al igual que el programa Crédito-Becas para Doctorados, el programa de Jóvenes Investigadores ha sido financiado con recursos de empréstitos internacionales y con recursos de la Nación. Igualmente, el valor anual de las asignaciones se establece de acuerdo con la meta de jóvenes financiados fijada por Colciencias en su Plan Estratégico anual.

Para este programa, los recursos financieros oscilaron entre 1.000 y 6.000 millones de pesos entre 2008 y 2012, con variaciones importantes durante ese período: entre 2009 y 2011 los recursos se redujeron a una quinta parte, mientras que después de 2011, se ha visto un crecimiento muy importante, de tal forma que en 2013, el presupuesto alcanzó 11.000 millones de pesos. Esta cifra corresponde al 3% del total de presupuesto de inversión en programas de ciencia, tecnología e investigación de Colciencias en el 2013.

Gráfico 5. Recursos inversión en programas de formación de jóvenes talentos para la investigación

(miles de millones de pesos constantes de 2008)



Fuente: Información financiera de Colciencias – Cálculos propios

- Recursos humanos

Los programas de formación de investigadores se realizan dentro de la Dirección de Redes del Conocimiento de Colciencias. El personal a cargo se encuentra conformado por una Gestora de Fomento a la Formación de Investigadores (cuya labor es transversal a todos los programas de formación de capital humano), una coordinadora del Programa de Jóvenes Investigadores, y dos personas auxiliares. De acuerdo con lo anterior, cuatro personas se encargan del funcionamiento del programa, de las cuales solo una es funcionaria. Asimismo, otros funcionarios como el Comité Directivo (Director de Colciencias y directores de departamentos), la Oficina de Sistemas de Información y la Oficina de Comunicaciones y Mercadeo intervienen en diferentes etapas del programa. Los expertos evaluadores son actores muy importantes en el proceso de revisión de propuestas; éstos son contratados durante el proceso de revisión de las propuestas de investigación recibidas durante las convocatorias.

- Capacidad física y sistemas de información

Como recursos físicos, el programa cuenta con las mismas instalaciones de Colciencias que sirven de base para el funcionamiento del programa de Becas para Doctorados (remitirse a la sección 1.1). El sistema de información con el que se cuenta para sistematizar el seguimiento de los beneficiarios está diseñado especialmente para este programa al igual que los aplicativos electrónicos que permiten sistematizar la información de las aplicaciones durante la convocatoria.

1.2.3. Procesos

El proceso de formación de un joven investigador comienza con la convocatoria y finaliza cuando el joven beneficiario finaliza el proyecto de investigación. A continuación se describe de manera breve cada una de las actividades del proceso.

- Convocatoria

La primera actividad consiste en el lanzamiento de la convocatoria para seleccionar a los jóvenes investigadores beneficiarios cada año. El proceso inicia con la discusión del diseño del programa que se realiza a través de varias reuniones del Comité de expertos con base en las experiencias anteriores del programa. Posteriormente, se lanza la convocatoria y comienza el proceso de difusión que se realiza a través de medios con apoyo de la oficina de Mercadeo de Colciencias y con visitas a las universidades con mayor cantidad de candidatos en las convocatorias a través del tiempo.

A partir del año 2013, el programa no se ha focalizado en jóvenes directamente si no en los grupos de investigación o empresas que desean vincular jóvenes profesionales a sus procesos de innovación. Por lo tanto, el proceso de difusión se ha realizado virtualmente con los directores de estos grupos o con los empresarios.

La convocatoria permanece abierta durante un tiempo prudente para que los candidatos envíen sus aplicaciones, y mientras tanto, el personal del grupo de Formación de Investigadores de Colciencias y el de información de contacto, se encarga de atender las inquietudes de los interesados en el programa.

- Revisión de propuestas y conformación de un banco de elegibles

Al finalizar el período de la convocatoria, se verifican las aplicaciones recibidas y los documentos correspondientes a ellas con el fin de determinar si cumplen con los requisitos. A partir del grupo de aplicaciones satisfactorias, se procede a categorizar las áreas de investigación de las propuestas enviadas por los jóvenes aspirantes. Al igual que en el programa de Becas para Doctorados, esta categorización permite conformar el panel de evaluadores de acuerdo con los criterios establecidos en la convocatoria¹. Los criterios de evaluación generalmente utilizados se referencian en la Tabla 2.

¹ El procedimiento que realizan los pares evaluadores para revisar las aplicaciones de Jóvenes Investigadores es el mismo que el de Becas para Doctorados.

Tabla 2. Criterios de evaluación y su respectiva ponderación – Convocatoria 2012

Criterio	Ponderación
Promedio académico del pregrado del joven	20%
Trayectoria académica e investigativa del joven	30%
Coherencia entre las líneas de investigación del grupo de investigación, el plan de investigación y la hoja de vida del joven	20%
El plan de investigación está enmarcado en una de las áreas del conocimiento priorizadas?	15%
La modalidad es interinstitucional?	15%
Total calificación del panel	100%

Fuente: Términos de referencia Convocatoria Jóvenes Investigadores e Innovadores 2012

Al ordenar las calificaciones obtenidas en la evaluación del panel evaluador, se conforma un banco de elegibles a partir del cual se aprueban los beneficiarios por parte del Comité de Dirección de Colciencias según la disponibilidad de recursos. Posteriormente se publica el listado de beneficiarios y se prevé un tiempo para recibir comentarios o reclamos de los aspirantes antes de publicar el listado definitivo de jóvenes investigadores cuyos proyectos serán financiados.

- **Contratación**

En esta actividad, se formaliza el estado del aspirante como joven investigador y se suscribe el convenio de cooperación entre Colciencias y la entidad que presentó al joven ara dar lugar a la financiación de su propuesta de investigación. A partir de este momento, el joven investigador debe dedicarse con exclusividad al desarrollo de su proyecto. Para la firma del convenio, se solicita al grupo de investigación documentación relacionada con su existencia como grupo y su compromiso para la contratación del joven investigador.

- **Seguimiento de beneficiarios**

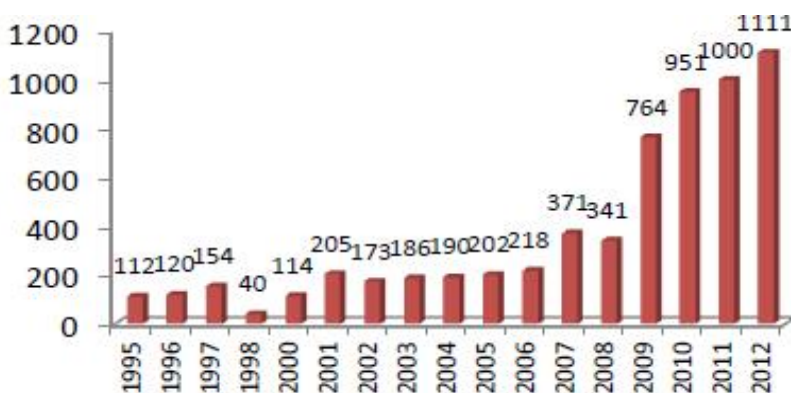
El seguimiento de los beneficiarios de Jóvenes Investigadores es realizado por el grupo de Fomento a la formación de Investigadores. Este grupo se encarga de la revisión constante del estado de avance de la investigación, y en particular se requiere un informe al finalizar el año de financiación del joven sobre su trabajo de investigación. En algunos casos, este procedimiento requiere que los funcionarios del grupo de Fomento a la Formación de Investigadores de Colciencias hagan contacto directo con los beneficiarios y con los grupos de investigación.

1.2.4. Productos

El principal producto utilizado para monitorear el éxito del programa en el plazo más corto es el número de investigadores financiados.

Entre los años 1992 y 2012, el programa ha financiado la actividad de 6.252 jóvenes investigadores, de los cuales el 61% se benefició en las convocatorias de los últimos 4 años (2009-2012). Al igual que en el programa de Becas para Doctorados, se puede observar una marcada tendencia creciente en el número de beneficiarios a partir del año 2009 (ver Gráfico 6), lo cual coincide con la Política Nacional de CTI plasmada en el CONPES 3582. Adicionalmente se observa que anualmente, la cantidad de beneficiarios ha aumentado, mostrando que el programa se fortalece a través del tiempo. Durante los años previos a 2009, el número de beneficiarios se mantuvo entre 100 y 200 aproximadamente hasta 2005 y entre 200 y 350 hasta 2008.

Gráfico 6. Beneficiarios programa Jóvenes Investigadores e Innovadores



Fuente: Grupo de Fomento a la Formación de Investigadores - COLCIENCIAS

1.2.5. Resultados

El programa de Jóvenes Investigadores se enmarca en el programa de fortalecimiento de la formación de capital humano para la investigación y la innovación, del cual se espera en el corto plazo un aumento del número de investigadores con las más altas calificaciones. En particular, a través de la formación de jóvenes investigadores, se espera formar capacidades y habilidades de investigación en los jóvenes, incentivar el cuestionamiento constante de las situaciones y fenómenos que los rodean y motivar en los beneficiarios la continuación de su formación como investigadores mediante el emprendimiento de estudios de maestría o doctorado.

Asimismo, a través de la vinculación de estos jóvenes a los grupos de investigación, se busca fortalecer el sistema educativo para que proporcione los recursos humanos en

investigación que necesita el país. Lo anterior implica fortalecer los aspectos de calidad, cantidad, productividad y pertinencia de la educación superior, y el desarrollo de capacidades científicas en todo el sistema educativo, el sentido de pertenencia de los jóvenes a estas instituciones, y estimular la vinculación entre la academia y la actividad investigativa.

1.2.6. Impactos

A través del apoyo al programa de Jóvenes Investigadores, se busca alcanzar objetivos que tengan impacto sobre el desarrollo económico y social del país. De acuerdo con los objetivos planteados por el programa de Jóvenes Investigadores, se buscan formar investigadores de excelencia con el fin de fortalecer las capacidades de investigación e innovación del país, de manera que pueda competir con los más altos estándares internacionales. En particular, el programa de Jóvenes Investigadores espera los siguientes resultados del proceso, orientados a la consecución de sus principales objetivos.

- Propiciar la vinculación de jóvenes profesionales a la ciencia, tecnología e innovación del país, creando sentido de pertenencia a las comunidades científicas del país.
- Afianzar un esquema de formación continua que garantice el crecimiento de la comunidad de investigadores colombianos.
- Fortalecer grupos y centros de investigación con el fin de mejorar su competitividad en el ámbito nacional e internacional.
- Articular la ciencia, la tecnología y la innovación al sector productivo nacional y crear capacidades para la utilización del conocimiento en procesos de innovación industrial y desarrollo tecnológico en todas las regiones del país.
- Permanencia de líneas de investigación sostenibles en el tiempo en los grupos en estos grupos y unidades
- Construcción de escuelas de pensamiento.

2. Experiencias internacionales en políticas de formación de capital intelectual

Desde mediados del siglo pasado, comenzó a tomar auge la idea que la innovación es fuente primaria del desarrollo económico y social. En la actualidad, el conocimiento científico y tecnológico permea todos los aspectos de la vida económica y social y es parte fundamental de la agenda política de casi todos los países del mundo.

En los años 90, las políticas de ciencia y tecnología se empezaron a concebir siguiendo un concepto de Sistemas de Innovación (Albornoz, 2011), basado en la idea de horizontalidad de este tipo de políticas. De acuerdo con este argumento, el desarrollo de la ciencia y la tecnología es un hecho social que requiere la intervención de diversos actores e instituciones y la conformación de un Sistema Nacional que los agrupe y articule sus funciones dentro de la política de ciencia y tecnología.

En la actualidad, todos los países latinoamericanos cuentan con un Sistema de Innovación y las políticas de ciencia, tecnología e innovación son diseñadas y ejecutadas a través de estos sistemas. Además, éstas políticas han evolucionado tanto en número como en objetivos de tal manera que cada país puede ser el escenario de políticas de amplia diversidad.

Para la revisión de experiencias concernientes a este estudio se tuvieron en cuenta solamente aquellas políticas orientadas a la formación de capital humano, ya sea en forma de financiación de estudios de posgrado, o de apoyo a la formación de investigadores. Específicamente las experiencias revisadas corresponden a los casos de Argentina, Brasil, Chile, México, Perú y España, las cuales se presentan a continuación.

2.1. Argentina

Las instituciones encargadas de diseñar y ejecutar la política de ciencia, tecnología e innovación en Argentina son el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPTC).

Cuatro programas lideran en la actualidad el apoyo a la formación de investigadores, a través de la financiación de estudios de posgrado. La entidad encargada de su diseño y ejecución es CONICET. Adicionalmente, el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT), de la ANPTC, está destinado a subsidiar proyectos de investigación en todas las áreas del conocimiento a través de diferentes líneas de financiación. A continuación se describen cada uno de los cuatro programas de apoyo para estudios de posgrado y se describe brevemente el mecanismo del FONCYT.

- Becas de formación de postgrado y posdoctorales cofinanciadas por empresas

Las Becas de formación de postgrado y posdoctorales cofinanciadas por empresas tienen como objetivo la vinculación tecnológica y la transferencia de tecnología entre el sector académico y el privado. A través de las becas se busca promover la investigación en el ámbito empresarial, facilitar la transferencia de proyectos de investigación originados en el sector público, fomentar la inserción laboral de investigadores en el sector privado y promover la vinculación de la empresa con el sector público. Las becas doctorales tienen una duración de 24 meses renovables mediante la aprobación de informes de avance de investigación. Por su parte, las becas posdoctorales tienen una duración de 24 meses no renovables.

A las becas doctorales pueden aspirar egresados de una universidad argentina o extranjera de hasta 35 años de edad al momento de realizar la solicitud. Los programas o carreras de posgrado propuestos por los aspirantes deben ser calificados en categorías A o B (programas acreditados) por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). Por su parte, a las becas posdoctorales pueden aspirar investigadores que previamente hayan obtenido el título de Doctorado.

- Programa de becas de formación doctorado del CONICET

El Programa de becas de formación de doctorado del CONICET permite a jóvenes graduados universitarios de todas las regiones del país la dedicación exclusiva necesaria para obtener grados doctorales y posdoctorales en distintas disciplinas, tanto en instituciones nacionales o del exterior.

Las becas doctorales internas se otorgan para posgrados acreditados por la CONEAU, con el fin de garantizar la excelencia deseada para la capacitación de becarios y reforzar la calidad de la educación superior. En el caso de las becas externas, se privilegia aquellas disciplinas con escaso o nulo desarrollo a nivel de postgrado en el país. Éstas se desarrollan bajo la modalidad de beca mixta o con alternancia de sede para favorecer la reinstalación en el país de los recursos humanos formados.

Los becarios deben ser graduados universitarios argentinos o extranjeros residentes en el país, con mérito y vocación para realizar tareas originales de investigación. Los beneficiarios extranjeros, especialmente de países latinoamericanos, pueden solicitar becas con el aval de instituciones con las que el CONICET mantenga vigentes convenios de cooperación.

El programa otorga becas en función de prioridades por disciplina, área temática, región geográfica y de desarrollo institucional y de la carrera del investigador científico y

tecnológico. Actualmente se otorgan 2.229 becas, de las cuales 1.737 están destinadas para doctorados y 492 para posdoctorados de excelencia, tanto en Argentina como en el exterior.

- FONCYT

El FONCYT administra distintos instrumentos de promoción y financiamiento destinados a subsidiar proyectos de investigación de diferentes características, respondiendo al objetivo de generar nuevos conocimientos en todas las áreas de ciencia y tecnología. El Programa de recursos humanos (PRH) del FONCYT – Proyectos de formación de doctores en áreas tecnológicas prioritarias (PFDT) está orientado a fomentar la incorporación de recursos humanos especializados a las universidades e instituciones dedicadas a la investigación científica y tecnológica.

El beneficio que ofrece el programa consiste en el otorgamiento de un subsidio a la institución interesada en vincular a un investigador. Para acceder al beneficio, los aspirantes deben presentar Ideas-Proyecto (IP-PRH), que pueden combinar uno o ambos de los siguientes elementos: proyectos de investigación y desarrollo para la radicación de investigadores, o proyectos de formación de doctores en áreas tecnológicas prioritarias. Las IP deben ser presentadas por al menos una institución beneficiaria, un investigador responsable y un representante por las instituciones participantes.

Los recursos asignados al programa provienen del FONCYT así como del cofinanciamiento por parte de las instituciones beneficiarias. Adicionalmente, para cada institución existe un cupo máximo de subsidios otorgados, equivalente a un máximo de 3 millones de pesos argentinos (ARS) para este programa (aproximadamente 800 millones de pesos colombianos).

Los subsidios son adjudicados por medio de convocatorias públicas de la ANPCT. Las propuestas presentadas se evalúan para determinar la calidad y la pertinencia de los proyectos. De acuerdo con los programas y con la línea de investigación se asigna el monto del subsidio.

Por otro lado, el FONCYT también administra instrumentos de promoción y financiamiento a través del Subsidio a proyectos de Investigación Científica y Tecnológica. Existen varias líneas de financiamiento con el objetivo de orientar los recursos a distintas áreas de investigación:

Los beneficiarios de los subsidios pueden ser equipos de investigación (con trayectoria o recién formados), instituciones, universidades o jóvenes. Los proyectos presentados deben cumplir criterios de calidad y pertinencia. Los interesados deben compilar

formularios disponibles en línea. Cuando las propuestas estén presentadas por un equipo de trabajo o por un joven investigador (hasta los 36 años) la presentación de las propuestas deben ser entregadas físicamente y no por medio del formulario en línea. Los montos asignados dependen del tipo de beneficiario.

- **Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica (PICT):** tiene por objeto la generación de nuevos conocimientos en todas las áreas de la ciencia y la tecnología. Los resultados están destinados *a priori* al dominio público y no están sujetos a condiciones de confidencialidad comercial. Esta línea contempla tres categorías: temas abiertos, áreas prioritarias, raíces y principiantes.
- **Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica Orientados (PICTO):** Está dirigida a la generación de nuevos conocimientos en áreas de ciencia y tecnología de interés para un socio dispuesto a cofinanciarlos (50%-50%). Las características subsidio se acuerdan a través de convenios firmados con universidades, organismos públicos nacionales y provinciales, empresas, asociaciones, etc.
- **Proyectos de Investigación y Desarrollo (PID):** Tiene por objetivo la generación y aplicación de nuevos conocimientos de ciencia y tecnología para la obtención de resultados competitivos o de alto impacto social. Se presentan con uno o más adoptantes (empresas o instituciones) dispuestos a cofinanciarlos, los cuales se reservan la prioridad de adquisición de los resultados.
- **Reuniones científicas:** Está orientada a financiar parcialmente reuniones periódicas nacionales o internacionales a realizarse en Argentina y reuniones para la discusión de temas de investigación específicos como talleres o congresos.
- Becas TIC de FONARSEC

El CONICET administra el programa de Becas TIC de FONARSEC dirigido a promover e incrementar el ingreso de estudiantes en carreras de grado del área de las tecnologías de la información y las comunicaciones. El FONARSEC otorga un monto anual de beca que es variable dependiendo del año en curso de la carrera. Este programa se desarrolla conjuntamente con la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la nación en el marco del Programa Nacional de Becas Universitarias (PNBU).

En este sentido, el programa está dirigido a universitarios que se encuentren cursando de manera presencial una carrera considerada como “carrera TIC” en una universidad nacional o provincial o en un instituto universitario nacional. Asimismo, pueden ser beneficiarios aquellos estudiantes beneficiarios de nivel medio o que estén finalizando el

mismo y demuestren interés en ingresar a uno de los programas TIC en el año posterior a la convocatoria.

Las becas se componen de un beneficio diferenciado según el año cursado. En el primer año \$5.000 pesos argentinos anuales, en el segundo año \$5.000 ARS anuales, en el tercer año \$8.000 ARS anuales, en el cuarto año \$8.000 ARS anuales y en el quinto año: \$12.000 ARS anuales. La beca se puede renovar cada año siempre y cuando se cumplan los requisitos postulados por el programa.

2.2. Brasil

La Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES) juega un papel clave en la expansión y consolidación de los estudios de posgrado (maestría y doctorado) en todos los estados brasileños. Por esta razón, sus esfuerzos se concentran fundamentalmente en la financiación de estudios en el país y en el exterior, a través de diversos enfoques y líneas de financiación:

- **Programa CAPES - SPM:** Su objetivo es estimular la producción de investigaciones científicas y tecnológicas y la formación de recursos humanos con posgrados que incorporen las dimensiones de género y la acumulación de los estudios feministas en el combate a la violencia contra las mujeres en todas las áreas del conocimiento.
- **Programa CAPES - MinCYT:** El programa busca apoyar proyectos conjuntos de investigación y cooperación científica de las instituciones de enseñanza superior de Brasil y Portugal que promuevan la formación a nivel de posgrado (doctorado y postdoctorado) y el perfeccionamiento de docentes e investigadores.
- **Programa Profesor Visitante en el Exterior (PVE):** El objetivo del programa es apoyar el posgrado brasileño mediante el incentivo a la llegada de profesores extranjeros con formación académica diferenciada y reconocida en sus áreas de investigación. Anualmente, se otorgan hasta dos becas para profesor visitante por institución. La duración de la beca varía de cuatro meses a un año.
- **Programa PEC-PG:** El programa apoya a ciudadanos de los países en desarrollo con los que Brasil mantiene un convenio de cooperación educativa, cultural o de ciencia y tecnología (países de Latinoamérica, el Caribe, África, Asia, y Oceanía) para realizar estudios de posgrado en instituciones de enseñanza superior brasileñas. El otorgamiento de becas de maestría y doctorado tiene como objetivo ampliar de la calificación de profesores universitarios, investigadores y otros profesionales de enseñanza superior.

- **Programa Julio Redecker:** Es un acuerdo entre CAPES, la Cámara de Diputados, el Ministerio de Educación y la Comisión para el Intercambio Educativo entre Estados Unidos y Brasil (comisión Fulbright) que busca incrementar el conocimiento brasileño sobre los EE.UU. y sobre las relaciones bilaterales entre los dos países.
- **Programa Pro-Defensa:** Es un acuerdo entre CAPES y el Ministerio de Defensa abierto a la participación de instituciones públicas o privadas brasileñas que tengan en programas de maestría y doctorado, áreas de concentración o líneas de investigación en defensa nacional. También participan instituciones que presenten un proyecto viable de implantación de esas líneas de investigación, e instituciones militares de altos estudios que se asocien con instituciones de enseñanza superior.
- **Programa CAPES/Fulbright:** En conjunto con la Fulbright, este programa ofrece becas de doctorado en EE.UU. con el fin de complementar los programas de posgrado en Brasil, buscando la formación de docentes e investigadores de alto nivel.
- **Edicto CAPES/COFECUB:** El objetivo de este edicto es incentivar el intercambio científico y estimular la formación y el perfeccionamiento de posgraduados y docentes vinculados a programas de posgrado de instituciones de enseñanza superior y de investigación. Lo anterior a partir de proyectos conjuntos de investigación, orientados a la formación de recursos humanos de alto nivel.

Por otra parte, el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPQ) ofrece una gran variedad de becas de postgrado en el país y en el exterior, becas de fomento científico y tecnológico además de subsidios a la investigación para instituciones, investigadores, a las fundaciones estatales de investigación.

Entre las variadas modalidades de ayuda, está el subsidio a publicaciones científicas, el apoyo a la capacitación de investigadores por medio de intercambios científicos o de la promoción y atención a reuniones y congresos científicos. La modalidad de ayuda más requerida es el apoyo a proyectos de investigación, realizado por medio de llamadas o edictos públicos. Los programas son financiados con recursos propios del CNPQ, o de otros Ministerios y fondos sectoriales.

- **Programa de estímulo a la fijación de recursos humanos de interés de los fondos sectoriales (PROSET):** El programa otorga becas para el desarrollo tecnológico, especialmente creado para añadir personal altamente cualificado en investigación y desarrollo en las empresas: También está orientado a educar y capacitar los

recursos humanos que trabajan en proyectos de investigación aplicada o desarrollo tecnológico.

- **Programa Institucional de Becas de Iniciación en el Desarrollo Tecnológico e Innovación (PIBITI):** Tiene como objetivo motivar a los jóvenes hacia actividades de educación superior para incentivar el desarrollo tecnológico y la innovación. Específicamente brinda becas para la formación de jóvenes otorgadas a establecimientos de investigación que tengan relaciones con las empresas.
- **Programa Institucional de Iniciación Científica sobre la Acción Afirmativa (PIBIC – AF):** Está dirigido a las universidades públicas que son beneficiarias de las cuotas PIBITI y tienen un programa de acción afirmativa a través de la distribución de becas para iniciación científica en los jóvenes.

2.3. Chile

Los esfuerzos por la formación de capital humano en Chile están concentrados en la Comisión Nacional de Investigación Científica y tecnológica (CONICYT). En este ámbito, el programa líder es el otorgamiento de Becas para Maestría y Doctorado tanto en Chile como en el exterior. Estos programas están orientados a la formación de capital humano avanzado en todas las áreas del conocimiento, de manera que contribuya al desarrollo científico, académico, económico, social y cultural del país.

- Programas de maestría y doctorado en Chile y en el extranjero

El Programa de Maestría y Doctorado en Chile, creado el año 1988, otorga a través de concurso público becas para estudios de magíster o doctorado en Chile a las personas residentes. El período máximo de financiamiento es de 4 años e incluye rubros de matrícula, manutención, asignación anual por cada hijo menor de 18 años y prima mensual para plan de salud. Para acceder al beneficio, se requiere grado académico de licenciado o encontrarse en trámite de titulación profesional al momento del cierre de la convocatoria. También pueden acceder aquellas personas con estado de admisión o en proceso de postulación en un programa de doctorado en alguna universidad chilena acreditada por la Comisión Nacional de Acreditación de Chile.

De manera muy similar, el Programa de Maestría y Doctorado en el extranjero está diseñado para que chilenos o extranjeros con permanencia definitiva en Chile inicien o continúen estudios magister o doctorado en instituciones de excelencia en el exterior. La financiación en este caso comprende manutención mensual calculada según el costo de vida en el país de destino, manutención mensual para cada hijo menor de 18 años (correspondiente al 5% de la manutención del becario), manutención mensual para el

cónyuge (correspondiente al 10%), prima anual del seguro médico hasta por US\$ 800, tiquetes de ida y vuelta en clase económica para el beneficiario como para su cónyuge e hijos, costos de matrícula en el programa, asignación única de instalación de US\$ 500 y asignación anual para la compra de libros y materiales por US\$ 300.

- **FONDECYT**

El Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) administrado por CONICYT, financia proyectos que realizan las investigaciones en cualquier ámbito del conocimiento, basándose sólo en el criterio de calidad medido con patrones internacionales. Algunos de estos programas son:

- **Concurso Regular de FONDECYT – Posdoctorado:** El objetivo de este concurso es estimular la productividad y liderazgo científico futuro de jóvenes investigadores con grado académico de Doctor, mediante la realización de proyectos de investigación con miras a su inserción laboral en el ámbito académico u otro, a través de su incorporación en grupos de investigación consolidados que contribuirán a su desarrollo científico y que a su vez, se verán fortalecidos por su participación.
- **Financiamiento de proyectos de investigación:** Con el fin de fortalecer y desarrollar la investigación en todas las áreas del conocimiento, CONICYT financia proyectos de investigación de excelencia, sin distinción de disciplinas o procedencia institucional. Con esta iniciativa, se busca crear infraestructura científica y tecnológica, compuesta por redes de investigadores articuladas y un conocimiento compatible con los niveles de desarrollo económico-social alcanzados por Chile
- **Concurso de Proyectos de Iniciación de Investigación:** El objetivo de este concurso es fomentar y fortalecer el desarrollo de la investigación científica y tecnológica de excelencia a través de la promoción de jóvenes investigadores. El programa financia proyectos de investigación de 2 a 4 años de duración en todas las áreas del conocimiento. Los proyectos deben ser realizados en Chile, por investigadores chilenos o extranjeros que puedan comprometer su ejecución por todo el período de duración del proyecto.

2.4. México

La ley de Ciencia y Tecnología, la Ley Orgánica del Consejo nacional de Ciencia y tecnología (CONACYT), el Programa Especial de Ciencia y Tecnología y el Reglamento de Becas del CONACYT. Al igual que en otros países, estos lineamientos de política se concentran en el apoyo a la formación de posgrado y a la financiación de proyectos de investigación en

centros públicos. Sin embargo, en este país, se observan diferencias importantes hacia la orientación a formación posdoctoral, en la misma medida que se apoya la formación en maestrías y doctorados.

- Becas para estudios de posgrado

El programa de Becas para estudios de posgrado otorga becas para realizar estudios de especialidad técnica, académica, maestría y doctorado en el país y en el extranjero, con el fin de incrementar la capacidad científica y tecnológica de México. Las becas para maestría y doctorado nacionales cubren total o parcialmente la manutención y el servicio médico. Las becas para especializaciones nacionales o en el extranjero, así como las becas para maestría y doctorado en el extranjero, cubren el pago total o parcial de manutención, la matrícula y un apoyo para servicio o seguro médico. Por su parte, las becas otorgadas a través de co-financiamiento cubren total o parcialmente los gastos de manutención, colegiatura, servicio o seguro médico, de conformidad con los convenios que suscriba el CONACYT y la institución cofinanciadora.

Los aspirantes a las becas para estudios en el extranjero deben ser profesionales mexicanos que desean realizar estudios de posgrado en áreas científicas y tecnológicas en una institución de calidad reconocida en el extranjero. Dentro de los requisitos exigidos, el postulante debe presentar carta de admisión a la institución y la selección se realiza con base en el historial académico del aspirante, la calidad del programa al que aspira y el área de investigación de interés. Se da prioridad a aspirantes a beca a doctorado (hasta por 36 meses) y en casos bien fundamentados se otorgan becas para estudios de especialización (hasta por 12 meses) y de maestría (hasta por 24 meses).

- Estancias sabáticas postdoctorales

El CONACYT estimula la vinculación de los Doctores en Ciencias al sector académico y de investigación a través de estancias sabáticas posdoctorados nacionales y en el extranjero. El objetivo de este programa es fortalecer las líneas de generación innovación y aplicación al conocimiento, así como la docencia de los programas de posgrado nacionales con centros internacionales.

El apoyo consiste en un monto para manutención por US\$ 2.000 mensuales (durante 12 meses para las estancias posdoctorales y de 6 a 12 meses para las estancias sabáticas), y un monto único para seguro médico hasta por US\$ 1.000. El CONACYT no cubre los gastos de viaje. Para las estancias posdoctorales en México, el apoyo consiste en un monto de 240.000 pesos mexicanos durante un período de 12 meses si el aspirante no cambia de residencia y de 276.000 pesos cuando éste debe cambiar su residencia. Las estancias

sabáticas se pueden solicitar por 6 o por 12 meses y según sea el caso, el apoyo financiero es de 120.000 o 240.000 pesos mexicanos.

Para estancias posdoctorales en el extranjero, son elegibles los doctores de nacionalidad mexicana, con residencia en México, egresados de un programa de posgrado nacional o del extranjero. En cuanto a las estancias sabáticas en el extranjero son elegibles los doctores adscritos como profesores o investigadores de tiempo completo en una institución de educación superior o centro de investigación del país, inscritos en el registro nacional de instituciones y empresas científicas y tecnológicas (RENIECYT), con la antigüedad necesaria para tener derecho a sabático. Los aspirantes deben acreditar obras publicadas o aceptadas para su publicación en revistas especializadas de prestigio u otros medios de reconocida calidad académica. Ambos tipos de estancias deben ser solicitadas en una institución de reconocido prestigio en la línea de investigación del solicitante.

- Fondo Sectorial de Investigación para la Educación y apoyo a Centros Públicos de Investigación

Para estimular la actividad de investigación en los jóvenes, CONACYT cuenta con programas como el Fondo Sectorial de Investigación para la Educación (CONACYT – SEP) y el apoyo a Centros Públicos de Investigación (CPI). El Fondo consiste en un fideicomiso establecido entre la Secretaría de Educación Pública (SEP) y CONACYT con el objeto de apoyar la realización de investigaciones científicas o tecnológicas, innovación y desarrollos tecnológicos. En particular, este fondo financia investigaciones que proporcionen bases sólidas para el diseño e implementación de políticas con enfoque al género y a la violencia de género. Los beneficiarios pueden ser instituciones, universidades, centros y laboratorios de investigación públicos o particulares, empresas, y demás personas dedicadas a la investigación que se encuentren inscritas en el RENIECYT.

Por su parte, el programa de apoyo a Centros Públicos de Investigación (CPI) financia o cofinancia proyectos específicos de investigación y desarrollo, presentados por cualquiera de las instituciones o miembros particulares pertenecientes a la red de CPI mexicana. Esta red está conformada por diversas instituciones de investigación en áreas de ciencias exactas y naturales. La financiación incluye todos los rubros relacionados con el desarrollo de las propuestas de investigación, así como recursos complementarios para el mejoramiento de la infraestructura de los centros.

2.5. Perú

- Beca de posgrado en universidades peruanas

Para contribuir a la formación de profesionales calificados en especialidades de ciencia y tecnología, el Consejo Nacional de Ciencia y tecnología (CONCYTEC) otorga, mediante concurso, Beca de posgrado en universidades peruanas para peruanos que aspiran a realizar estudios de maestría y doctorado en el país. El concurso da la posibilidad a los ganadores de obtener financiamiento para iniciar estudios desde el primer ciclo, para continuar estudios a partir del segundo, tercero o cuarto ciclo y/o para finalizar el trabajo de tesis de maestría o de doctorado. El CONCYTEC otorga becas en las áreas estratégicas y prioritarias definidas en el Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación 2006 - 2021. En cada convocatoria se establecen las áreas estratégicas y prioridades específicas del año.

- Beca universitarias en el exterior

Con el auspicio de la Embajada de China y del Ministerio de Educación de China, el CONCYTEC ofrece anualmente el Concurso nacional de becas para estudios en universidades de la República Popular China. Los estudios comprenden doctorados y maestrías así como perfeccionamiento o aprendizaje del idioma chino en universidades de ese país. A la beca pueden acceder los peruanos de nacimiento que tengan hasta 40 años de edad para estudios de Doctorado o hasta 35 año para los otros estudios. Adicionalmente deben tener estudios de maestría (para Doctorados) o de bachiller (para Maestría o estudio del idioma) y dominar el idioma inglés. El programa da prioridad a los postulantes que sean docentes universitarios o que laboren en instituciones públicas o privadas.

Adicionalmente, a través del programa de Becas internacionales el CONCYTEC ofrece apoyo para estudios de postgrado en el extranjero, doctorado, cursos, eventos o investigación. Los postulantes pueden ser profesionales de las diversas áreas del conocimiento, profesores de instituciones educativas, oficiales de las fuerzas armadas y policiales, egresados de universidades peruanas que tengan grado académico de licenciatura e interés en realizar estudios de maestría o doctorado en reconocidas universidades extranjeras. Además, los postulantes deben demostrar sus necesidades de financiación para realizar los estudios de posgrado en el exterior. Adicionalmente, deben tener ingreso previo a un programa académico de maestría o doctorado, para lo cual debe contar con la carta de aceptación condicional o incondicional emitida por la universidad de destino.

Por otro lado, el CONCYTEC financia diversos programas de investigación a través de programas horizontales y sectoriales. Algunos de estos programas son:

- **Proyectos de Investigación en Ciencia y Tecnología (PROCYT):** Teniendo como criterios fundamentales la relevancia y la calidad de las investigaciones propuestas, las subvenciones a los proyectos PROCYT son otorgadas en las áreas prioritarias establecidas en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica y aprobadas por la Presidencia del CONCYTEC. Los aspirantes pueden ser personas acreditadas como universidades, empresas, centros e institutos de investigación públicos o privados o comunidad.
- **Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología (FINCYT):** A través de este fondo se financian proyectos competitivos para estimular y apoyar la innovación empresarial, la investigación y desarrollo tecnológico en universidades y centros de investigación. El apoyo se da a través de becas y pasantías en coordinación con el CONCYTEC y el Consejo Nacional de Competitividad (CNC). El programa es horizontal a las diversas áreas de conocimiento y financia proyectos de innovación tecnológica en empresas, en universidades y centros de investigación mediante becas y pasantías a los investigadores.

2.6. España

- Programa nacional de formación de recursos humanos

A través del Programa nacional de formación de recursos humanos, el Ministerio de Economía y Competitividad de España busca garantizar el incremento de la oferta de recursos humanos dedicados a investigación, desarrollo e innovación así como la mejora de los diferentes niveles formativos. El programa incluye numerosas líneas de financiación en distintas modalidades y niveles de formación. El monto de las becas otorgadas depende de la línea de financiación. Para todos los casos incluye beca durante los primeros 24 meses de formación, así como la financiación del investigador. Entre las ayudas que se contemplan en este programa se incluyen las siguientes:

- Ayudas para matrícula en programas de Doctorado
- Ayudas para la realización de estancias breves en otros centros de investigación y desarrollo
- Ayudas para la formación de personal investigador en formación
- Formación de personal investigador
- Formación de profesorado universitario
- Ayudas para el desarrollo de tesis doctorales “Junta para la Ampliación de Estudios”

Debido al amplio espectro de ayudas otorgadas a través de este programa, los beneficiarios pueden ser personas de todo el Sistema de Innovación: personas, instituciones del sector público y privado, organismos de investigación, universidades, hospitales, centros tecnológicos, empresas, etc.

- Apoyo a los centros del espacio europeo de educación superior para estudiantes.

Por otra parte, el gobierno español cuenta con el programa de Apoyo a los centros del espacio europeo de educación superior para estudiantes. Las subvenciones otorgadas, son un instrumento complementario a las ayudas financieras facilitadas por la Unión Europea (UE) en el marco del programa de aprendizaje permanente, y gestionadas por el organismo autónomo de programas educativos de cada país. A través de este programa se benefician los estudiantes seleccionados para participar en el programa Erasmus de la UE, a través de las entidades educativas y de práctica profesional que actúan como colaboradoras. La ayuda consiste en la financiación de máximo 8 meses para movilidad por concepto de estudios y 3 meses para movilidad por prácticas.

- Movilidad de estudiantes para la obtención de la mención europea en el título de doctor

Finalmente, el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte financia la Movilidad de estudiantes para la obtención de la mención europea en el título de doctor. Esta modalidad tiene por objeto la financiación de los gastos de estancia de estudiantes durante un año en centros de países de la UE o del espacio económico europeo, distintos de España, para realizar parte de la investigación de la tesis doctoral y cumplir el requisito para solicitar la convocatoria del tribunal de tesis de mención europea en el título de doctor. El monto financiado corresponde a un máximo de 300 euros por semana de estancia y pueden aspirar a él, estudiantes matriculados en un programa de doctorado de una universidad española, en tutela de tesis y que hayan realizado la estancia exigida para convocar al tribunal de tesis de mención europea.

3. Metodología de la evaluación

3.1 Evaluación de impacto

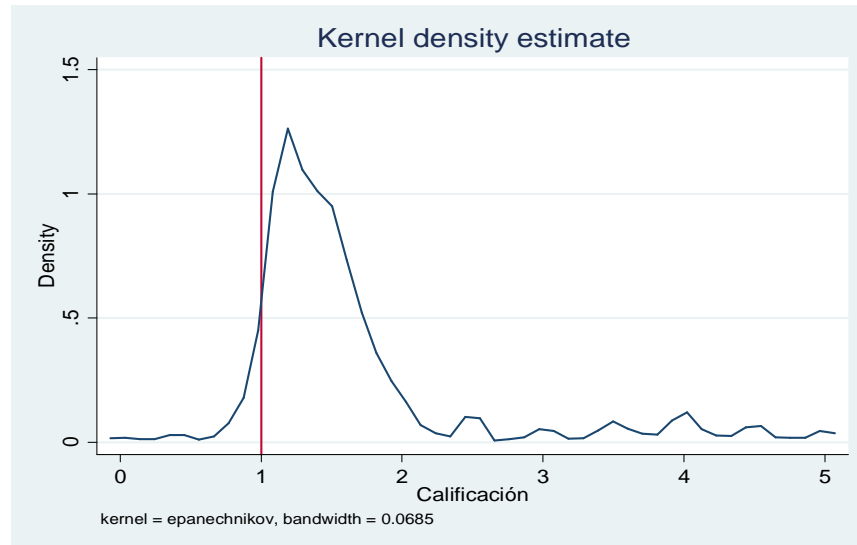
Para cumplir el objetivo de estimar el impacto del programa de becas de doctorado de Colciencias, Fedesarrollo - Métrica Investigaciones y Proyectos han propuesto trabajar con la totalidad de los registros de personas postulantes al programa y de personas que finalmente fueron beneficiarias del mismo. En este sentido se ha venido trabajando conjuntamente con Colciencias con el fin de construir una base de datos que contenga tanto a los postulantes como a los beneficiarios del programa de becas de doctorado con sus respectivas calificaciones. En el momento se cuenta con la base de datos con estas características para el periodo 2004-2012 y adicionalmente, se están realizando esfuerzos por recopilar información que permita ampliar la base de datos para años anteriores dado que se considera que este periodo de tiempo puede quedarse corto en capturar de manera correcta los impactos del programa.

3.1.1. Programa Crédito-Beca Doctorados

El Gráfico 7 muestra la distribución de los puntajes tanto de aspirantes como de beneficiarios del programa de doctorados alrededor del punto de corte². En este punto, vale la pena resaltar que por recomendación de Colciencias, se ha definido el punto de corte como el mínimo puntaje obtenido por los beneficiarios del programa en cada año de convocatoria. Los datos muestran una amplia concentración de los puntajes a la derecha de punto de corte, lo cual da muestra que del total de personas que aplican al programa de becas de doctorado de Colciencias, es mayor el número de personas que acceden al beneficio que aquellas que no lo obtienen.

² Dado que se cuenta con información para el periodo 2004-2012 y en cada año la metodología de calificación cambió y por ende también cambió el punto de corte, se normalizó el punto de corte de cada año al valor de 1 con el fin de poder hacer comparables las calificaciones año a año.

Gráfico 7. Distribución de Puntajes Aspirantes y Beneficiarios Programa Becas de Doctorado



Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias

Tal como se presentó en la propuesta de evaluación que realizó Fedesarrollo - Métrica Investigaciones y Proyectos, uno de los insumos que se utilizarán para realizar la evaluación de impacto del programa de Becas de Doctorado es la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes (PILA) con el fin de poder estimar impactos del programa en las tasas de creación o destrucción de empleo, el salario, la rotación o la estabilidad laboral, entre otros aspectos relacionados con el mercado laboral. En este momento, el Ministerio de Salud se encuentra cruzando la información de los aspirantes y beneficiarios de los programas de doctorado con la PILA y se espera que en las próximas semanas se cuente con esta información para poder realizar los ejercicios propuestos.

Adicionalmente, también en las próximas semanas se dará inicio al ejercicio que se realizará en conjunto con el Banco de la República en el cual se utilizará la base de datos de acceso al crédito con el fin de estimar el impacto de participar del programa de Becas de Doctorado en términos de bancarización de los beneficiarios. Por último, a partir de esta semana Fedesarrollo - Métrica Investigaciones y Proyectos tiene acceso a la base de datos de la Encuesta de Innovación Tecnológica (EDIT), con la cual se espera poder estimar los impactos que tiene contar con personal con formación doctoral³ en las utilidades de las empresas, en la innovación que se realiza en estas empresas, en las exportaciones,

³ Esta encuesta no permite diferenciar entre personas que realizaron el doctorado financiados por Colciencias y aquellas que no, sin embargo es una fuente de información importante para estimar el impacto de la formación doctoral sin importar la financiación.

entre otras variables que permiten determinar el impacto de la formación doctoral en las empresas del sector manufacturero.

La evaluación propuesta por Fedesarrollo - Métrica Investigaciones y Proyectos propone estimar impactos del programa de Becas de Doctorado en las siguientes variables:

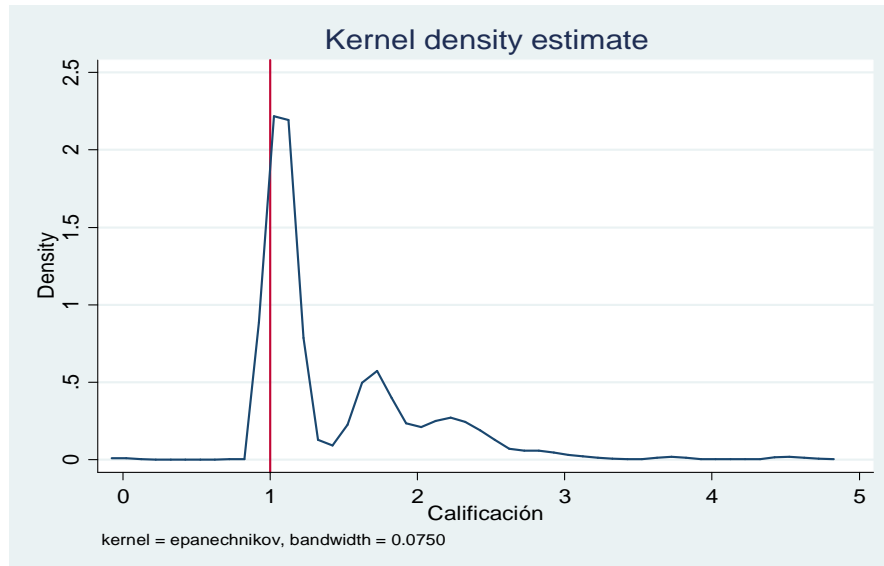
- Tasas de creación y destrucción de empleo
- Rotación o estabilidad laboral
- Salarios
- Acceso a crédito
- Endeudamiento
- Exportaciones de las firmas en las cuáles laboran los beneficiarios
- Ventas
- Producción académica
- Participación en grupos de investigación
- Productividad de los grupos de investigación en los cuales participan

3.1.2. Programa Jóvenes Investigadores

Al igual que con el programa de Becas de Doctorado, para estimar el impacto del programa Jóvenes Investigadores se utilizará el universo de aspirantes y beneficiarios al programa. Para este programa también ha sido posible construir una base de datos para el periodo 2004-2012, sin embargo en este caso aún falta realizar algunos ajustes respecto a los puntajes tanto de aspirantes como de beneficiarios. El Gráfico 8 muestra la distribución alrededor del punto de corte de las personas aspirantes y de los beneficiarios del programa Jóvenes Investigadores para el periodo de análisis para el cual se cuenta con información⁴. Al igual que con el programa de Becas de Doctorado, aquí el punto de corte se define como el mínimo puntaje que obtienen las personas beneficiarias del programa en cada año.

⁴ Al igual que se realizó para el programa de Becas de Doctorado, se normalizaron los puntajes de cada año al valor de 1 con el fin de poder hacer comparables las calificaciones.

Gráfico 8. Distribución de Puntajes Aspirantes y Beneficiarios Programa Jóvenes Investigadores



Fuente: Cálculos propios con base en Colciencias

Para la estimación de los impactos del programa de Jóvenes Investigadores, Fedesarrollo - Métrica Investigaciones y Proyectos han propuesto trabajar inicialmente con las bases de datos de GrupLac y de CvLac las cuáles son administradas por Colciencias y las cuáles permiten establecer posibles impactos del programa en la productividad de los grupos de investigación en los cuáles participan los Jóvenes Investigadores y en la productividad de los mismos jóvenes o en la continuación de estudios de estos. Estas bases de datos están siendo procesadas por Colciencias y se espera poder contar con ellas en las próximas semanas.

Por su parte, la evaluación propuesta por Fedesarrollo - Métrica Investigaciones y Proyectos propone estimar impactos del programa Jóvenes Investigadores en las siguientes variables:

- Producción académica
- Participación en grupos de investigación
- Productividad de los grupos de investigación en los cuales participan
- Continuidad en los estudios

3.2. Análisis cualitativo

El análisis cualitativo que planteó el consorcio para complementar la evaluación de impacto, cumple con el objetivo de encontrar respuestas más profundas a las preguntas

planteadas anteriormente. Estas respuestas provienen de las percepciones de los actores involucrados en las diferentes etapas de implementación del programa. Para ello, se aplicarán dos tipos de instrumentos diseñados para diferentes poblaciones objetivo:

- Grupos focales: Se realizarán 6 grupos en diferentes regiones para cada uno de los programas (Becas para Doctorados y Jóvenes Investigadores).
- Entrevistas a profundidad: Se realizarán 6 entrevistas a empresarios que vinculen a beneficiarios del programa de Becas para Doctorados, 6 entrevistas a directivos universitarios con beneficiarios de este mismo programa, y 6 entrevistas a directores de grupos de investigación que trabajen con Jóvenes Investigadores.

Los instrumentos para aplicar en cada una de estas actividades contienen preguntas que buscan responder aspectos generales sobre la formación de capital intelectual en el país y aspectos propios de los programas de Colciencias.

Las guías de entrevistas contienen preguntas con tres objetivos fundamentales. En primer lugar, se realiza una caracterización del actor y su relación con el programa sobre el cual se indaga. Un segundo grupo de preguntas aborda cuestiones directamente relacionadas con el programa: experiencias, percepciones y comentarios acerca de su diseño e implementación. Finalmente con el tercer grupo de preguntas se busca conocer los impactos percibidos, y a partir de ellos las recomendaciones propuestas a los programas, desde el punto de vista de cada uno de los actores. Para cada programa y para cada tipo de actor, estos objetivos se abordan a partir de diferentes tipos de preguntas que se pueden observar en detalle en las guías del Anexo del presente informe.

Por su parte las guías para los grupos focales contienen seis módulos en los que se busca focalizar las intervenciones de los participantes en los siguientes aspectos: i) introducción, para conocer información básica de los participantes; ii) conocimiento del programa e ingreso a éste; iii) mapeo de impactos; iv) impactos a nivel de conocimiento; v) impactos a nivel profesional y laboral; vi) recomendaciones sobre la implementación del programa. Las guías que se aplicarán, con las preguntas específicas en cada uno de los módulos se presentan en el Anexo de este documento.

3.3. Análisis costo-beneficio

La metodología de Análisis de Costo-Beneficio (ACB) permite evaluar un programa a través de la valoración y comparación de todos los costos y beneficios asociados a su implementación. No existe una metodología única para aplicar un ACB y de hecho, existe un amplio debate en la academia sobre la forma correcta de aplicar la metodología. Este

debate proviene de la ideología que se utilice para la medición de los costos y beneficios (Sen, 2000).

La metodología más ampliamente aceptada por los académicos y evaluadores se basa en el supuesto de que todos los bienes son transables en un mercado y por tanto es posible monetizarlos. De acuerdo con esta aproximación, es posible valorar monetariamente el impacto de cualquier programa si por un momento se asume que sus efectos son bienes y se pregunta a sus demandantes cuánto estarían dispuestos a pagar por percibir dichos efectos (adquirir el bien en cuestión).

Sin embargo, este supuesto ha valido un sinnúmero de críticas para la aplicación de la metodología de Costo-Beneficio. En particular, su uso en la evaluación de programas ambientales, o de programas para el acceso a la salud, a la educación o a la nutrición, entre otros tiene tantos seguidores como detractores. Pese a que la literatura ha documentado el avance en metodologías para cuantificar impactos que no tienen un mercado, las críticas persisten en tanto la subjetividad de estos métodos no ha sido del todo resuelta.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, es necesario definir una metodología adecuada que permita evaluar los costos y beneficios de los programas de Becas para Doctorados y de Jóvenes Investigadores, dadas las dificultades implícitas en su carácter de programa para la formación de capital humano. En este sentido, la literatura sugiere abordar la valoración de los costos y beneficios desde dos perspectivas: una privada y otra social (Moretti, 2004)). Para tal efecto, es necesario definir supuestos sobre los costos y beneficios que se tendrán en cuenta para el análisis, así como las metodologías de valoración que serán utilizadas en cada caso.

A continuación se presenta una revisión de literatura sobre cómo han sido cuantificados los costos y beneficios, privados y públicos, para programas de educación y formación de capital humano. Posteriormente se presenta una clasificación para los beneficios y costos a ser considerados en el ACB de los dos programas y la aproximación metodológica para su cuantificación. Por último, se explica la metodología a partir de la cual realizar los cálculos de los retornos netos privados y sociales de ambos programas.

3.3.1. Revisión de literatura relacionada

La dificultad de la medición de los beneficios de la formación de capital humano, se genera por la cuantificación de los beneficios desde la perspectiva social. La particularidad de este tipo de beneficios se genera en la existencia de externalidades de la formación de capital humano, cuya medición es difícil y muchas veces cuestionable.

Desde la teoría económica, se puede argumentar que la principal externalidad positiva de estos programas es el “derrame” de conocimiento, que se produce a través del estímulo a la innovación tecnológica y a la productividad (Arrow, 1962), (Griliches, 1986) y (Jaffe, Trajtenberg, & Henderson, 1993)). Moretti (2003) aborda las aplicaciones empíricas de la teoría en el cálculo de los beneficios desde las dos perspectivas en consideración: beneficios privados y sociales, teniendo en cuenta las dificultades que se pueden encontrar en su medición en el ámbito de las ciudades.

En la práctica, estudios como (Psacharopoulos, 1980) y (Ñopo, Robles, & Saavedra, 2002), utilizan aproximaciones diferentes para el cálculo de los costos y beneficios. El primer estudio plantea y sintetiza la discusión alrededor de las tendencias existentes en materia de medición de costos y beneficios y recopila cálculos de tasas de retornos sociales de la inversión en educación superior para diferentes países de Asia, África y Europa.

Para Latinoamérica, (Ñopo, Robles, & Saavedra, 2002) realizan la evaluación de impacto del programa de capacitación laboral Pro-Joven en Perú. Este programa, implementado por el Ministerio de Trabajo y Promoción Social busca mejorar la situación laboral de los jóvenes de escasos recursos, con miras a mejorar su inserción en el mercado laboral. A partir del cálculo de beneficios netos del programa, concluyen que la TIR (tipo de interés a partir del cual los beneficios en valor presente neto superan a los costos) es de 13% en un escenario pesimista y de aproximadamente 30% en un escenario optimista. Los escenarios se diferencian en la magnitud estimada de los costos de oportunidad de participación en el programa.

Siguiendo a (Ñopo, Robles, & Saavedra, 2002), se realizarán algunos supuestos sobre el ACB de este estudio. Pese a que este diseño difiere considerablemente de los objetivos propuestos por los programas de Becas para Doctorados y de Jóvenes Investigadores, algunos de los supuestos realizados en su ACB, aplican para los dos programas colombianos.

Su justificación subyace en la dificultad de saber qué parte de estos efectos se pueden atribuir efectivamente al programa y de cuantificar la valoración que la sociedad hace de estos efectos:

- No se tienen en cuenta mejoras en el bienestar de los beneficiarios derivadas de una mayor autoestima, ni otros efectos sociales consecuencia de ese bienestar
- Tampoco se incluyen efectos sociales como la reducción de la delincuencia, ni reducciones en la segregación laboral por géneros.
- Tampoco se tienen en cuenta efectos sobre personas que se ven motivadas a aumentar sus niveles de formación

3.3.2. Beneficios

Desde la teoría microeconómica, es posible identificar tres tipos de beneficios: i) beneficios privados, que tienen un componente monetario correspondiente a los ingresos adicionales que obtendrá el beneficiario en el mercado laboral, y un componente no monetario que incluye otros efectos percibidos como consecuencia de su formación en alguno de los programas; ii) beneficios sociales monetarios, que se derivan del incremento de la oferta capital humano formado en los programas, el cual se puede medir a través de la estimación de la oferta y la demanda de la sociedad por este tipo de personas; y iii) beneficios sociales no-monetarios, relacionados con las externalidades positivas, directas e indirectas que se general sobre la sociedad (Paul, 1972).

Los **beneficios privados** están relacionados con la retribución directa que el mercado realiza a los beneficiarios de los programas. En particular, dentro de este grupo se incluirán dos tipos de beneficios: los beneficios percibidos por parte de Colciencias durante el período de tratamiento y la remuneración que recibirán posteriormente los beneficiarios como consecuencia de haber participado en un programa de formación de capital intelectual. El primero de estos beneficios es equivalente al monto transferido por Colciencias como parte de sus compromisos en la financiación de los participantes en los programas.

El segundo grupo beneficios planteados, se centra en los efectos cuantificados a partir de la evaluación de impacto de cada uno de los programas. De acuerdo con la metodología de evaluación de impacto, los beneficios calculados se encuentran relacionados directamente con la participación en el programa ya que el grupo de comparación directa son personas que no participaron en los programas. Por lo tanto, el efecto neto de estos beneficios corresponde a la diferencia promedio entre un los beneficiarios y los no beneficiarios de los programas. Para el caso del programa de Becas para Doctorados, estos beneficios directos se enuncian a continuación:

- Beneficios en el mercado laboral de los beneficiarios del programa.
- Beneficios en términos del acceso al crédito de los beneficiarios
- Beneficios percibidos por las firmas a las cuales se encuentran vinculados los beneficiarios de los programas

Es natural que la participación en cualquiera de los programas tenga otros efectos directos sobre el bienestar de los beneficiarios, relacionados con su desarrollo personal y emocional. Ejemplos de estos efectos pueden ser el aumento de su autoestima, el desarrollo de un proyecto de vida, fomento de su motivación, y de forma más general, beneficios sobre su desarrollo personal y emocional.

Los **beneficios sociales** del programa son aquellos que se generan sobre la sociedad como consecuencia de la generación y acumulación de capacidades científicas e investigativas por las que propenden ambos programas. Como se mencionó previamente, en esta evaluación no se considerarán otros beneficios indirectos sobre la sociedad que no se encuentren relacionados con los objetivos de los programas.

Estos beneficios son más difíciles de cuantificar por dos razones. Por una parte, no es posible predecir con exactitud qué proporción del aumento en las actividades de conocimiento de la sociedad se deben a la presencia del programa. Por otro lado, una vez identificados los impactos, no es posible valorarlos dado que no existe un mercado para las capacidades científicas o para la producción de conocimiento. En este caso, la valoración se puede realizar a partir de distintas metodologías desarrolladas a través de la literatura de valoración contingente (ver (Pearce, Atkinson, & Mourato, 2006)).

Finalmente, las **externalidades positivas** generadas por el programa son los efectos generados sobre la sociedad y que se reproducen a través de círculos virtuosos. Éstas se pueden clasificar en directas e indirectas según las comunidades sobre las que se incide. Las externalidades directas se producen como consecuencia del incremento de capital humano con formación en capacidades de investigación. Éstas están relacionadas con los aumentos en la productividad de la economía y en la producción nacional, que se traducen en aumentos de la inversión pública y en última instancia en el desarrollo económico del país. Por otra parte, las externalidades indirectas se producen sobre otras comunidades que no rodean directamente a los beneficiarios, como el aumento en los estándares de calidad de la educación superior.

3.3.3. Costos

Los costos de los programas de Becas para Doctorados y Jóvenes Investigadores se pueden clasificar en: i) costos privados, que corresponden a los costos incurridos por los beneficiarios al participar en los programas; ii) costos sociales, que corresponden a los costos de mantenimiento del programa; y iii) costos asociados, representados por los beneficios a los que debe renunciar la sociedad por mantener beneficiarios dentro de los programas (Paul, 1972).

Pese a que existe un mayor consenso sobre los costos en que incurre la sociedad en general para implementar los programas, la metodología escogida para la identificación de costos sociales puede dejar espacio para la controversia en la medida que cualquiera de los costos (privados o sociales) incluyan medidas subjetivas como la renuncia a beneficios para la sociedad o para el beneficiario.

En primer lugar, es necesario contabilizar los costos financieros asociados a la implementación del programa. Dado que este proceso se encuentra concentrado en Colciencias, su cuantificación se puede obtener a través de la información financiera de la entidad. A partir de esta información es posible identificar no solamente el monto de recursos destinados a la financiación de Doctores y de Jóvenes Investigadores, sino también los gastos de operación y administración necesarios para el funcionamiento y mantenimiento del programa. En ese sentido, se tendrán en cuenta los recursos causados por esta entidad para los siguientes rubros:

- Costo promedio en que incurre COLCIENCIAS por beneficiario.
- Honorarios del personal permanente y temporal que trabaja en el diseño, ejecución y mantenimiento del programa. Actualmente, Colciencias cuenta con personal permanente dedicado exclusivamente a estos dos programas dentro de la Dirección de Redes del Conocimiento⁵. Adicionalmente, en el marco de los programas, COLCIENCIAS contrata personal temporal para la revisión de propuestas recibidas en cada convocatoria (pares evaluadores).
- Gastos en bienes y servicios necesarios para el funcionamiento del programa. Algunos gastos en los que incurre Colciencias son exclusivos para la implementación del programa; algunos ejemplos son los costos de implementación de aplicativos electrónicos, el alquiler de espacios de reunión para los pares evaluadores, entre otros.

Cada uno de estos costos agregados varía año a año y para hacerlo comparable en cada período de tiempo, es necesario realizar dos transformaciones. Por un lado, se realizará el cálculo de un costo promedio entre los participantes de la convocatoria para un mismo año y por otro lado, éste costo promedio se calculará en costos constantes de un mismo año para hacerlos comparables.

Otro costo a ser tenido en cuenta es el costo de oportunidad del tiempo de los participantes. Este aspecto es importante en el sentido que ambos programas exigen dedicación exclusiva de los beneficiarios tanto a sus estudios de Doctorado como al desarrollo de la propuesta de investigación de los Jóvenes Investigadores. Sin embargo, por esta misma razón, su medición es más complicada ya que no existe un contrafactual que indique cuál sería la ocupación alternativa de los beneficiarios en caso que no participaran en programas.

Adicionalmente, para la cuantificación de este costo, es necesario tener en cuenta que algunos beneficiarios de los programas se encontraban desempleados o inactivos antes de

⁵ Asimismo, es necesario establecer si COLFUTURO, el operador académico cuenta con personal permanente dedicado exclusivamente a actividades relacionadas con el convenio con Colciencias para el desarrollo de los programas de Becas para Doctorados y Jóvenes Investigadores.

su participación en el programa. Por esta razón, se aplicará la metodología utilizada por (Ñopo, Robles, & Saavedra, 2002), a partir de la cual se estiman probabilidades de empleo e ingresos promedio antes de participar en el programa de formación. Para este estudio, se propone estimar salarios para diferentes niveles de educación y analizar diferentes escenarios alternativos para los beneficiarios.

3.3.4. Comparación de costos y beneficios

Una vez identificados y cuantificados los costos y beneficios de los programas, su comparación consiste en el cálculo de los beneficios netos a través del tiempo. Sin embargo, para que la comparación de éstos sea consistente a través del tiempo, es pertinente hacer un cálculo del valor presente neto de sus flujos (Paul, 1972).

El valor presente neto se define como la sumatoria de los costos (o beneficios) de cada período de tiempo, traído a valor presente teniendo en cuenta el costo social del capital, i (tasa de interés del capital en comparación con la tasa de interés de otros tipos de inversión)⁶ y la tasa de descuento que mide la valoración del tiempo de los individuos de la sociedad. El primer parámetro se puede aproximar mediante las tasas de interés de colocación de los bancos, información reportada por el Banco de la República y que se puede anualizar a partir de la tasa de interés efectiva anual. El segundo parámetro, por su parte, se puede obtener a través de la información sobre las tasas de ahorro de los individuos.

A partir de lo anterior, el cálculo del beneficio neto de los programas requiere también definir un período de tiempo sobre el cual se realizará el análisis. Este período se definirá a partir de las series de información disponible para cada uno de los componentes de los costos y los beneficios que se describieron previamente.

Una vez abordadas estas precisiones metodológicas, se procede al cálculo del beneficio neto en valor presente a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Beneficio Neto} = \beta \sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+i)^t} - \beta \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

Donde β es la tasa de descuento, B_t y C_t es la sumatoria de los costos y beneficios en cada período de tiempo t , respectivamente y T es el espacio temporal definido para el análisis.

⁶ Por esta razón es importante que todos los costos y beneficios asociados a los programas sean monetizados.

1.2.5. Interpretación de los resultados

A partir de las discusiones anteriores, es posible concluir que, intuitivamente, un programa tiene impacto positivo sobre la sociedad cuando sus beneficios son mayores a sus costos, es decir, cuando la diferencia entre ambos es mayor que cero. De acuerdo con lo anterior, el programa beneficia a la sociedad a partir de que se cumpla la condición de valor presente igual a cero, es decir, cuando:

$$\sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

Una herramienta útil para interpretar esta condición, es el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (*TIR*), la cual corresponde a la tasa de interés que hace que los costos y los beneficios sean iguales. Es decir, la *TIR* es el *i* tal que:

$$\sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+i)^t} = 0$$

La comparación de la *TIR* permite una medida de la magnitud del impacto del programa en tanto una tasa de interés muy alta en relación con el tipo de interés actual, está asociada con mayores beneficios netos para la sociedad. Este análisis permite la comparación de distintos escenarios de costos y beneficios (ver Ñopo, Robles, & Saavedra, p.54-55 (2002)).

Bibliografía

- Bamberger, M., Rugh, J., & Mabry, L. (2007). *Evaluación en un mundo real*.
- Colciencias. (2013). *Manual del aplicativo CvLac*. Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Dirección de Fomento a la Investigación .
- DANE. (2011). *Metodología de la Encuesta Anual Manufacturera-EAM* . Bogotá, Colombia: Dirección de Metodología y Producción Estadística - DIMPE.
- DNP. (03 de 05 de 2012). *Esquema institucional*. Bogotá.
- DNP. (2012). *Guía para la evaluación de políticas públicas*. Bogotá: Editorial Kimpres.
- Fundación W.K. Kellogg. (2001). *Guía de Desarrollo de Modelos Lógicos*. Michigan.
- Ministerio de la Protección Social. (2013). *Cartilla PLANILLA INTEGRADA DE LIQUIDACION DE APORTES (PILA)*. Bogotá, Colombia: Dirección General de Seguridad Económica y Pensiones.
- Morra, L., & Rist, R. (2009). *The road to results*. Washington.
- Ñopo, H., Robles, M., & Saavedra, J. (2002). *Una medición del impacto del programa de capacitación laboral juvenil Pro-Joven*. Lima, Perú: Grupo de Análisis para el Desarrollo , GRADE.
- Paul, S. (1972). An Application of Cost-Benefit Analysis to Management Education. *Journal of Political Economy*, Vol. 80, No. 2, 328-346.
- Pearce, D., Atkinson, G., & Mourato, S. (2006). *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent developments*. Paris, Francia: OECD Publishing.
- Sen, A. (2000). The discipline of Cost-Benefit Analysis. *The Journal of Legal Studies*, Vol. 29, No. S2, 931-952.
- Superintendencia de Sociedades. (2012). *Sistema de Información y Riesgo Empresarial: Guía de usuario*. Bogotá, Colombia.

Anexo. Guías de entrevistas a profundidad y de grupos focales con beneficiarios de los programas

1. GUÍA DE ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD CON DIRECTIVOS UNIVERSITARIOS CON BENEFICIARIOS DE LOS PROGRAMAS DE DOCTORADO

1. Para empezar, podría decirme por favor unos datos básicos:
 - a. Nombre
 - b. Cargo en la entidad
 - c. Funciones propias del cargo
 - d. Antigüedad en el cargo
2. Acerca de los programas de doctorado en la universidad
 - a. ¿Cuándo y por qué se toma la decisión en la universidad de desarrollar programas de doctorado?
 - b. ¿Cómo se priorizaron las áreas de los programas de doctorado?
 - c. ¿Cómo ha sido en términos generales el proceso de consolidación de los doctorados
 - i. Cuáles han sido las mayores dificultades
 - ii. Cuáles han sido las ventajas o aspectos que han favorecido el establecimiento de los doctorados
 - d. ¿Los egresados están teniendo el desempeño profesional y las oportunidades laborales que se espera de ellos?
 - e. ¿Qué rol ha desempeñado Colciencias en la formación de los doctorados y en su consolidación?
3. Acerca del Programa de Becas para Doctorados de Colciencias⁷
 - a. ¿Cómo ha sido en términos generales la experiencia de la universidad con el Programa de Becas de Doctorado?
 - i. Aspectos positivos
 - ii. Aspectos negativos
 - b. ¿Cuántos beneficiarios tiene la universidad con el Programa de Becas de Doctorado? ¿Cuántos quisiera tener?
 - c. ¿Qué opina de los criterios y del proceso de selección de beneficiarios?
 - d. ¿Cuál cree usted que es el principal impacto del programa? ¿Cómo se diferencia del impacto de otros programas que también apoyan la formación de doctorados?
4. Recomendaciones
 - a. ¿Cómo ve el futuro de los programas de doctorado en Colombia y cuál cree usted es el rol que debe jugar Colciencias en este proceso?

⁷ Enfatizar en el desempeño e impactos del programa antes de 2012.

- b. ¿De qué manera puede Colciencias mejorar los efectos esperados del Programa de Becas de Doctorado?

2. GUÍA DE ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD CON DIRECTORES DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN LOS QUE PARTICIPAN BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA DE JÓVENES INVESTIGADORES

1. Para empezar, podría decirme por favor unos datos básicos:
 - a. Nombre
 - b. Entidad en la que trabaja y cargo
 - c. Nombre del grupo de investigación
 - d. Categoría del grupo
2. Podría hacer una breve reseña histórica del grupo de investigación
 - a. ¿Hace cuantos años fue creado?
 - b. ¿Por quiénes?
 - c. ¿Cuáles fueron las motivaciones para crearlo?
 - d. ¿Cómo fue el proceso de consolidación del grupo?
 - e. ¿Cuáles son los principales retos que enfrenta actualmente el grupo de investigación?
3. Relación con Colciencias y con el programa de Jóvenes Investigadores
 - a. ¿Cómo es la relación del grupo de investigación con Colciencias?
 - b. ¿Cómo se enteraron del programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias?
 - c. ¿Cuándo, por qué razones, deciden participar en este programa?
 - d. ¿Cuántos jóvenes investigadores tienen en el momento y cuántos han tenido hasta ahora?
 - e. ¿Qué barreras existen para la participación en este programa?
 - f. ¿Cómo evalúa el proceso de selección que hace Colciencias de los grupos de investigación y de los jóvenes investigadores que participan del programa de Jóvenes Investigadores?
 - g. ¿Qué opinión tiene acerca de las áreas estratégicas de investigación definidas por Colciencias?
4. Evaluación de impactos
 - a. ¿En qué aspectos el programa de jóvenes investigadores ha beneficiado al grupo de investigación?
 - b. ¿Cómo se benefician los Jóvenes Investigadores de su participación en el grupo?
 - c. ¿Qué incentivos y que espacios tienen los jóvenes investigadores para continuar con sus investigaciones y desarrollar una carrera en la investigación?

- d. ¿Cuál ha sido la trayectoria académica y profesional que han seguido los Jóvenes Investigadores después de terminar el programa?
 - e. ¿Los jóvenes investigadores permanecen vinculados al grupo después de terminado el programa de Jóvenes Investigadores?
 - f. ¿Cómo considera usted que el programa beneficia la motivación de los jóvenes para continuar su formación académica? (¿muestran interés por hacer maestría o doctorado, o prefieren vincularse de una vez en alguna empresa?)
 - g. Puede relatarnos alguna experiencia exitosa, que haya resultado como efecto del programa de Jóvenes Investigadores (alguna investigación o práctica innovadora)
5. Recomendaciones
- a. ¿Qué aspectos negativos o aspectos por mejorar ve usted en el programa de Jóvenes Investigadores?
 - b. ¿De qué manera puede Colciencias mejorar el logro de los efectos esperados del programa?

3. GUÍA DE ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD CON DIRECTIVOS DE EMPRESAS CON BENEFICIARIOS VINCULADOS A ESTAS DE LOS PROGRAMAS DE DOCTORADO

1. Para empezar, podría decirme por favor unos datos básicos:
- a. Nombre
 - b. Empresa
 - c. Cargo
 - d. Sector de actividad de la empresa
 - e. Tamaño de la empresa
 - f. Número de empleados
 - i. Distribución de la planta por niveles de estudios (número de trabajadores con doctorado, con maestría, pregrado, técnicos y tecnólogos)
2. Impactos de los doctorados en la productividad de la empresa
- a. ¿Cuántos doctores trabajan actualmente en la empresa y en qué área laboran?
 - b. ¿La empresa ya había tenido con anterioridad profesionales con nivel de doctorado?
 - c. ¿Cuál es la expectativa que tiene la empresa por la vinculación de doctores en sus diferentes áreas?
 - d. ¿En la práctica estas expectativas se cumplen? ¿Cuál es el principal impacto de un doctor en comparación de un no-doctor en las diferentes áreas?

- e. ¿Existe alguna diferencia entre los doctores formados en Colombia en comparación
 - f. ¿Cuáles son los aportes de la empresa para estos doctores? En términos de:
 - i. Oportunidades de investigación,
 - ii. Oportunidades para el desarrollo de innovación
 - iii. Oportunidades de acceder a redes de conocimiento
 - iv. Remuneración económica
 - v. Oportunidades de publicación de investigación
 - g. ¿La empresa ha tenido que hacer cambios o adecuaciones por la vinculación de doctores, en las prácticas, en los escalafones, en la carrera laboral? ¿En qué consisten estas adecuaciones?
 - h. ¿Cómo recibieron los demás trabajadores la vinculación de doctorados? ¿Ha habido cambios en el ambiente laboral debido a la vinculación de estos doctores?
3. Recomendaciones
- a. ¿Cómo ve el futuro de los programas de doctorado en Colombia y cuál cree usted es el rol que debe jugar Colciencias en este proceso?
 - b. ¿De qué manera puede Colciencias mejorar el apoyo a la formación de doctores en el país?

4. GUÍA DE GRUPOS FOCALES CON BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA JÓVENES INVESTIGADORES

I. Introducción

1. Para comenzar, quisiera que nos presentemos. Por favor cada uno puede brevemente decirnos:
 - a. Nombre
 - b. Edad
 - c. Estudios realizados (pregrado, postgrado) y dónde
 - d. Modalidad de participación en el programa de Jóvenes Investigadores (Tradicional, regional, interinstitucional)
 - e. En qué año fueron beneficiarios del programa de Jóvenes Investigadores
 - f. ¿Cuál fue el grupo de investigación o entidad a la que se vincularon como parte del Programa de JI?
 - g. ¿Cuál fue el tema del proyecto de investigación que desarrollaron en el marco del Programa de JI?
 - h. Ocupación actual

2. ¿Cómo describirían ustedes, en términos generales, la vida de un joven investigador?

II. Conocimiento del programa e ingreso

3. Podrían por favor decirme en sus palabras, ¿en qué consiste el programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias?
4. ¿Cuál es la opinión de ustedes frente al proceso de selección del programa?
5. ¿Qué tipos de apoyo recibieron al convertirse en beneficiarios del programa por parte de Colciencias y del grupo de investigación?
6. ¿Cómo calificaría el rol de la universidad o centro de investigación que solicitó los recursos a Colciencias?
7. ¿Cómo evalúa la relación entre estas dos entidades?
8. ¿Cuáles considera que son obstáculos para acceder a este tipo de programas?
9. ¿Cuáles considera que son obstáculos para desarrollar adecuadamente las actividades de investigación durante la participación en el programa?

III. Mapeo de impactos

10. En sus palabras, ¿podrían describir los objetivos que persigue el programa, en el corto, mediano y largo plazo? (se listan los objetivos en un tablero o papelógrafo, o con ayuda de computador y video beam)
11. De qué manera, a través de qué actividades concretas que ustedes desarrollaron en el marco del programa de JI, consideran que el programa logra los objetivos que se propone? (para cada uno de los objetivos identificados, en paralelo, se van identificando y anotando las actividades que contribuyen al logro de los objetivos)
12. ¿Qué otros impactos no esperados le generó el programa de Jóvenes Investigadores?
13. ¿Consideran que el programa cuenta con los recursos y el diseño apropiado para alcanzar los objetivos que se propone?
14. ¿El monto de recursos recibido es competitivo frente a otras alternativas laborales en investigación? ¿Fue competitivo frente a otras alternativas laborales diferentes a investigación?
15. ¿El tiempo de participación en el programa fue suficiente para desarrollar el proyecto de investigación?

IV. Impactos en la vida personal y profesional

16. ¿Cómo se vio beneficiada su carrera profesional con la participación en el programa de Jóvenes Investigadores?
17. ¿Aún sin participar en el Programa hubieran enfocado su carrera profesional hacia la investigación?
18. ¿Percibe la participación en el programa como el inicio de una carrera como investigador?

19. ¿Inició o intentó iniciar estudios de maestría o de doctorado?
20. ¿Qué beneficios tuvieron en términos más generales por haber participado en este programa (pensar en aspectos sociales, familiares, contactos académicos o aspectos relacionados con su plan de vida)?

V. Impactos en las comunidades de conocimiento

21. ¿Cómo describirían la comunidad científica en la que ustedes participaron al vincularse al programa de Jóvenes Investigadores?
22. ¿Las actividades realizadas como Jóven Investigador correspondían verdaderamente a actividades de investigación o hubo actividades de carácter operativo?
23. ¿El grupo de investigación contaba con las herramientas adecuadas para realizar la investigación?
24. ¿Cuáles fueron los resultados de investigación? ¿Artículos publicables? ¿Patentes?
25. ¿Qué tan útil y pertinente para el país fue la investigación que desarrollaron en el marco del Programa?
26. ¿Aun siguen vinculados a esta comunidad de conocimiento? ¿ Al grupo de investigación?
27. ¿Qué obstáculos encuentran para que sus investigaciones tengan el impacto deseado? (poca articulación con las empresas, por ejemplo)¿Han continuado trabajando en esta línea de investigación?
28. ¿Cómo evalúan la producción del grupo en esta línea después de su participación en el programa? (aumentó, disminuyó, mejoró, empeoró)

VI. Seguimiento y Recomendaciones

29. Para terminar quisiera saber ¿qué tan satisfechos se encuentran con el programa de Jóvenes Investigadores de Colciencias?
30. ¿Qué recomendaciones harían a Colciencias para mejorar el programa y lograr en mayor medida el cumplimiento de sus objetivos?

5. GUÍA DE GRUPOS FOCALES CON BENEFICIARIOS DE LOS PROGRAMAS DE DOCTORADO

I. Introducción

1. Para comenzar, quisiera que nos presentemos. Por favor cada uno puede brevemente decirnos:
 - a. Nombre
 - b. Edad
 - c. Estudios realizados (pregrado, postgrado) y dónde

- d. En qué años fueron beneficiarios del programa de crédito-beca para doctorados de Colciencias
 - e. ¿Cuál fue el tema de investigación de sus tesis doctorales?
 - f. Ocupación actual
2. ¿Cómo describirían ustedes, en términos generales, la vida de una persona con título doctoral en (Bogotá, Medellín, Cali, etc) y con respecto a otros profesionales?

II. Conocimiento del programa e ingreso

3. Podrían por favor decirme en sus palabras, ¿en qué consiste el programa de crédito-beca para doctorados de Colciencias?
4. ¿Cuál es la opinión de ustedes frente al proceso de selección del programa?
5. ¿Cómo describiría su experiencia en los estudios de doctorado con el apoyo de Colciencias?
6. ¿Cómo evalúa el apoyo de Colciencias durante el tiempo de estudio de su Doctorado?
7. ¿Cómo evalúa las relaciones entre Colciencias y los beneficiarios/las universidades?
8. ¿Qué diferencia existe entre el programa de apoyo a doctorados de Colciencias con respecto a otros programas de apoyo para la realización de estudios doctorales?
9. ¿Cuáles considera que son los principales obstáculos para acceder a este tipo de programas?

III. Mapeo de Impactos

10. En sus palabras, ¿podrían describir los objetivos que persigue el programa de crédito-beca para doctorados de Colciencias, en el corto, mediano y largo plazo? (se listan los objetivos en un tablero o papelógrafo, o con ayuda de computador y video beam)
11. En qué medida considera usted que estos objetivos se cumplieron en su caso? (para cada uno de los objetivos identificados, en paralelo, se van identificando y anotando las actividades que contribuyen al logro de los objetivos)
12. ¿Qué otros impactos no esperados le generó el programa de apoyo a doctorados de Colciencias?
13. ¿Consideran que el programa cuenta con los recursos y el diseño apropiado para alcanzar los objetivos que se propone?
14. ¿El monto de recursos recibido es competitivo frente a otras alternativas de financiación?
15. ¿El tiempo de financiación fue suficiente para adelantar los estudios de doctorado?

IV. Impactos a nivel del conocimiento

16. ¿En qué medida considera que el doctorado aporta a las capacidades de investigación del país?
17. ¿Cuáles han sido los resultados de su trabajo de investigación? ¿Artículos publicables? ¿Patentes?

18. ¿Sus estudios de doctorado han dado origen a alguna línea de investigación no existente antes en el país? ¿Ha contado con pares académicos para realizarlo?
19. ¿Qué tan satisfechos se encuentran con el nivel de la investigación que se realiza en Colombia en el campo de su experticia?
20. ¿Considera necesario que el Programa focalice ciertas áreas del conocimiento o áreas estratégicas⁸?
21. ¿Considera acertada la focalización de áreas que ha tenido el programa?
22. ¿Qué tan apropiado es el contexto local (Bogotá, Medellín, Cali, etc) para el desarrollo de sus proyectos de investigación?

V. Impacto a nivel profesional y laboral

23. ¿De qué manera impulsó sus carreras profesionales la realización de los estudios doctorales con el apoyo de Colciencias?
24. ¿Aún sin recibir financiación de Colciencias hubieran desarrollado sus estudios de doctorado?
25. ¿Cómo fue el proceso de vinculación laboral tras la culminación del doctorado?
26. Para los que estudiaron fuera del país, ¿cómo vivieron el proceso de retorno?
27. ¿El mercado laboral reconoce de manera adecuada la formación doctoral? ¿En qué sectores y regiones es mayor o menor este reconocimiento?
28. ¿Cuáles son las barreras que impiden que las empresas contraten personas con doctorado?
29. ¿En qué medida las relaciones construidas en el curso del doctorado se mantienen vigentes? (con las universidades, con otros investigadores, con grupos de investigación) ¿Por qué medios?

VI. Recomendaciones

30. Para terminar, quisiera saber ¿qué tan satisfechos se encuentran con el programa de créditos-beca para doctorados de Colciencias?
31. ¿Qué recomendaciones harían al programa para alcanzar en mayor medida los objetivos que se propone?

⁸ Las áreas estratégicas no necesariamente coinciden con áreas del conocimiento. Pueden incluir tecnologías, como por ejemplo, biotecnología, tecnologías de información y comunicaciones.

Evaluación de impacto de los programas de formación de capital intelectual ofertados por Colciencias, Jóvenes Investigadores y Becas de Doctorados

Primer informe: Plan de trabajo y revisión de información disponible

Director

Jairo Núñez

Investigadores

Felipe Castro
Fernando Estupiñán
Andrés Gordillo
Astrid Martínez
Carlos Medina

Asistentes de investigación

Carlos Castañeda
Lorena Trujillo

Enero de 2014

Contenido

INTRODUCCIÓN	3
1. DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	4
1.1. INFORME PLAN DE TRABAJO	4
1.2. INFORME METODOLÓGICO	5
1.3. INFORME DE TRABAJO DE CAMPO	10
1.4. INFORME DE IMPACTO DE LOS PROGRAMAS	13
1.5. INFORME ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO Y RECOMENDACIONES	15
1.6. INFORME TALLERES DE SOCIALIZACIÓN	18
2. REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE	20
2.1. PROGRAMA BECAS DE DOCTORADO.....	20
2.2. PROGRAMA JÓVENES INVESTIGADORES.....	31
3. CRONOGRAMA DE TRABAJO PROPUESTO	36
BIBLIOGRAFÍA	38

Introducción

A pesar del avance que han tenido los programas de formación de capital humano implementados por Colciencias, poco se ha hecho para cuantificar y cualificar los impactos económicos de dichos programas. Con el fin de superar esta situación, Colciencias contrató este estudio con Fedesarrollo - Métrica Investigaciones y Proyectos para determinar los efectos económicos y sociales, así como la acumulación de capacidades científicas de los programas de Jóvenes Investigadores y Becas para Doctorados.

La estrategia propuesta para el desarrollo del estudio se compone de tres etapas metodológicas. La primera fase consiste en realizar una caracterización de cada uno de los programas a evaluar, que se realizará a partir del levantamiento de sus respectivas cadenas de valor. La segunda fase corresponde a la evaluación de los impactos de los programas, que a su vez se divide en un análisis cuantitativo y otro cualitativo. El primero de ellos se realizará con base en información recolectada de diferentes fuentes y utilizando estrategias econométricas para evaluar los impactos sobre variables de resultado que sean de interés para los objetivos de los programas. El segundo análisis se realizará a partir de la aplicación de instrumentos de recolección de información cualitativa en campo, con distintos actores de los programas (beneficiarios, directivos universitarios y empresarios). La tercera y última fase de la evaluación se desarrollará a través de un análisis de costo-beneficio, que busca comparar todos los costos y beneficios económicos y sociales de los programas para determinar su impacto neto en la sociedad.

El presente documento constituye el primer producto del estudio correspondiente a la evaluación de impacto de los programas de Becas para Doctorados y Jóvenes Investigadores. Además de esta introducción, el presente documento incluye una ordenación y descripción de las actividades que se desarrollarán en el marco del estudio para dar alcance a los productos requeridos por Colciencias, dentro de los cuales se presentarán los aspectos metodológicos y los resultados del proyecto. Esta descripción se encuentra en la primera sección, en la que se jerarquizan actividades y productos, de forma que las primeras darán lugar a los segundos.

En la segunda sección por su parte, se realiza una descripción de la información necesaria para llevar a cabo el proyecto y su estrategia de utilización. Asimismo, en esta sección se realiza una revisión de la información actualmente disponible, remitida por Colciencias para cada uno de los dos programas. Finalmente, en la tercera sección, se presenta un calendario con fechas reales para la realización de cada una de las actividades presentadas en la primera sección. Este cronograma constituye la guía de trabajo en lo que sigue del estudio.

1. Descripción de los productos y actividades del proyecto

De acuerdo con el documento de Solicitud de Propuestas, el desarrollo del presente estudio será presentado a través de seis productos que deben ser entregados al contratante (Colciencias). Estos entregables son: un Informe de Plan de Trabajo (el presente documento), un Informe Metodológico, un Informe de campo, un Informe de Impactos, un informe de Análisis Costo-Beneficio y un Informe de Talleres de Socialización. El cumplimiento en la entrega de estos productos dependerá de la realización adecuada de diferentes actividades que permitirán dar alcance a los objetivos planteados para cada uno de los informes. Por este motivo, este Plan de Trabajo incluye un cronograma de tiempos, con fechas reales bajo el cual se ejecutarán todas las actividades. Para dar alcance a la planificación de dicho cronograma, a continuación se describen en detalle todas las actividades y productos que hacen parte de la realización exitosa del presente estudio por parte de Fedesarrollo-Métrica Investigaciones y Proyectos.

1.1. Informe Plan de Trabajo

El primer producto de la consultoría a través del cual se realizará la evaluación de los programas mencionados, corresponde al presente documento, en el cual se presenta un cronograma de actividades ajustado de acuerdo con la fecha de iniciación del contrato. Este cronograma se realizó a partir de la descripción detallada de cada una de las actividades necesarias para la producción de los entregables que darán cuenta del desarrollo y de los resultados de la consultoría (sección 1 del presente documento).

Este documento incluye adicionalmente, una revisión de la información que será utilizada para llevar a cabo los objetivos del estudio (sección 2 del presente documento). Se describirán las bases de datos que ya han sido recibidas vía correo electrónico por parte de Colciencias y también la información que se prevé conseguir tanto de Colciencias como de otras fuentes. A partir de esta descripción, se presentará también la estrategia de utilización de dicha información para cumplir con el objetivo de evaluar el impacto de los programas de Becas para Doctorados y de Jóvenes Investigadores de Colciencias.

1.1.1. Revisión de la información disponible

Un insumo fundamental para la consecución del objetivo de determinar el impacto de los programas de Becas de Doctorado y Jóvenes Investigadores, es la información correspondiente a los aspirantes y a los beneficiarios de ambos programas. Tal como se indicó en el documento de Propuesta Técnica presentado por Fedesarrollo-Métrica Investigaciones y Proyectos, esta información comprende fundamentalmente las bases de datos de Colciencias para ambos programas y de las plataformas de GrupLac y CvLac, la

cual debe ser complementada también por bases de datos de otras fuentes como el Ministerio de la Protección Social, el DANE, la Superintendencia de Sociedades y el Banco de la República.

Esta revisión tiene dos objetivos fundamentales. Por un lado, describe las bases de datos que se contempla utilizar en el estudio, indicando la entidad que recoge la información, la forma de recolección, los objetivos que pretende satisfacer esta información, el período disponible, las unidades de observación y las variables que recoge la base de datos. Por otro lado, una vez descritas las bases de datos, se detalla la forma como se utilizarán las variables contenidas en estas bases para realizar cada uno de los procedimientos que implica la evaluación de impacto de los dos programas (conformación de los grupos de tratamiento y control, elección de la metodología de evaluación, emparejamiento de los individuos y estimación de los impactos).

En esta revisión se consideran tanto las bases de datos que ya se encuentran en manos de Fedesarrollo-Métrica Investigaciones y Proyectos, como las que se pretende conseguir durante el desarrollo del estudio.

1.1.2. Cronograma ajustado

Esta actividad tiene el propósito de elaborar un plan de trabajo, ajustado a un calendario de fechas programadas para la realización de las actividades de la consultoría y la entrega de los productos acordados con Colciencias.

Para elaborar el plan de trabajo, cada uno de los productos se descompone en varias actividades necesarias para dar cumplimiento a éstos. Posteriormente, se describe el objetivo y procedimiento a seguir en cada una de las actividades, de tal manera que sea posible dar cuenta de la duración estimada de las actividades, teniendo en cuenta los plazos de entrega estipulados en la solicitud de propuestas.

El resultado de esta actividad, es un cronograma de trabajo como el sugerido en la solicitud de propuestas (página 44), en el cual se especifican todas las actividades principales del trabajo y se esquematizan con barras las semanas de duración de cada una de ellas (ver Sección 3).

1.2. Informe metodológico

Este producto incluirá la descripción de los aspectos metodológicos de la evaluación que se propone realizar, así como el marco analítico que será utilizado. En ese sentido, se realizará una descripción detallada de la metodología de evaluación ajustada a la práctica, teniendo en cuenta la información que se disponga y la que se haya previsto levantar.

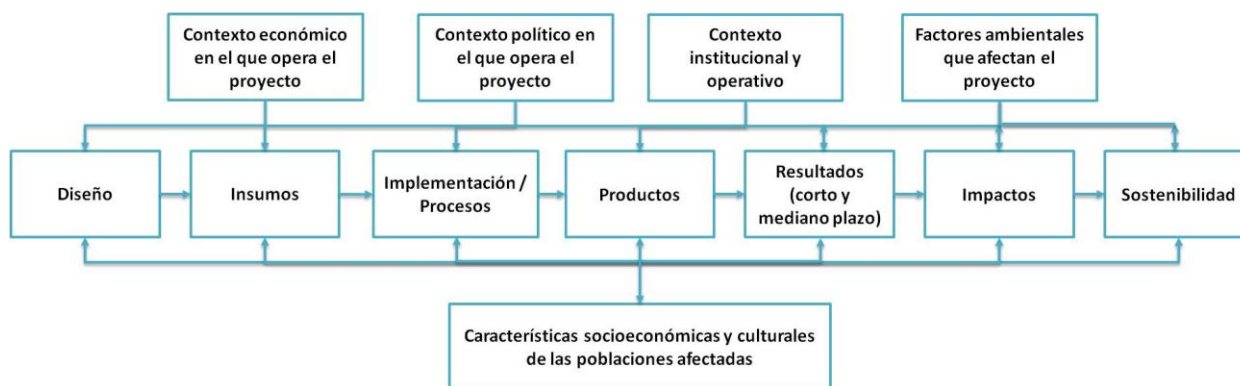
Adicionalmente, se realizará una revisión detallada de los programas que serán evaluados, con el fin de caracterizarlos adecuadamente, según los objetivos que se plantean, la regulación que los enmarca y las particularidades de su diseño y estrategia de implementación. Lo anterior será complementado con una revisión de las buenas prácticas en programas de formación de capital intelectual en países que hayan implementado estrategias similares a los programas de Colciencias, y con una revisión de estudios similares en los que el impacto de estos programas hayan sido evaluados. El análisis de las experiencias y los estudios previos permitirá concluir algunas recomendaciones de diseño de las políticas implementadas por Colciencias, teniendo en cuenta las particularidades que caracterizan a estos programas en Colombia.

1.2.1. Levantamiento de la cadena de valor

La cadena de valor, es un instrumento que permite comprender la estructura y lógica de una determinada intervención pública a partir de su esquematización. De este modo, será posible caracterizar los programas de acuerdo con sus objetivos, diseño, marco regulatorio, contexto institucional, estrategia de implementación, productos y resultados esperados. El diseño de la cadena de valor por lo tanto, facilita la evaluación de un determinado programa en cada una de sus etapas. Para este estudio, se construirá la cadena de valor de los dos programas en cuestión: Jóvenes Investigadores y Becas de Doctorado.

Esta actividad se realizará mediante la identificación de cinco elementos que son tradicionales en la literatura: i) insumos, ii) procesos, iii) productos, iv) resultados e v) impactos. Adicionalmente, se incluyen elementos importantes como el diseño, la sostenibilidad y los factores externos (ver Figura 1).

Figura 1. Cadena de Valor



Fuente: Bamberger *et al.* (2006:40)

Para diligenciar cada uno de los elementos de la cadena de valor, se propone seguir una metodología que consta de tres pasos (Morra & Rist (2009), Bamberger, Rugh, & Mabry (2006)):

- **Estructurar un borrador para la etapa de “diseño de la intervención”.** Mediante una revisión exhaustiva de los antecedentes que dieron lugar a la creación del programa de Jóvenes Investigadores y al programa de Becas de Doctorado, se busca identificar claramente cuáles fueron las medidas de intervención propuestas en su diseño, las reglas de focalización, entre otras variables clave para establecer la motivación y los objetivos de cada uno de los programas. Para lo anterior, se revisarán documentos de carácter nacional, que sirven como base para la política que sustenta los dos programas, así como documentos de normatividad interna de Colciencias sobre el funcionamiento de los programas.

En particular, se revisarán la Ley 1286 de 2009, la cual dicta las disposiciones para fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, el documento Conpes 3582 (Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación) y el documento “Colombia construye y siembra futuro”. Asimismo se revisarán los términos de referencia de las convocatorias de ambos programas, los decretos reglamentarios y los informes anuales de gestión de Colciencias.

- **Formular una teoría de cambio para cada componente:** Esta metodología busca diligenciar de manera independiente para cada uno de los elementos identificados en el paso 1 los seis elementos de la plantilla de la teoría del cambio que se muestra en la Figura 2. Es decir, en este punto se busca identificar el problema principal que se buscaba resolver con cada uno de los programas, las necesidades de la población objetivo, los efectos que se esperaban lograr con la implementación de los programas, las posibles barreras e incentivos que pudieran afectar la consecución de los objetivos, las estrategias o intervenciones previstas y los posibles supuestos que son necesarios para cumplir con el objetivo propuesto.

Figura 2. Plantilla teoría del cambio



Fuente: Kellog Foundation, 2004

- **Deducciones lógicas y supuestos de implementación:** Una vez construido el marco conceptual del paso anterior, se inicia la construcción de la cadena de valor para cada componente. Para esto, se sigue la metodología de deducciones lógicas propuesta por (Morra & Rist, 2009. P 155), la cual permite identificar los insumos, procesos y productos para cada uno de los componentes, así como sus resultados e impactos esperados.

La actividad de construcción de la cadena de valor requiere contar con la presencia y retroalimentación de los funcionarios de Colciencias los cuales validaran el ejercicio y aportarán elementos clave que deben ser tenidos en cuenta. Por este motivo, en el desarrollo de esta actividad, se debe tener en cuenta la realización de entrevistas a profundidad con los funcionarios de Colciencias para validar la plantilla de teoría del cambio y recoger información relacionada en torno a los insumos y procesos a ser adelantados para la implementación de cada componente.

Para completar cada uno de los tres pasos que requiere la construcción de la cadena de valor, incluyendo la preparación de las entrevistas y las reuniones con los funcionarios de Colciencias, se prevé un espacio de tiempo de 4 semanas (entre la tercera y la sexta semana del estudio).

1.2.2. Revisión de experiencias internacionales

Las experiencias internacionales similares a la que se pretende evaluar, constituye un referente para la toma de decisiones en el marco de los programas de formación de capital intelectual de Colciencias. Por esta razón, Fedesarrollo – Métrica Investigaciones y Proyectos efectuará una búsqueda y revisión de programas similares que estimulen la formación de capital humano en otros países. A partir de estas experiencias, se identificarán ventajas y desventajas de diferentes estrategias de promoción de capital intelectual, así como las particularidades de cada programa en términos del diseño, la focalización, los objetivos y los marcos regulatorios e institucionales. Adicionalmente, se realizará una búsqueda de estudios similares a éste, donde se hagan evaluaciones de los impactos de los programas implementados en otros países.

De acuerdo con lo establecido en la Solicitud de propuestas, se priorizarán las experiencias de los siguientes países: Estado Unidos, Alemania, Francia, España, Reino Unido, Canadá, México, Brasil, Chile, Argentina, Corea del Sur, Australia, Nueva Zelanda y China

Para el desarrollo de esta actividad, es necesario tener en cuenta la búsqueda de experiencias similares, así como la depuración y la documentación de la información conseguida. La búsqueda se realizará a partir de los estudios de caso que se indiquen en la

literatura que aborda los impactos de los programas de apoyo al capital intelectual y al desarrollo de habilidades en investigación y desarrollo. Posteriormente se procederá a la depuración de las experiencias internacionales con base en la pertinencia para el estudio de caso colombiano, y finalmente se procederá a documentar los casos más relevantes para el análisis de políticas a ejecutar en Colombia. La actividad se ejecutará simultáneamente con el levantamiento de la cadena de valor, pero se prevé una duración de tres semanas.

1.2.3. Análisis de la información disponible

En este punto, se planea realizar un análisis descriptivo de la información disponible, así como una descripción detallada de los datos faltantes por recoger y la estrategia para su consecución. El análisis descriptivo permitirá identificar las principales características de los individuos objeto de la evaluación, en términos de su formación académica y del desempeño de sus actividades bajo la intervención de los programas de Colciencias.

Lo anterior implica que para el momento de la entrega del producto, se debe tener conformado el universo de aspirantes y la población de tratados y no tratados en cada uno de los dos programas en cuestión. Esta actividad, por lo tanto, requiere de la transformación de las bases de datos entregadas por Colciencias, de tal forma que se puedan consolidar únicamente dos bases de datos para el desarrollo de todo el estudio: una por cada programa a ser evaluado. Adicionalmente, se contempla haber realizado el cruce de estas dos bases de datos con variables provenientes de otras fuentes, que se encuentren disponibles. En particular, se espera haber realizado el cruce con la información de CvLac y de GrupLac. Por su parte, se prevé disponer de una estrategia en marcha para realizar los cruces con las variables de la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes (PILA) del Ministerio de la Protección Social, con las variables de acceso al crédito del Banco de la República.

Para el desarrollo de esta actividad, se contempla emplear un espacio de tiempo que comprende cuatro semanas a partir de la tercera semana del proyecto. Durante este tiempo, se construirán las bases de datos de manera que se conforme la muestra con la cual se realizará el estudio, se analizará esta información y se utilizará como insumo para solicitar bases de datos complementarias.

1.2.4. Definición de las metodologías de evaluación de impacto y de costo-beneficio

Esta actividad comprende la descripción detallada de los procedimientos y las precisiones metodológicas que darán lugar a la estimación del impacto de los dos programas objeto de esta evaluación. Esto incluye la elaboración de un marco teórico para la evaluación del programa, ajustado a la realidad de acuerdo con la información revisada previamente.

Para ello, se realizará una revisión de la teoría sobre evaluación de impacto, evidenciando su aplicabilidad e interpretación, las ventajas y problemas de la utilización de cada una de las metodologías que la teoría dispone. Lo anterior se complementará simultáneamente con una descripción de la aplicación práctica de la teoría al caso de estudio de los programas de Becas de Doctorado y de Jóvenes Investigadores.

La realización de esta descripción metodológica, tomará un período de dos semanas, que tendrán lugar después del análisis descriptivo de los datos disponibles, es decir, entre la semanas 7 y 8 de la consultoría.

1.3. Informe de trabajo de campo

De acuerdo con la solicitud de propuestas acordados, este informe debe contener la cobertura final del trabajo de campo. Además, debe describir claramente la cantidad de beneficiarios y no beneficiarios efectivamente encuestados y su caracterización. De igual forma, debe describir si se presentaron inconvenientes o dificultades superadas para realizar el levantamiento de información tanto cuantitativo como cualitativo y debe tener un cronograma de acción a partir de la información recolectada para el análisis. Para dar cumplimiento a estos objetivos, se desarrollarán las actividades que se describen a continuación.

1.3.1. Definición de las preguntas de investigación

Las preguntas de investigación son el insumo fundamental del trabajo de campo, ya que éste permitirá dar respuesta a estas preguntas. En concreto, de acuerdo con los objetivos planteado en el presente estudio, el análisis cualitativo buscar encontrar respuestas más profundas sobre los objetivos específicos señalados en la solicitud de propuesta. Siguiendo lo anterior, esta actividad, se podrá realizar un tiempo de una semana, que correspondería a la décima semana del proyecto.

1.3.2. Diseño de instrumentos para la recolección de información

La definición de las preguntas de investigación dará lugar al diseño de instrumentos para la recolección de la información en campo. De acuerdo con lo planteado en la propuesta técnica, deben ser diseñados instrumentos que permitan dar alcance a cada una de las labores de campo que se listan a continuación.

- 6 grupos focales con beneficiarios del programa Jóvenes Investigadores (1 por región las cuales serán definidas con COLCIENCIAS):
 - Impacto del programa sobre variables observadas (producción, salarios, etc.)

- Impacto del programa sobre variables no esperadas (movilidad social, bienestar, relaciones culturales, etc.)
- 6 grupos focales con beneficiarios de los programas de doctorado (1 por región las cuales serán definidas con COLCIENCIAS):
 - Impacto del programa sobre variables observadas (producción, salarios, etc.)
 - Impacto del programa sobre variables no esperadas (movilidad social, bienestar, relaciones culturales, etc.)
- 6 entrevistas a profundidad con directivos universitarios con beneficiarios de los programas de doctorado (1 por región las cuales serán definidas con COLCIENCIAS):
 - Acumulación de las capacidades científico-tecnológicas nacionales
 - Desarrollo del país en términos de competitividad y productividad.
- 6 entrevistas a profundidad con directores de los grupos de investigación en los que participan beneficiarios del programa Jóvenes Investigadores (1 por región las cuales serán definidas con COLCIENCIAS):
 - Impacto desde el punto de vista de los grupos de investigación
 - Acumulación de las capacidades científico-tecnológicas nacionales
- 6 entrevistas a profundidad con directivos de empresas con beneficiarios vinculados a éstas de los programas de doctorado (1 por región las cuales serán definidas con COLCIENCIAS):
 - Impacto desde el punto de vista del sector productivo
 - Desarrollo del país en términos de competitividad y productividad

El experto cualitativo liderará la definición de la población objetivo de cada una de las actividades del trabajo de campo y el espacio de tiempo adecuado para atender sus respuestas. Adicionalmente, junto con Colciencias, se definirán los espacios en los que se desarrollarán dichas actividades

Con base en lo anterior y teniendo en cuenta las preguntas de investigación que se pretende responder, se diseñarán los cuestionarios de las entrevistas y las guías de los grupos focales, siguiendo lineamientos teóricos del diseño de instrumentos para el trabajo cualitativo, que permitan una adecuada codificación de la información para su análisis. Esta actividad se desarrollará durante tres semanas, comprendidas entre la semana 9 y la 10 de la consultoría, tiempo durante el cual se realizará también una prueba piloto con cada una de las actividades de recolección de información, que permita retroalimentar el diseño de los instrumentos correspondientes.

1.3.3. Realización prueba piloto

Como se mencionó, la prueba piloto permitirá complementar el trabajo de diseño de los instrumentos de recolección a través de la retroalimentación proporcionada por la

aplicación en campo. Esta actividad incluye la aplicación de un grupo focal con beneficiarios del programa de Becas de Doctorados, un grupo focal con beneficiarios del programa de Jóvenes Investigadores, una entrevista con un directivo de una universidad y una entrevista con un directivo de una empresa. Cada uno de estos instrumentos se desarrollará en Bogotá, tomando participantes de la población objetivo definida en el proceso anterior, que serán contactados previamente. Para esta actividad, se prevé un período de dos semanas, que serán alternadas con el diseño de los instrumentos de trabajo de campo (actividad anterior).

1.3.4. Convocatoria a la población objetivo y levantamiento de la información

Una vez realizadas las pruebas piloto, y validados los instrumentos de recolección de información en campo, se procederá al desarrollo del trabajo cualitativo en las regiones acordadas con Colciencias y con la población objetivo definida por Fedesarrollo – Métrica Investigaciones y Proyectos.

Para esta actividad se requiere hacer un contacto previo con la población objetivo que se definió previamente. Las labores de contacto comenzarán desde el mismo momento en que se defina la participación de esta población. Para esto, se elaborará un directorio con la información de contacto de los individuos beneficiarios de los dos programas, y con los directivos correspondientes tanto de las universidades, como de las empresas que hayan sido incluidas dentro de la población objetivo. En el caso de los beneficiarios de los programas, se utilizará la información de Colciencias y se espera contar con su ayuda en la convocatoria a participar en los grupos focales. En el caso de los directivos de empresas y universidades, el equipo de Fedesarrollo – Métrica Investigaciones y Proyectos realizará la búsqueda de los datos de contacto y de igual manera, se espera contar con ayuda de Colciencias para convocarlos a las entrevistas correspondientes.

Una vez contactados y confirmados los participantes en la recolección de información en cada una de las modalidades propuestas, se procederá al levantamiento de la información en campo. Para ello, se organizará la agenda de los asistentes a cada uno de los grupos focales y entrevistas, de forma que todos los instrumentos puedan ser aplicados en las distintas regiones en un período de tres semanas.

Para toda la actividad de levantamiento de información que incluye realizar el contacto con los participantes, se prevé utilizar un espacio de seis semanas en total, dos de las cuales serán empleadas para definir las fechas, convocar y confirmar a los participantes, y durante las otras cuatro se realizará la labor de campo.

1.4. Informe de impacto de los programas

Las actividades requeridas para dar cumplimiento a los objetivos de este producto incluyen la finalización de las bases de datos, la definición de variables de resultado a partir de las bases de datos conformadas, la estimación de los impactos de los programas en cada una de las variables de resultado, el análisis de esta información y finalmente, el análisis cualitativo que la complementa.

1.4.1. Conformación de la base de datos

Las bases de datos constituyen el insumo más importante para estimar los impactos de los programas de Becas de Doctorado y Jóvenes Investigadores de Colciencias. Por la dificultad de esta labor, el equipo de Fedesarrollo – Métrica Investigaciones y Proyectos ha estado trabajando en la construcción de las bases de datos desde el momento en el que se iniciaron las conversaciones con Colciencias. De esta forma, la gestión de la información ya se encuentra en marcha, de tal forma que, como se explicó previamente, el segundo producto de esta consultoría, pueda incluir una definición y caracterización clara del universo de estudio.

Esta base de datos requiere el cruce de diversas fuentes de información como CvLac, GrupLac de Colciencias, la PILA del Ministerio de la Protección Social, la EAM y la EDIT del DANE y la SIREM de la Superintendencia de Sociedades. Como se planteó previamente, esta información podría ser complementada con una encuesta vía web a los aspirantes de los programas, con el fin de llenar los vacíos de información vital para la evaluación de impacto identificados en las bases de datos anteriores. Sin embargo, dada la calidad de la información de que se dispone a través de cada una de las fuentes, este procedimiento no se considera necesario.

En el caso del programa de Becas de Doctorados, esta información se recolectará para el período de tiempo comprendido entre el primer año del que se disponga información sobre los aspirantes a los programas y el 2010. Los años posteriores a 2010 no se incluirán en la evaluación, ya que se desea estimar el impacto sobre aquellos beneficiarios que ya se encuentran vinculados al mercado laboral. Por su parte, el programa de Jóvenes Investigadores será evaluado desde el primer hasta el último año disponible en la información de Colciencias.

Para realizar las estimaciones previstas, es necesario que la base de datos esté completamente conformada al finalizar la semana 19 del proyecto. Durante el tiempo comprendido entre la entrega del informe metodológico (semana 10), y la semana 19, se espera que las bases de datos hayan sido cruzadas con la información del Ministerio de la

Protección Social, del DANE, de la Superintendencia de Sociedades y del Banco de la República.

1.4.2. Estimación y análisis del impacto de los programas

Una vez conformada la base de datos, se requieren dos procedimientos previos a la estimación de los impactos del programa. El primero de ellos consiste en la definición de los indicadores de impacto, que conformarán el grupo de variables de resultado sobre los cuales el programa desea dar cuenta en los individuos participantes. El segundo procedimiento consiste en el establecimiento de variables de control que se incluirán en las estimaciones.

Para la primera labor, se partirá de la información contenida en la base de datos, identificando aquellas variables relacionadas con las preguntas de investigación de este estudio: situación laboral, producción académica, productividad, etc. Una vez analizadas estas variables, se procederá a seleccionar aquellas que cumplan con las características indicadas por Colciencias en la solicitud de propuestas (ver páginas 67 y 68). Posterior a la definición de las variables de resultado, se procederá a seleccionar el grupo de variables de control que afectan cada uno de las variables de resultado definidas previamente y que no hagan parte del grupo de variables de resultado.

Definiendo estos dos grupos de variables, se puede proceder a la elaboración de rutinas de programación que al ser ejecutadas, arrojen los resultados de las evaluaciones de impacto. Para este procedimiento, como para todo el análisis descriptivo de las variables que conforman las bases de datos, se empleará el software estadístico Stata.

1.4.3. Análisis del trabajo cualitativo

A través de esta actividad, se documentarán los principales resultados obtenidos en el levantamiento de información cualitativa. El proceso se iniciará con la transcripción de las entrevistas a profundidad y los grupos focales. Esta información será depurada con la ayuda del software informático Atlas.ti.

Posteriormente, se aplicará la metodología de codificación planteada por Strauss y Corbin (1998). A partir de ésta, se codificarán los datos, se elaborarán categorías y se establecerán hipótesis. La categorización consiste en clasificar conceptualmente las unidades que son cubiertas por un mismo tópico (Rodríguez, 1997). El proceso de codificación-categorización se llevará a cabo utilizando las fases que se exponen a continuación.

- Codificación abierta (*open coding*), es un proceso analítico a través del cual se identificarán conceptos y sus propiedades, examinando palabra por palabra¹. Por consiguiente, pueden resultar cientos de códigos que deberán ser agrupados por categorías, alrededor del fenómeno descubierto en los datos. Estas categorías, que permiten la exploración de los datos, serán relacionadas entre sí con lo cual comienza el proceso de elaboración de hipótesis. Durante la codificación abierta se tendrán en cuenta la lista de preguntas orientadoras que desean ser respondidas, para que el texto vaya siendo descubierto y analizado².
- Codificación axial: Consiste en refinar y diferenciar las categorías (Flick, 2002) creando subcategorías y relacionando categorías de acuerdo con sus propiedades y dimensiones. Este proceso reducirá el número de categorías, seleccionando aquellas promisorias, en términos de su relevancia con las preguntas orientadoras, y reacomodando las no promisorias. Para ello, se realiza repetidamente un proceso deductivo e inductivo, planteando y testeando los conceptos y categorías identificadas.
- Codificación selectiva (*selective coding*): Consiste en utilizar codificación axial reduciendo aún más las categorías, hasta identificar una categoría principal y un fenómeno principal alrededor de cada pregunta orientadora. Este proceso forzará al investigador permitirá identificar las causas del principal fenómeno y sus consecuencias.

El desarrollo y documentación de este procedimiento de análisis, incluyendo las labores de transcripción de entrevistas y grupos focales, se planea realizar en un período de siete semanas que empezarán a contar a partir de la semana siguiente a la finalización del trabajo de campo e irán hasta el momento de la entrega del informe de impactos.

1.5. Informe análisis Costo-Beneficio y recomendaciones

Este producto debe presentar el resultado del análisis de costo-beneficio (ACB), incluyendo una descripción de los costos y beneficios sociales de la intervención incorporados en el análisis, la descripción de la metodología de cálculo y las rutinas estadísticas empleadas para dicho cálculo.

1.5.1. Definición y estimación de los costos y los beneficios asociados a los programas

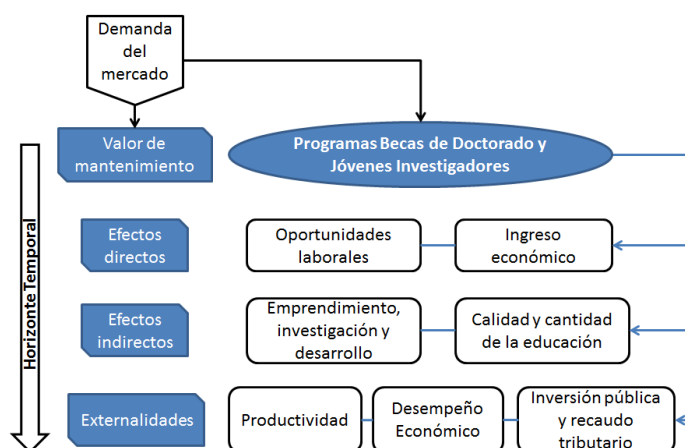
La estructura de cálculo del ACB propuesta para el desarrollo del presente estudio está orientada hacia la cuantificación económica de los costos y beneficios de los programas

¹ El investigador también podrá codificar línea por línea o párrafo por párrafo. Esto dependerá de la complejidad de los textos.

² Traducido de Böhm (2002).

Jóvenes Investigadores y Becas de Doctorado. En relación con estos últimos se pueden identificar al menos cuatro tipos de beneficios: i) los beneficios directos, es decir aquellos percibidos directamente por los participantes en los programas, ii) los beneficios indirectos, los cuales son percibidos por aquellas personas que no son participantes en los programas, iii) las externalidades positivas que genera y iv) el valor de mantenimiento, que es la disposición a pagar para el mantenimiento de los programas por parte del sector privado (ver Figura 3).

Figura 3. Efectos a tener en cuenta en el Análisis Costo Beneficio de los programas



Fuente: Elaboración propia

En cada uno de estos niveles, se identificarán los beneficios asociados las intervenciones de Colciencias y se cuantificarán a partir de la evaluación de impacto de cada uno de los programas. Dichos impactos se relacionan directamente con la implementación del programa y se enumeran a continuación.

- i) Beneficios en el mercado laboral de los beneficiarios del programa.
- ii) Beneficios en términos del acceso a crédito de los beneficiarios del programa (bancarización).
- iii) Beneficios asociados a la producción en las firmas a las cuáles se hayan vinculado los beneficiarios.
- iv) Beneficios en términos de producción académica de los beneficiarios (publicaciones, investigaciones, etc.).

La valoración económica de cada uno de estos impactos se realizará con base en tres alternativas. La primera es tomando como referencia precios para los casos en cuales exista un mercado asociado (por ejemplo salarios para el caso del mercado laboral). La segunda alternativa tomaría parámetros de valoración cuantificados en otros estudios similares a nivel nacional e internacional. Y la tercera, cuantificaría de la disposición a

pagar de la sociedad por este bien. Lo anterior se realizaría a partir de algunas de las metodologías existentes para tal fin como es el caso de la valoración contingente, precios hedónicos, análisis conjunto o subastas experimentales, entre otros.

Por su parte, los costos a considerar en ambos programas se relacionan con los costos físicos, humanos y financieros requeridos para la implementación de éstos. Para tal efecto se debe desarrollar un ejercicio de costeo de cada programa utilizando información Colciencias que considere costos directos e indirectos, así como costos variables y costos fijos. Esta información será recolectada directamente por el equipo consultor a partir de la revisión de los registros presupuestales y contables provistos por la entidad.

Junto con la identificación de los costos y beneficios, deberá ser también tipificado el espacio temporal durante el cual se calcularán estos elementos y la metodología de actualización de los valores correspondientes.

Estas actividades de identificación y cuantificación de costos y beneficios, se realizarán durante un período de ocho semanas, comprendidas entre la semana 18 y la semana 25 de la elaboración del estudio. Este tiempo incorpora la solicitud y recolección de información contable de Colciencias que permita evaluar los costos de los dos programas.

1.5.2. Análisis costo-beneficio de los programas

Esta actividad consiste en la estimación y análisis de la metodología de costo-beneficio. Una vez cuantificados, los costos y beneficios de cada uno de los programas, se procederá a estimar para cada uno de ellos la ecuación de beneficio neto social (ver propuesta técnica).

La estimación de dicha ecuación requiere el cálculo de cada uno de los parámetros que la componen, lo cual requerirá el análisis de los datos de costos y beneficios estimados previamente. Se prevé que esta actividad se realice en cinco semanas (entre la semana 21 y 25).

1.5.3. Recomendaciones

Esta actividad comprende la documentación de las recomendaciones de política que se pueden generar a partir de los resultados del estudio. Para ello, se recogerán las conclusiones provenientes de la revisión de buenas prácticas internacionales, de las evaluaciones cualitativa y cuantitativa del impacto de los programas y del análisis costo-beneficio, y se realizará un análisis integral que permita extraer recomendaciones para el diseño y la implementación de los programas por parte de Colciencias.

Esta labor se adelantará desde el momento de la entrega del producto 4 (Informe de Impactos), el cual recoge las principales conclusiones del estudio y se tendrán en cuenta las recomendaciones extraídas de las experiencias internacionales. Una vez realizado el análisis de costo-beneficio, será posible complementar el conjunto de recomendaciones a partir de los nuevos hallazgos. Por lo anterior, la actividad de documentación de las recomendaciones del estudio, se realizará en un período de tres semanas (entre la 24 y la 26 de la consultoría), una de las cuales será posterior a la terminación del análisis costo-beneficio.

1.6. Informe talleres de socialización

Para culminar la ejecución del presente estudio, entre la semana 27 y la semana 32, se llevarán a cabo talleres de socialización y difusión de los resultados, con grupos de interés en el desarrollo y desempeño de los programas. El informe de talleres de socialización, por lo tanto constituye el último producto de la consultoría y corresponde a la descripción de la organización y realización de presentación y difusión de los impactos encontrados. Este objetivo se llevará a cumplimiento mediante la realización de por lo menos tres talleres de socialización del estudio. Las actividades que se desarrollarán en el marco de estos talleres se describen a continuación.

1.6.1. Preparación de los talleres de socialización

Esta actividad comprende la organización logística de los talleres de socialización y la preparación de la información que será presentada en dichos talleres. Cada una de estas labores será fundamental para la realización exitosa de los talleres de socialización.

La primera parte se compone de la definición de los grupos, el diseño de la herramienta de convocatoria (correo electrónico, llamada, carta física, etc.), y el contacto con las personas participantes. Además, es necesario definir las fechas y lugar de las reuniones, y preparar la logística para la realización de los eventos. En esta parte, se espera contar con la colaboración de Colciencias, en la definición de las personas asistentes y su convocatoria a los talleres. Por su parte, el equipo de Fedesarrollo – Métrica Investigaciones y Proyectos preparará la información que será presentada en los talleres a través de una presentación ejecutiva y una nota de política corta (3 o 4 páginas) que resuman los siguientes elementos:

- Metodología utilizada: Información de análisis: Primaria o Secundaria
- Desarrollo del ejercicio
- Análisis efectuados
- Resultados obtenidos
- Recomendaciones

Además de la preparación del material que se presentará durante los talleres de socialización, se elaborará una encuesta corta para entregar a los asistentes a los talleres al finalizar la presentación. Este instrumento contribuirá a la actividad de documentación de los talleres de socialización que se realizará posteriormente. El diseño y producción de los formularios de encuesta tendrán lugar durante el tiempo de preparación de los talleres.

Se prevé que la duración de la actividad de preparación de los talleres sea de tres semanas, incluyendo el tiempo que tomará realizar el contacto con los participantes (entre la semana 27 y la semana 29 de la consultoría). Para lograr cumplir con los tiempos, sin embargo, es necesario que estas labores de convocatoria inicien desde antes, cuando aún se estén realizando ajustes sobre el documento de recomendaciones que hace parte del producto anterior.

1.6.2. Realización talleres de socialización

Una vez se hayan organizado los talleres de socialización y se disponga de la información organizada y sistematizada para presentar en éstos, se procederá a llevar a cabo los talleres en campo. Por lo menos uno de los talleres será realizado fuera de la ciudad de Bogotá, y los otros se realizarán dentro de la ciudad. En el taller a realizarse fuera de Bogotá será necesario contar con la colaboración de un aliado local, probablemente una universidad, para todo el tema de logística y convocatoria de asistentes.

El tiempo estimado para la realización de estos talleres es de cuatro semanas. Sin embargo, este puede variar dependiendo de la agenda definida para su realización con Colciencias y sus aliados.

1.6.3. Documentación talleres de socialización

Esta actividad consiste en la descripción de la organización y de la realización de los talleres de socialización. Para ello se documentará el método de selección de la población participante en los talleres, la estrategia de convocatoria, la organización de la información presentada y la descripción de los comentarios, sugerencias y apreciaciones de los participantes. Lo anterior se realizará a partir de los análisis cualitativos de los talleres y de los análisis de las encuestas aplicadas a los participantes de los talleres. A este documento se anexará la presentación ejecutiva y la nota de política con la información que será expuesta en los talleres. Para la elaboración de este informe se prevé un espacio temporal de una semana, correspondiente a la última semana de duración de la consultoría una vez se hayan realizado los talleres.

2. Revisión de la información disponible

Para poder determinar el impacto de los programas de formación de capital intelectual ofertados por COLCIENCIAS, Jóvenes Investigadores y becas de Doctorados, es necesario utilizar no únicamente las bases de datos con que cuenta Colciencias, sino combinar estas bases con algunas otras bases de datos que permitan determinar los impactos mencionados. El objetivo de esta sección es describir las bases de datos disponibles actualmente la forma como éstas serán utilizadas y combinadas con otras fuentes de información que permitan cumplir con los objetivos planteados.

2.1. Programa Becas de Doctorado

Para la evaluación de este programa, se cuenta con información de Colciencias que recopila datos tanto de aspirantes como de beneficiarios, y los resultados de las evaluaciones aplicadas a todos los aspirantes al momento de aplicar para el programa.

Bases de datos de beneficiarios

Al momento se cuenta con información proveniente de Colciencias a través de dos bases de datos de beneficiarios del programa. Estas bases contienen separadamente la información de estudiantes que han realizado doctorados nacionales y en el exterior³. Estas dos bases de datos contienen la información que se relaciona en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables bases de datos beneficiarios Becas de Doctorados 1992-2013

Datos del convenio	Información educativa
Número de expediente	País de estudios
Código de la beca	Institución de estudios
Nombre y año de la convocatoria	Nombre del programa (real y según Colciencias)
Modalidad (Doctorado o Doctorado-pasantía)	Área de estudio
Fondo de origen de los recursos	Período (en años)
Estado de la beca	Fecha de inicio y de terminación
Información personal	Duración del programa (real y programada)
Número de identificación	Duración de la financiación
Nombres y apellidos	Vinculación laboral
Fecha de nacimiento	Institución/Universidad de vinculación
Departamento de nacimiento	Fecha de inicio y de terminación de la

³ Los archivos enviados por Colciencias son “Base exterior 04 de diciembre de 2013” y “Doctorado nacional base general”.

Correo electrónico	vinculación laboral
Teléfono	Producción académica
Dirección de residencia	¿Tiene publicaciones y/o patentes? (Si/No)
Ciudad de residencia	Permanencia en el país (Si/No)
Datos de la beca	¿Tiene proyectos de investigación? (Si/No)
	¿Pertenece a algún grupo de investigación? (Si/No)
	¿Está vinculado a alguna red? (Si/No)
	Premios o distinciones (Si/No)
	Informes anuales a Colciencias (Si/No)
Porcentaje de condonación	Nombre del grupo de investigación
Número de contrato del crédito educativo	
Monto total girado	

Fuente: Elaboración propia

La información que muestra la tabla anterior se encuentra disponible en las bases de datos para 2.063 doctorados realizados (o en curso) en el exterior entre 1992 y 2013, y de 2.085 realizados en el país entre 1992 y 2012. La distribución anual de estos datos se encuentra en la Tabla 2.

Tabla 2. Distribución anual observaciones de beneficiarios de Becas para Doctorados

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Exterior	63	70	140	111	124	128	40	10	11	64	63
Nacional	11	41	20	47	26	54					76
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Exterior	27	56	37	68	136	79	215	236	259	295	156
Nacional	77	132	144	121	50	122	157	224	343	440	

Bases de datos de aspirantes

En adición a los datos de seguimiento de todos los beneficiarios, se cuenta con información correspondiente a la evaluación de la aplicación realizada por los aspirantes al programa. Al momento, Fedesarrollo-Métrica Investigaciones y Proyectos, ha recibido por parte de Colciencias, esta información para los años 2011 y 2012⁴. Las variables proporcionadas a través de estas bases de datos se encuentran en la Tabla 3. De acuerdo con esta información, es posible aplicar la metodología de Regresión Discontinua de la forma como se describirá en la siguiente sección, a partir de la calificación final de las evaluaciones a los aspirantes.

⁴ Los nombres de los archivos enviados por Colciencias son “Evaluación Doctorados nacional 2011” y “Evaluación Doctorados nacional 2012”.

Tabla 3. Variables bases de datos aspirantes Becas de Doctorados

2011	2012
344 observaciones	527 observaciones
Información personal Nombres y apellidos Documento de identificación	Información personal Nombres y apellidos Documento de identificación
Datos del programa Programa según Colciencias Área de estudio	Datos del programa Área de estudio Área de investigación Título de la tesis
Datos de la evaluación Calificación Nota promedio Nota final	Datos de la evaluación Calificación final

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de cumplir con los propósitos que se exponen más adelante, la información anterior se combinará con información proveniente de Colciencias y también de otras fuentes. De Colciencias, se utilizará la información reportada a través de CvLac, la cual permitirá por un lado, emparejar a los individuos más parecidos con el fin de realizar la evaluación de impacto, y por otro lado, estimar los impactos sobre la producción académica de los beneficiarios, con respecto a los no beneficiarios. Con respecto a la información proveniente de otras fuentes, se utilizarán en particular la Planilla Integrada para la Liquidación de Aportes (PILA), la Encuesta Anual Manufacturera (EAM), y la Encuesta de la Superintendencia de Sociedades. A continuación se describen cada una de estas bases de datos

Currículum vitae de Latinoamérica y el Caribe (CvLac)

La aplicación de CvLac constituye un sistema para la integración e intercambio de las hojas de vida de todas las personas que forman parte de los sistemas de ciencia y tecnología del país. A través de este sistema, todos los usuarios registran la información de sus hojas de vida, lo cual constituye a CvLac en una base organizada del conocimiento y la producción científica de todas las personas vinculadas en actividades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico (Colciencias, 2013).

Lo anterior permite contar con una base de datos informática donde se puede encontrar toda la información de hoja de vida de todos los investigadores del país. No obstante, para asumir esto, es necesario que todos los usuarios mantengan actualizada su plataforma con la información correspondiente al aplicativo. Esta información incluye todas las variables que se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Información disponible en el CvLac

Información personal Nombres y apellidos Nombre en citaciones Nacionalidad Fecha de Nacimiento Lugar de nacimiento	Publicaciones Tipo de publicación Nombre del documento Nombre de la revista o libro donde lo publica Editorial Código ISSN o ISBN de la publicación Fecha de la publicación Área de investigación de la publicación
Formación académica Nivel de formación Título obtenido Periodo de formación Nombre de la Institución universitaria Título del trabajo de grado	Productos Software, productos tecnológicos, procesos o técnicas, trabajos técnicos, normas, mapas, cursos de corta duración dictados, desarrollo de material didáctico o de instrucción, mantenimiento de obras artísticas, organización de eventos, programas en radio o televisión, informes de investigación, presentación de trabajo, producción artística o cultural, trabajos dirigidos o tutorías, jurado, comisiones evaluadoras de trabajos de grado, participación en comités de evaluación, empresas de investigación y desarrollo.
Experiencia profesional Entidad Dedicación en horas semanales Periodo en el que laboró en la entidad Actividades que desempeñó Período en el que se desempeñó Nombre del cargo	Proyectos Nombre del proyecto Fecha de inicio de desarrollo Resumen del proyecto Observaciones
Dominio de idiomas Dominio hablado Dominio escrito Dominio en lectura	Participación en trabajos de grados (como asesor o jurado) Nombre del trabajo de grado Institución en la que se desarrolló Fecha de presentación Calificación recibida
Líneas de investigación Línea de investigación Activa: si o no	
Premios y reconocimientos Nombre del premio o reconocimiento entregado Nombre de la entidad o Institución que entrega el reconocimiento Fecha de entrega del reconocimiento	

Fuente: Solicitud de propuestas

Como se verá más adelante, esta información de CvLac se empleará para realizar un emparejamiento adecuado entre individuos beneficiarios y no beneficiarios del programa de acuerdo con sus características principales, y para evaluar el impacto del programa sobre variables relacionadas con la producción académica de estos individuos.

Planilla Integrada para la Liquidación de Aportes (PILA)

PILA es un sistema implementado por el gobierno nacional en el año 2005⁵ para facilitar los pagos de la Seguridad Social y otros aportes, a través de medios electrónicos. El sistema consiste en el diligenciamiento de una planilla electrónica que permite el pago integrado de todos los aportes del usuario, ya sea una empresa o una persona, y evita el diligenciamiento de planillas individuales para cada administradora de servicios (Ministerio de la Protección Social, 2013). Esta información suministrada al sistema, es manejada por el Ministerio de la Protección Social y es a esta entidad, a donde se acudirá para solicitar la información.

Bajo este sistema, las empresas o personas deben inscribirse ante uno de los operadores para prestar el servicio de pago de aportes. Al realizar la inscripción se debe diligenciar el registro de información de cada trabajador para indicar los datos personales. Adicionalmente se requiere diligenciar la información con la cual el sistema realizará el cálculo de la liquidación de los aportes (ver Tabla 5).

Tabla 5. Variables Planilla Integrada para la Liquidación de Aportes PILA

Información personal	Información liquidación aportes
Tipo de documento	Clase aportante (Dependiente/Independiente)
Número de identificación	Tipo de empresa (Pública/Privada)
Nombres y apellidos	Tipo de persona (Natural/Jurídica)
Dirección	Actividad económica
Departamento	Estado de la empresa (Activa/Inactiva)
Ciudad	EPS
Correo electrónico	Aseguradora pensiones
Teléfono	Aseguradora riesgos profesionales
Celular	Caja de compensación

Fuente: Elaboración propia

En el caso de empleados dependientes, la empresa que los contrata es la que registra los datos del trabajador y se incluyen los datos de la empresa que los registra. Por lo tanto, para cada uno de ellos, se cuenta con la información correspondiente a la empresa donde laboran (NIT, tipo de empresa, actividad económica, etc.). No ocurre lo mismo en el caso de los trabajadores independientes, donde no necesariamente se registra la información de la empresa. Solo en algunos casos, los trabajadores independientes contratados por una empresa, pueden convenir con la empresa que sea ésta quien realice todos los pagos, marcando en la planilla del trabajador su estado de independiente.

⁵ Resolución 1303 de 2005

Encuesta Anual Manufacturera (EAM)

Con el objetivo de recoger información básica del sector industrial, que permita caracterizar su estructura, evolución y relaciones intersectoriales, el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) aplica anualmente la EAM desde 1955. Desde 1992 hasta hoy en día, la encuesta está orientada a establecimientos que ocupan a más de 10 personas o que, en su defecto, registren una producción anual superior a un valor determinado y ajustado de acuerdo con la variación anual del Índice de Precios del Productor (IPP).

El formulario de encuesta es diligenciado por todos los establecimientos y empresas (con dos o más establecimientos) por medio del sitio web del DANE o por medio físico a través de una plantilla de Excel. El aplicativo está compuesto de seis módulos principales, como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Variables Encuesta Anual Manufacturera

Identificación y datos generales Identificación y ubicación del establecimiento industrial Actividad industrial (CIIU Rev. 3 A.C.) Razón social de la empresa Período de funcionamiento	Energía eléctrica y otros eléctricos consumidos durante el año Energía eléctrica Otros energéticos
	Productos elaborados, materias primas, existencias Productos, subproductos y trabajos realizados por el establecimiento durante el año
	Consumo de materias primas, materiales y empaque durante el año Existencias
	Ingresos de otras actividades, unidades auxiliares, TIC's Ingresos derivados de actividades diferentes a la manufacturera Información sobre las unidades auxiliares Tecnologías de información y comunicaciones (TIC's) durante el año
Personal (promedio) ocupado en el año, costos y gastos del personal ocupado Personal (promedio) ocupado durante el año Costos y gastos causados por el personal ocupado durante el año	
Otros costos y gastos causados, activos fijos e inversiones Otros costos y gastos de la actividad industrial Activos fijos e inversiones realizadas durante el año	

Fuente: (DANE, 2011)

Los datos reportados a nivel de establecimiento solo son conocidos por el DANE, y por esta razón es necesario acudir a esta entidad para obtener acceso a la información desagregada en este nivel, de tal forma que sea posible cruzarla con el NIT de la empresa en donde laboral los individuos objeto de esta evaluación.


Encuesta de la Superintendencia de Sociedades

El Sistema de Información y Reporte Empresarial (SIREM), presenta los estados financieros anuales de todas las empresas sometidas a vigilancia, control e inspección⁶ de la Superintendencia de Sociedades. A partir de estos datos suministrados por las empresas, se cuenta con información contable, financiera y económica de las empresas correspondientes al sector real de la economía y en niveles más agregados, de las regiones, los sectores económicos y el país.

El Sistema es una herramienta de acceso público, de manera que cualquier persona puede acceder a la información en todos los niveles de agregación. Fue implementado a partir del año 2008 y anualmente, las empresas reportan sus estados financieros con fecha del 31 de diciembre del año anterior (Superintendencia de Sociedades, 2012).

La información que se puede obtener para cada empresa, identificada según tipo de sociedad, NIT, razón social, actividad económica, entre otras, se resume en la Tabla 7. Cada una de estas variables se puede obtener también a nivel de región⁷, sector económico⁸ y nacional. La búsqueda por empresas se puede realizar a partir del nombre de ésta o del NIT, y el sistema mostrará información para todos o para cualquiera de los años entre 2008 y 2012.

Tabla 7. Variables base de datos SIREM

Estados financieros	Indicadores	
Balances	Endeudamiento	 Región Sector económico Nacional
Estados de resultados	Rentabilidad	
Flujo efectivo	Solvencia	
	Liquidez	
	Operacionales	

Fuente: Elaboración propia

Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica – EDIT

Con el objetivo de “caracterizar la dinámica tecnológica y analizar las actividades de innovación y desarrollo tecnológico en las empresas del sector industrial colombiano”, el DANE, a través de convenio administrativo con el DNP y con Colciencias, ha realizado las Encuestas de Desarrollo e Innovación II, III, IV, V y VI, realizadas en 2005, 2007, 2009, 2011 y 2013, respectivamente.

⁶ Equivalente a 19.109 empresas en el año 2008.

⁷ Cinco regiones: Amazonas/Orinoquía, Caribe Insular, Central, Nororiental y Pacífico Insular. Cada una de ellas se puede desagregar a su vez, en los departamentos y ciudades que las conforman.

⁸ Siete sectores principales, que se subdividen a su vez en varios subsectores: Agropecuario, Comercio, Construcción, Manufactura, Minería, Servicios y Transporte.

Cada dos años, la EDIT recoge información del año en curso y del período inmediatamente anterior. Se aplica a empresas industriales ubicadas cuyo personal ocupado sea mayor o igual a 10 personas o su valor de producción sea superior a un umbral definido cada año (estas empresas hacen parte del directorio de la EAM).

La encuesta es diligenciada electrónicamente por todos los empresarios a través del sitio web del DANE. El aplicativo está compuesto de seis módulos principales, como se muestra a continuación.

Capítulo I – Innovación y su Impacto en la empresa

- Innovaciones que obtuvo la empresa (si aplica) entre los dos años
- Grado de importancia del impacto de las innovaciones que obtuvo la empresa

Capítulo II: inversión en actividades científicas, tecnológicas y de innovación

- Valor invertido por la empresa en actividades científicas, tecnológicas y de innovación en cada uno de los 2 años

Capítulo III – Financiamiento de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación

- Fuente de los recursos invertidos (propios, otras empresas, públicos, banca privada, entre otros)

Capítulo IV- Personal ocupado promedio

- Número promedio de empleados que laboraron en su empresa en los años anteriores
- Número de empleados que participó en la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación
- De acuerdo con el máximo nivel educativo alcanzado.
- Número promedio de empleados cuyo máximo nivel educativo alcanzado es profesional, especialización, maestría, o doctorado; según el área funcional
- Número promedio de empleados cuyo máximo nivel educativo alcanzado es profesional, especialización, maestría, o doctorado; según área de formación

Capítulo V – Relaciones con actores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación y cooperación para la innovación

- Fuentes de información origen de ideas para desarrollar o implementar bienes o servicios, procesos o métodos durante el período
- Origen de las fuentes de información (nacional/extranjero)
- Actores del SNCTI con los que la empresa tuvo alguna relación para la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación

Capítulo VI: Propiedad intelectual, certificaciones de calidad, normas técnicas y reglamentos técnicos

- ¿La empresa es titular de derechos de propiedad intelectual vigentes a diciembre del último año?
- Número de registros correspondiente
- Métodos utilizados por la empresa durante el periodo, para proteger los bienes o servicios, procesos y métodos desarrollados
- Grado de importancia de los obstáculos para solicitar u obtener registros de propiedad intelectual

A partir de la información de las EDIT, es posible establecer la fracción de empleados de una empresa que tienen Doctorado. Una estimación del efecto de esta fracción sobre el desempeño de las firmas en términos de productividad serviría como punto de referencia para el análisis de la evaluación de impacto de los programas implementados por Colciencias.

Estrategia de utilización de la información

Con el fin de conformar la base de datos que permita realizar la evaluación del programa de becas de doctorado de Colciencias es necesario combinar la base de datos de postulados al programa con la base de datos de personas que efectivamente resultaron beneficiadas con el mismo. Una vez se ha realizado el cruce de estas dos bases de datos, están deben combinarse con la base de datos de CvLac en la cual se encuentran las características académicas, publicaciones, afiliación a grupos de investigación, etc., tanto de las personas postuladas como de las beneficiarias. Con esto, será posible conformar los grupos de tratamiento y control que permitan estimar el impacto del programa (ver Figura 4).

Tal como se muestra en la Figura 4, para realizar la estimación del programa de becas de doctorado Fedesarrollo - Métrica Investigaciones y Proyectos proponen conformar dos grupos de control. El grupo de control 1 será conformado por personas que no fueron beneficiarios con el programa de becas de doctorado de Colciencias, pero que de igual manera realizaron estudios de doctorado financiados de otra manera. El grupo de control 2, se compone de aquellas personas que no fueron beneficiarios del programa de becas de doctorado de Colciencias y que no realizaron estudios de doctorado. Para identificar si las personas que se postularon y no fueron beneficiarios del programa de becas de doctorado de Colciencias, se utilizará la información que éstas reportan en el CvLac, bajo el supuesto de que las personas actualizan la información que se encuentra allí registrada.

Figura 4. Conformación de Grupos de Tratamiento y Control

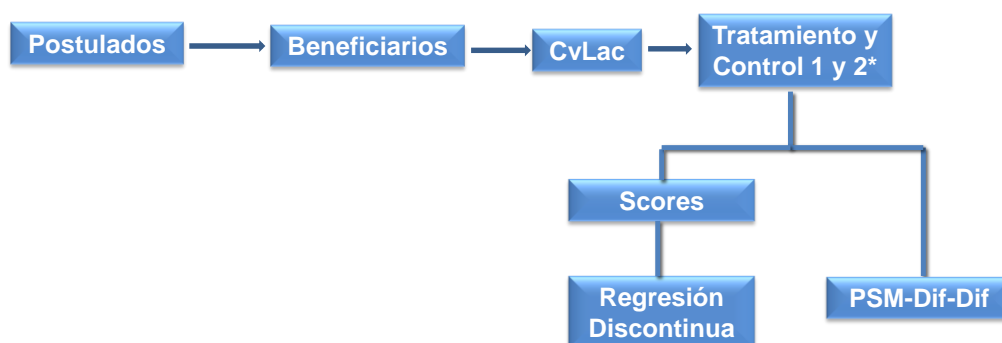


Fuente: Elaboración Propia

Una vez se ha conformado la base de datos que contiene las personas tratadas y las personas que pertenecen a cada uno de los grupos de control, es posible realizar la estimación del impacto del programa de becas de doctorado utilizando la metodología de Propensity Score Matching y de Diferencias en Diferencias (ver propuesta metodológica), utilizando características académicas del CvLac para emparejar las personas tratadas con las no tratadas. Sin embargo, con el fin de utilizar la metodología de Regresión Discontinua (RD), la cual es una metodología mucho más confiable de estimación, es necesario contar con los puntajes (Score) de la calificación que obtuvieron tanto los beneficiarios como los no beneficiarios al momento de presentarse a la convocatoria del programa de becas de doctorado, y de este modo, poder realizar la estimación alrededor del punto de corte utilizando RD (en la propuesta metodológica se profundiza acerca de la utilización de esta metodología para la estimación del impacto del programa de becas de doctorado). La utilización de esta última metodología requiere de un tamaño de muestra suficiente por encima y por debajo del puntaje usado como punto de corte, y por tanto su aplicación está sujeta a una evaluación de pertinencia una vez se haya conformado la base de datos completa.

Es resumen, una vez que se ha conformado la base de datos que contiene a las personas del grupo de tratamiento y del grupo de control, es posible utilizar diferentes metodologías para la estimación de los impacto. El uso de una u otra metodología, dependerá de la disponibilidad de los datos del puntaje de calificación tanto de postulados como de beneficiarios (ver Figura 5).

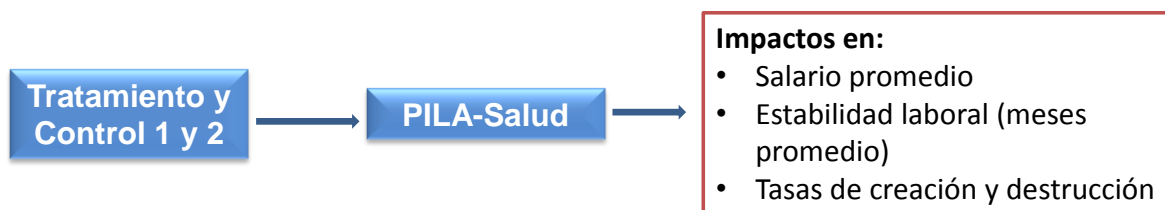
Figura 5. Conformación de Grupos de Tratamiento y Control y Estrategias de Estimación



Fuente: Elaboración Propia

Después de que se ha conformado la base que contiene la identificación de las personas de los grupos de tratamiento y control, es necesario cruzar esta base de datos con otras bases de datos que permitirán obtener los *Outcomes* sobre los cuales se espera estimar los impactos del programa de becas de doctorado. La primera de estas bases es la base de datos de la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes (PILA) la cual es administrada por el Ministerio de Salud y contiene información de salarios, sector económico, entre otras variables de los empleados formales en Colombia. Con los números de cédula de las personas postuladas y de los beneficiarios del programa de becas de doctorado será posible combinar la base de datos de tratamiento y control con la base de datos de la PILA, y una vez realizada esta operación, será posible establecer el impacto del programa en el salario promedio de los beneficiarios, en la estabilidad laboral y en las tasas de creación y de destrucción de empleo (ver Figura 6).

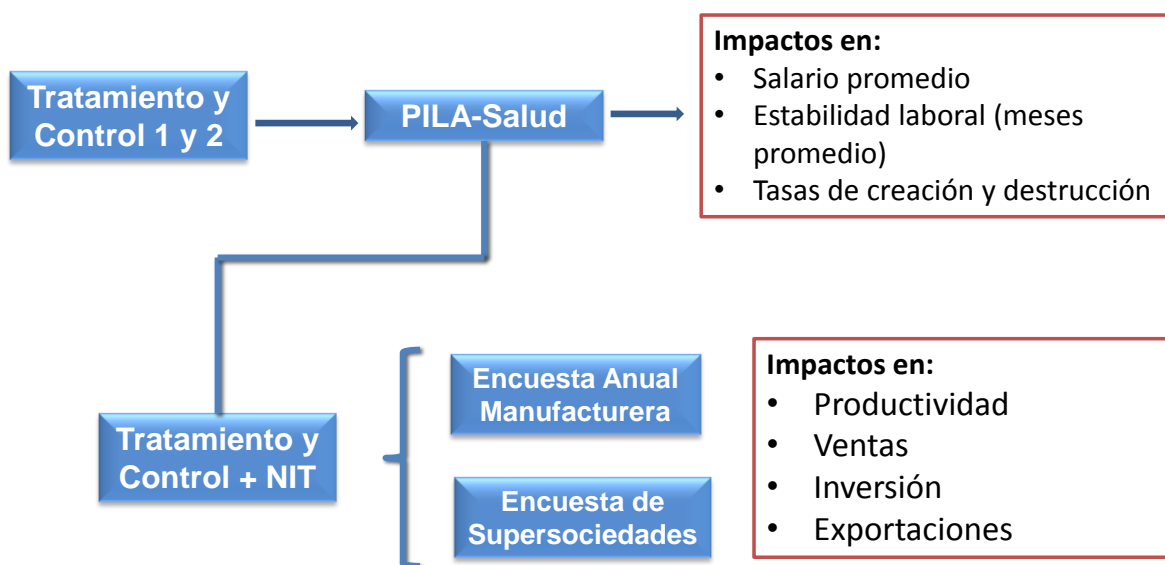
Figura 6. Conformación de Grupos de Tratamiento y Control y Cruce con la PILA



Fuente: Elaboración Propia

Cruzar la información de las personas postuladas y beneficiarias del programa de becas de doctorado no sólo permite estimar impactos en las variables descritas anteriormente, sino que adicionalmente permitirá obtener el NIT de las empresas en las cuales trabajan estas personas. Con esta información, será posible combinar la información de los grupos de tratamiento y control con la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) y la Encuesta de Supersociedades, las cuales nos permitirán estimar los impactos del programa de becas de doctorado en la productividad de las empresas, las ventas, la inversión, entre otras variables que dan cuenta del aporte del programa en la productividad de las firmas (ver Figura 7).

Figura 7. Conformación de Grupos de Tratamiento y Control y Cruce EAM y Supersociedades



Fuente: Elaboración Propia

2.2. Programa Jóvenes Investigadores

Para la evaluación de este programa, se cuenta con bases de datos provenientes de Colciencias, que incluyen información de los jóvenes aspirantes al programa entre los años 2000 y 2011⁹.

Bases de datos de seguimiento 2000-2011

En estas bases de datos se encuentra la información de los jóvenes cuyas propuestas fueron apoyadas a través del programa, como de los jóvenes que no recibieron el apoyo.

Tabla 8. Variables bases de datos seguimiento a beneficiarios Jóvenes Investigadores 2000-2011

Datos del convenio	Datos del contrato
Número de acta	Fecha de iniciación
Fecha del acta	Fecha de finalización
Número de expediente	Número del contrato
Fecha de inicio y finalización del convenio	Monto total
Datos personales	Duración del contrato
Número de identificación	Valor de la beca/Aporte de Colciencias
Nombres y apellidos	Seguimiento
Institución de origen	Seguimiento a cambios de proyecto

⁹ Los nombres de los archivos enviados por Colciencias son "Base convocatoria 2009", "Base seguimiento 510-2010", "Base de seguimiento 2011" y "Base seguimiento 2000-2008".

Departamento de la institución de origen	Seguimiento a cambios de tutor
Grupo de investigación de origen	Seguimiento informes finales
Clasificación del grupo	¿Corresponde con la propuesta presentada inicialmente? (Si/No)
Línea del grupo de origen	Informe financiero (Fecha y Número de radicado)
Modalidad del programa (tradicional, regional, etc.)	Evaluación financiera (Fecha y Número de radicado)
Evaluación	Solicitud de liquidación (Fecha y Número de radicado)
Recomendación (Si/No)	
Justificación recomendación	

Fuente: Elaboración propia

La información de estas bases de datos permitirá emparejar apropiadamente los individuos que resultaron apoyados por el programa, con aquellos que no de acuerdo con las características que definen sus trayectorias académicas. Adicionalmente, esta información es necesaria para construir indicadores de resultado para medir el impacto del programa. La metodología que permitirá realizar estos procedimientos se precisará más adelante.

Al igual que en el caso del programa de Becas para Doctorado, esta información sobre los aspirantes, será cruzada con información de CvLac, la cual facilitará el proceso de construcción de indicadores relacionados con la producción académica de los individuos beneficiados y no beneficiados por el programa. Adicionalmente, para determinar el impacto del programa sobre la producción de los grupos de investigación, se cruzará también con información del aplicativo GrupLac de Colciencias, que recoge información a nivel de grupo de investigación. A continuación se describe en detalle la información que se puede obtener a través de este aplicativo.

GrupLac

Esta aplicación, desarrollada e implementada por Colciencias de forma similar a CvLac, tiene la finalidad de identificar las instituciones que participan activamente en procesos de investigación y desarrollo en Colombia. Adicionalmente, recopila información sobre los integrantes, la formación, los métodos, los tipos de productos, la producción científica, la aplicación de los productos, la formación de los integrantes y las interacciones entre grupos.

A través del aplicativo, los usuarios pueden ingresar al sistema la información solicitada (ver Tabla 9), de manera que es posible conocer la actividad y desempeño del grupo, lo cual permitirá evaluar su productividad dada la presencia de jóvenes investigadores entre

sus integrantes. Al igual que el CvLac, es necesario asumir que los grupos actualizar frecuentemente su información en el aplicativo electrónico.

Tabla 9. Información disponible en el GrupLac

Datos básicos	Instituciones: lista de la(s) institucione(s) que avalan al grupo
Nombre del grupo de investigación	Líneas de investigación del grupo
Año y mes de formación	Sectores de aplicación de los productos del grupo
Departamento y ciudad	Integrantes del grupo
Nombres y apellido del líder	Nombres y apellidos
Fecha de certificación	Tipo de vinculación
Dirección de la página web del grupo	Horas de dedicación
Correo electrónico del grupo	Fecha de inicio de la vinculación
Clasificación del grupo (A,B,C, sin clasificar)	Fecha de fin de la vinculación
Área de conocimiento	Producción
Área de conocimiento (Ciencia y tecnología)	Productos de todos los miembros del grupo
Programa nacional de ciencia y tecnología	Proyectos

Fuente: Solicitud de propuestas

Tanto la información de CvLac, como la de GrupLac, son públicas y se puede conocer a través de internet. Sin embargo, para los requerimientos de información de este estudio, se hace necesaria la colaboración de Colciencias que facilite la consecución de la información sistematizada en forma de base de datos.

Estrategia de utilización de la información

Para el programa de Jóvenes Investigadores, la conformación inicial de la base que contiene la información de los grupos de tratamiento y control, es bastante similar a la que se presentó para el programa de becas de doctorado. De este modo, el primer paso será combinar la base de datos de las personas postuladas al programa de Jóvenes Investigadores con la base de datos de las personas que efectivamente resultaron elegidas para ser beneficiarias del mismo (ver Figura 8). Una diferencia importante que se presenta con el programa de becas de doctorado, es que en el caso del programa Jóvenes Investigadores únicamente se cuenta con un grupo de control conformado por aquellos jóvenes que se postularon para el programa, pero que no fueron elegidos para participar en el mismo.

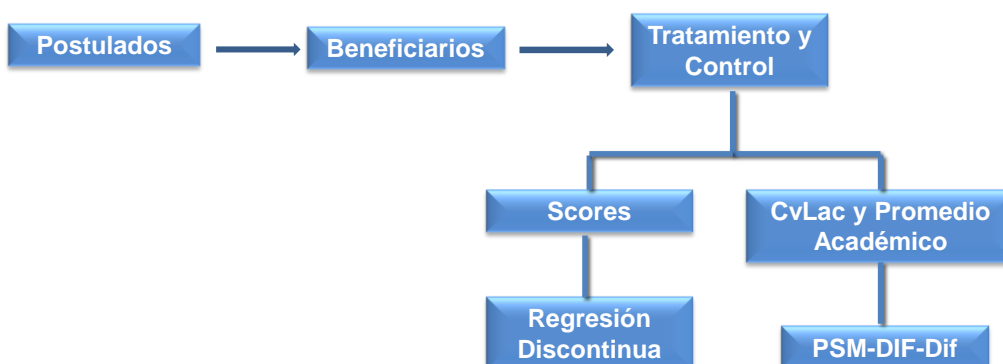
Figura 8. Conformación de Grupos de Tratamiento y Control



Fuente: Elaboración Propia

Una vez se ha conformado la base de datos que contiene las personas que hacen parte del grupo de tratamiento y control, será necesario, al igual que se expuso con el programa de becas de doctorado, combinar esta base de datos con la base de datos del CvLac y adicionalmente recuperar el promedio académico del formulario de aplicación tanto de postulados como de beneficiarios. De este modo, se puede contar con algunas características básicas que permiten realizar el emparejamiento para poder realizar la estimación utilizando *PSM* o Diferencias en Diferencias. Adicionalmente, será clave contar también con los puntajes de calificación de las personas de ambos grupos, dado que al igual que sucede con el programa de becas de doctorado, esto permitirá realizar la estimación utilizando la metodología de Regresión Discontinua (ver Figura 9). De nuevo, la aplicación de esta metodología estará sujeta a la pertinencia de los datos, ya que se debe garantizar una muestra suficientemente grande de aspirantes con puntajes superiores e inferiores al punto de corte.

Figura 9. Conformación de Grupos de Tratamiento y Control y Estrategias de Estimación

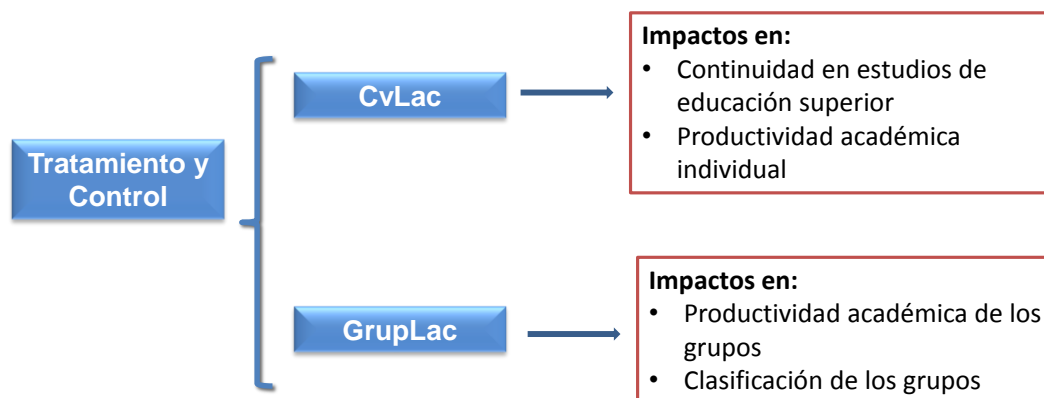


Fuente: Elaboración Propia

Por último, y buscando estimar el impacto del programa Jóvenes Investigadores será necesario cruzar la base descrita anteriormente con la base de datos de GrupLac. De este modo, será posible estimar el impacto del programa en la continuidad de los estudios de los jóvenes que participan del programa, su producción académica, la participación de

estos en grupos de investigación según las categorías de los grupos¹⁰ y en la producción académica de estos grupos (ver Figura 10). Será posible además, examinar si existen algunas características de las universidades, de los municipios, etc, que influyan en este proceso. Para esto, de nuevo el supuesto que subyace a la investigación es que tanto los grupos de investigación como los participantes de estos, mantiene el GrupLac y el CvLac debidamente actualizado.

Figura 10. Conformación de Grupos de Tratamiento y Control y Cruce con GrupLac



Fuente: Elaboración Propia

¹⁰ Si bien, actualmente Colciencias no clasifica los grupos de investigación en categorías sino que únicamente les da la clasificación de grupo reconocido o no reconocido, por el espacio temporal sobre el cual se realizará el presente estudio (comprende los años 2004-2010), será necesario tener en cuenta la clasificación anterior que daba Colciencias a los grupos de investigación de acuerdo a su productividad académica.

3. Cronograma de trabajo propuesto

Semana N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Producto/actividad	Dic 23-Dic 27	Dic 30-Ene 03	Ene 06-Ene10	Ene 13-Ene 17	Ene 20-Ene24	Ene 27-Ene 31	Feb 03-Feb 07	Feb 10-Feb 14	Feb 17-Feb21	Feb 24-Feb28	Mar 03-Mar 07	Mar 10-Mar 14	Mar 17-Mar 21	Mar 24-Mar 28	Mar 31- Abr 04	Abr 07-Abr 11	Abr 14-Abr 18	Abr 21-Abr 25	Abr 28-May 02	May 05-May 09	May 12-May 16	May 19-May 23	May 26-May 30	Jun 02-Jun 06	Jun 09-Jun 13	Jun 16-Jun 20	Jun 23-Jun 27	Jun 30-Jul 04	Jul 07-Jul 11	Jul 14-Jul 18	Jul 21-Jul 25	Jul 28-Ago 01
1. Informe Plan de Trabajo	X																															
1.1. Revisión de información																																
1.2. Cronograma ajustado																																
Reunión de seguimiento																																
2. Informe metodológico										X																						
2.1. Revisión de experiencias internacionales																																
2.2. Levantamiento de la cadena de valor																																
2.3. Análisis de la información disponible																																
Reunión de seguimiento																																
2.4. Definición de las metodologías de evaluación																																
3. Informe de trabajo de campo																		X														
3.1. Definición de las preguntas de investigación																																
3.2. Diseño de los instrumentos de recolección																																
Reunión de seguimiento																																
3.3. Prueba piloto																																
3.4. Levantamiento de información																																

[illegible]

Bibliografía

Bamberger, M., Rugh, J., & Mabry, L. (2006). *Real World Evaluation: Working under budget, time, data, and political constraints*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Colciencias. (2013). *Manual del aplicativo CvLac*. Bogotá, Colombia: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Dirección de Fomento a la Investigación .

DANE. (2011). *Metodología de la Encuesta Anual Manufacturera-EAM* . Bogotá, Colombia: Dirección de Metodología y Producción Estadística - DIMPE.

DNP. (03 de 05 de 2012). *Esquema institucional*. Bogotá.

Ministerio de la Protección Social. (2013). *Cartilla PLANILLA INTEGRADA DE LIQUIDACION DE APORTES (PILA)*. Bogotá, Colombia: Dirección General de Seguridad Económica y Pensiones.

Morra, I., & Rist, R. (2009). *The Road to Results. Designing and conducting effective development evaluations*. . Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development - World Bank.

Superintendencia de Sociedades. (2012). *Sistema de Información y Riesgo Empresarial: Guía de usuario*. Bogotá, Colombia.