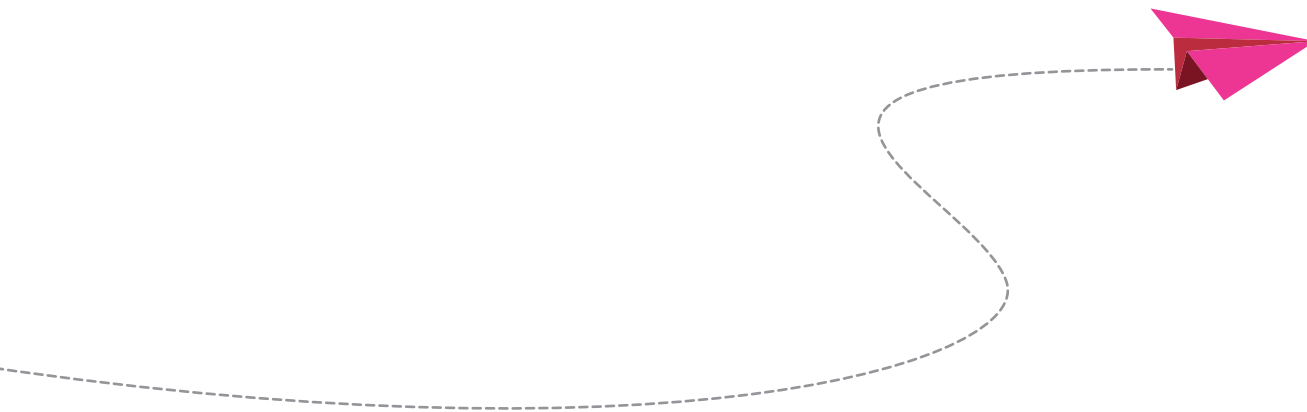




A Ciencia Cierta
experiencias que inspiran



A Ciencia Cierta



A Ciencia Cierta

experiencias que inspiran



GOBIERNO DE COLOMBIA

© Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación
COLCIENCIAS
Abril de 2018
Bogotá D.C., Colombia

ISBN: 978-958-8290-76-8

COLCIENCIAS

Alejandro Olaya Dávila
Director General

Óscar Gualdrón González
Subdirector General

Ulía Nadehzda Yemail Cortés
*Directora de Mentalidad y Cultura
para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*

Ricardo Andrés Triana González
*Líder Grupo Apropiación Social
de Ciencia, Tecnología e Innovación*

Ángela Patricia Bonilla Ramírez
*Asesora Apropiación Social de Ciencia,
Tecnología e Innovación*

CORPORACIÓN CONSORCIO PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO

Rodrigo Quintero Marín
Director Ejecutivo

Bernardo González
Textos y edición

Gloria Robles Hernández
*Coordinación general
Corporación Consorcio para el
Desarrollo Comunitario*

Azoma Criterio Editorial Ltda.
Diseño y diagramación

Ángela Patricia Bonilla

Bernardo González

Álvaro Durán

Leonardo Lovera

Fotografías

Este texto se ha construido a partir de un diálogo con los principales gestores del proyecto: Ricardo Triana, Ángela Patricia Bonilla, Tatiana Delgado*, Gloria Robles**, Carmen Lucía Jaramillo**, Alfonso García Manasse** y Carolina García**.

COLCIENCIAS
Avenida Calle 26 No. 57-41 torre 8
Teléfono: (57) (1) 625 8480 / 01 8000 914 446
contacto@colciencias.gov.co
www.colciencias.gov.co

* Asesora de COLCIENCIAS para "A Ciencia Cierta (2013-2016)".

** Asesores de la Corporación Consorcio para el Desarrollo Comunitario, operador del proyecto.

No se trata de transmitir la ciencia y la tecnología, ni identificar dónde se están produciendo, es improbable que encontremos comunidades que “hagan” ciencia o desarrollen tecnologías. Se trata de abrir caminos para que aprovechen una y otras para construir soluciones a sus problemas. De abrir espacios de diálogo donde la academia encuentre utilidad directa para sus esfuerzos, de sensibilizar y motivar a quienes solo tienen acceso a los saberes populares para que busquen soluciones de mayor calibre en ciencia y tecnología.

Cipriano Barrio Alonso

*Profesor del Departamento de Filosofía
de la Universidad de Oviedo, España.*

Contenido

| | | |
|----|---|-----|
| | Presentación | 7 |
| 1 | El origen y horizonte de la propuesta | 9 |
| 2 | La apropiación social de ciencia, tecnología e innovación | 13 |
| 3 | Cómo abrir la puerta de la participación | 15 |
| 4 | La primera edición de “A Ciencia Cierta” | 19 |
| 5 | Cuatro experiencias inspiradoras | 25 |
| 6 | Lo que se aprendió con la primera edición de “A Ciencia Cierta” | 33 |
| 7 | La segunda edición de “A Ciencia Cierta”: cosecha de aprendizajes | 39 |
| 8 | “A Ciencia Cierta” desde las cuatro dimensiones de la apropiación social del conocimiento | 47 |
| 9 | Apropiación social, sostenibilidad y replicabilidad en las experiencias de la segunda versión de “A Ciencia Cierta” | 53 |
| 10 | “A Ciencia Cierta Bio”: uso sostenible y conservación de la biodiversidad | 101 |
| 11 | Los aprendizajes de “A Ciencia Cierta” | 105 |
| | Equipo de trabajo de A Ciencia Cierta | 126 |
| | Bibliografía | 127 |



Presentación

Como parte de la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, COLCIENCIAS diseñó y puso en marcha en 2013 el programa *A Ciencia Cierta*. Su objetivo inicial fue identificar y fortalecer experiencias comunitarias de acercamiento a la ciencia, la tecnología y la innovación para atender problemas vitales, y construir una red en la que se compartieran esos conocimientos.

A Ciencia Cierta se constituyó también con la idea de aprender de su propia experiencia, de contribuir al cambio en la concepción de que la ciencia se produce solo en laboratorios y universidades, y de promover un diálogo cada vez más amplio entre quienes detentan el conocimiento científico y quienes desarrollan saberes prácticos para mejorar todos los días el bienestar de sus comunidades.

En las dos ediciones del programa realizadas se han premiado 36 experiencias seleccionadas por votación pública y desarrolladas por organizaciones comunitarias rurales en 16 departamentos del país. Con ello se han beneficiado de manera directa 20.400 personas y de manera indirecta alrededor de 50.000.

En la primera edición de *A Ciencia Cierta*, sobre el “*Agua como recurso vital*”, se realizó un detallado seguimiento, documentación y sistematización que permitió mejorar el programa de manera sustancial para convertirlo, en su segunda versión de 2015-2016 sobre “*Producción agropecuaria para la seguridad alimentaria*”, en una herramienta pertinente para la apropiación social de ciencia, tecnología e innovación.

En esta publicación se encuentra un registro de la evolución de *A Ciencia Cierta* a lo largo de sus dos primeras versiones, así como de las experiencias participantes y los aprendizajes logrados. También se incluye una reseña de la edición del programa dedicada a la biodiversidad, llamada *A Ciencia Cierta Bio*, que está en curso.

Inicialmente se habla sobre el origen del interés por la apropiación social de ciencia, tecnología e innovación: la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo. Luego se discute brevemente el concepto de *apropiación social de ciencia, tecnología e innovación*, para a continuación plantear cómo se desarrolló la apuesta del concurso en COLCIENCIAS.

Posteriormente, se describe el desarrollo de la primera edición de *A Ciencia Cierta*: “*Agua, recurso vital*”, y se presentan los perfiles de cuatro de las diez experiencias ganadoras en 2013, para avanzar con la reflexión sobre lo aprendido en esa primera edición del concurso.

De manera más amplia se da cuenta de la forma en que se diseñó y desarrolló la segunda versión de *A Ciencia Cierta* y a continuación se plantean los resultados logrados en términos de apropiación social, sostenibilidad y replicabilidad en las veinte experiencias ganadoras. A continuación se presenta un resumen de lo aprendido desde el punto de vista de la sistematización, la evaluación y la revisión de la línea de base contra los resultados del programa.

En esta publicación también se plantea lo que significa *A Ciencia Cierta* desde las cuatro dimensiones de la apropiación social del conocimiento y se presentan reseñas de las experiencias ganadoras de la versión Bio.

Este texto es ante todo una propuesta de divulgación de *A Ciencia Cierta* como herramienta efectiva para animar el diálogo de saberes y la apropiación social de ciencia, tecnología e innovación en las comunidades colombianas y también una contribución de COLCIENCIAS a la construcción de una política pública al respecto.

Alejandro Olaya Dávila

Director General

COLCIENCIAS



El origen y horizonte de la propuesta

El 16 de septiembre de 1993, el presidente César Gaviria convocó una misión de sabios para reflexionar sobre la Colombia del futuro. La Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, que trabajó hasta mediados de 1994, delineó los fundamentos para gran parte de la política pública en estos frentes, y llamó la atención del país sobre el papel de la ciencia y la tecnología en su necesaria transformación.

En el tomo IV de la colección de documentos de la Misión se lee:

La sociedad colombiana necesita transformarse en una sociedad más abierta a la cultura universal, más moderna, competitiva, democrática y equitativa, capaz de orientar y controlar su destino.

Ciencia y tecnología desempeñan un papel central en el proceso de transformación requerido.

Poner en marcha un proceso que introduzca, en el mediano y largo plazo, ese cambio cultural necesario para endogenizar la ciencia e integrarla a la sociedad colombiana es el reto que enfrenta el país. (Posada y Llinás, 1995, p. 33)

La Misión, en suma, proponía conformar y consolidar las bases de un proyecto cultural y democrático que estableciera un puente entre ciencia, crecimiento económico, manejo sostenible del medio ambiente y bienestar de los colombianos, convertidos todos en generadores de cambio.

Los esfuerzos, en principio, se orientaron a comunicar y sensibilizar alrededor de la ciencia. Florecieron proyectos como *Cuclí-Cuclí*, la revista de divulgación científica; o el Programa Ondas, para la formación de vocaciones científicas en niñas, niños y jóvenes; la realización de cápsulas televisivas para los canales nacionales, o la construcción de grandes centros interactivos como Maloka, entre otras iniciativas.

Para avanzar en ese propósito, en 2005 se expidió la primera Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTel), que de nuevo apuntó a la divulgación principalmente: agencia de noticias de ciencia y tecnología y producción editorial y divulgación en medios de comunicación. También propuso la formación de mediadores de la ciencia con programas de comunicación y participación ciudadana, y la formación de opinión pública en ciencia y tecnología a través de espacios para diálogos, conferencias y debates. Igualmente, planteó el fomento de la cultura en ciencia, tecnología e innovación a partir de intereses y necesidades de la sociedad, con la idea de identificar y promover proyectos para la generación y uso del conocimiento en la resolución de problemas, formación de cultura científica y apropiación colectiva de la ciencia y la tecnología.

Sin embargo, el diagnóstico presentado en el documento Conpes 3582 de 2009 mostró baja apropiación social de CTel y propuso más bien una estrategia centrada en la formación de divulgadores; la divulgación de la producción científica nacional en medios de comunicación; la producción de colecciones editoriales en ciencia, tecnología, innovación y sociedad, y la participación pública en CTel, con lo que se ratifica una clara inclinación hacia la divulgación.

Ese mismo año se sancionó la Ley 1286, que transformó a COLCIENCIAS en Departamento Administrativo de la Presidencia de la República y fortaleció el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia. Dicha norma determinó, como funciones específicas de COLCIENCIAS,

Generar estrategias de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación para la consolidación de la nueva sociedad y economía basadas en el conocimiento.

[...]

Propiciar las condiciones necesarias para que los desarrollos científicos, tecnológicos e innovadores, se relacionen con los sectores social y productivo, y favorezcan la productividad, la

competitividad, el emprendimiento, el empleo y el mejoramiento de las condiciones de vida de los ciudadanos (art. 7).

Como respuesta a este mandato, en 2010 COLCIENCIAS lanzó la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, que propuso generar mecanismos e instrumentos que hicieran de la apropiación social de CTel, el fundamento para la innovación y la investigación, para impulsar el desarrollo social y económico del país.

Según el documento de presentación,

El principal objetivo de la apropiación es que la sociedad se interese en la CTel para que la desarrolle y aplique. En un contexto de democratización y participación, la apropiación es el sustrato de las capacidades que efectivamente generan desarrollo social y económico. Así, la noción de apropiación propuesta se mueve en tres niveles: interesarse/comprender, validar y utilizar. (COLCIENCIAS, 2010)

Se proponía, entonces, estimular el acercamiento a la ciencia y la tecnología para lograr mayor innovación y desarrollo.

La estrategia planteó trabajar en cuatro líneas de acción:

- **Participación ciudadana en políticas públicas de CTel:** básicamente orientada a la apertura de espacios democráticos dónde reflexionar sobre el potencial de la ciencia y la tecnología desde contextos específicos.
- **Comunicación:** para construir contenidos y propiciar mediaciones en distintos formatos que involucraran en su desarrollo la participación de varios actores (comunidad científica, sector productivo, gestores de política en CTel, ciudadanos), y que invitaran a conversar sobre la ciencia como una actividad social.
- **Intercambio y transferencia del conocimiento:** con la idea de promover prácticas reflexivas y simétricas en torno a la generación y uso del conocimiento, como un instrumento para el desarrollo social y económico de las comunidades que participan en su producción.

- **Gestión del conocimiento**, referida a la formación de recursos humanos especializados en la generación de mediaciones entre tecnociencia y sociedad, investigadores en estudios sociales de la ciencia y gestores de política pública, así como al desarrollo de mecanismos de comprensión e interpretación de las relaciones entre tecnociencia y sociedad.

A partir de tales variables surgió la idea de ir más allá de la divulgación, más allá de mostrar la ciencia y la tecnología como eventos extraordinarios para establecer espacios de diálogo y detonar la participación, interacción e intercambio con los que se rompiera la enorme brecha entre ciencia, tecnología y sociedad, y esta última pudiera recurrir a esos procesos para innovar y mejorar sus condiciones de vida. En ese contexto nació la propuesta de apropiación social de ciencia, tecnología e innovación que hoy es *A Ciencia Cierta*.

2

La apropiación social de ciencia, tecnología e innovación

La idea de “endogenizar la ciencia e integrarla a la sociedad colombiana”, que planteó la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, pronto fue recogida en la noción de *apropiación social de ciencia y tecnología*.

Manuel Franco Avellaneda y Tania Pérez-Bustos (2010) apuntan:

[...] una noción de apropiación social de la Ciencia y la Tecnología, ASCyT, la reconoce como un proceso social intencionado, donde de manera reflexiva, actores diversos se articulan para intercambiar, combinar, negociar y/o poner en diálogo conocimientos; motivados por sus necesidades e intereses de usar, aplicar y enriquecer dichos saberes en sus contextos y realidades concretas (p. 14).

Los autores señalan que la apropiación social de la ciencia y la tecnología es un proceso más cercano a la circulación que a la producción de saberes en sí misma, y que ello conlleva una continua negociación entre diferentes actores implicados. Esto es muy importante, porque dejan claro que no se trata de *hacer ciencia* o *desarrollar tecnologías*, sino de proponer un diálogo que permita acercarse a ella, comprenderla y apropiarla para mejorar sus entornos vitales.

En esa perspectiva proponen que *apropiación* implica cognición –situarse–, comunicación –dialogizarse– y asociación –relacionarse–; lo cual “se hace visible cuando [...] se ponen en escena aquellos actos de circulación y negociación de conocimiento científico en diálogo con otros conocimientos no científicos” (Franco Avellaneda y Pérez-Bustos, 2010, pp. 20-21). Lo anterior, en palabras llanas, sugiere un diálogo entre saberes diversos: científicos, técnicos, experienciales,

ancestrales; que sea multipolar y en el que todos aportan para la construcción de soluciones innovadoras y vitales para el bienestar de las comunidades.

Cipriano Barrio Alonso (2008), profesor del Departamento de Filosofía de la Universidad de Oviedo, en España, propone conjugar conocimiento y acción, romper esquemas para aprovechar, con la apropiación social de ciencia y tecnología, una doble oportunidad, pues, opina, no es solo la de las comunidades que pueden acercarse a la academia y la ciencia, sino la de la academia que encuentra un espacio propicio para acercarse a las necesidades de la comunidad. La idea, para este autor, es lograr una interacción real y sustentable entre científicos y ciudadanos.

Porque para Barrio Alonso,

[...] no se trata de transmitir la ciencia y la tecnología, ni identificar dónde se están produciendo, es improbable que encontremos comunidades que ‘hagan’ ciencia o desarrollen tecnologías. Se trata de abrir caminos para que aprovechen una y otras para construir soluciones a sus problemas. De abrir espacios de diálogo donde la academia encuentre utilidad directa para sus esfuerzos, de sensibilizar y motivar a quienes solo tienen acceso a los saberes populares para que busquen soluciones de mayor calibre en ciencia y tecnología.

En esa perspectiva, la Estrategia de Apropiación Social del Ciencia, Tecnología e Innovación planteada por COLCIENCIAS evidencia la necesidad de

[...] implementar instrumentos que permitan reconocer y apoyar la diversidad de experiencias que se desarrollan en el país, que no han sido visibles y que están atendiendo a necesidades e intereses sociales; promover proyectos con un efectivo diálogo e intercambio de conocimiento, en los que se evidencie una visión compleja de la ciencia y la tecnología y se presenten los problemas tecno-científicos en sus dimensiones políticas y sociales. (COLCIENCIAS, 2010)

Esto es, abrir espacios a la ciencia y la tecnología para que aporten de manera directa al bienestar de las comunidades al hacer posible un diálogo, un intercambio reflexivo, propositivo y crítico entre quienes la conocen y la producen y quienes necesitan ampliar sus saberes e innovar para sacar mejor provecho de sus recursos y posibilidades.

3



Cómo abrir la puerta de la participación

Presentada la nueva Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en 2010, persistía, en la práctica, la pregunta sobre cómo abrir de manera efectiva la puerta de la participación de la ciudadanía a la utilización del conocimiento científico y tecnológico, y a su aplicación a través de la innovación y el contacto con las élites científicas.

Cómo hacer que la ciudadanía no solamente se enterara de los avances y posibilidades de la ciencia, sino que sintiera que podía participar aprovechándola para construir soluciones a sus problemas y, por qué no, avanzar en el desarrollo o adaptación de tecnologías.

Se trataba, en principio, de sensibilizar a los colombianos y promover un cambio en la percepción que pudieran tener sobre la ciencia y la tecnología. Que pasaran de verlas como asuntos ajenos, complejos, manejados exclusivamente por académicos y expertos muy calificados – *científicos* –, a percibirlas como un conocimiento utilizable para mejorar sus condiciones objetivas, con lo que podrían acercarse para relacionarse con ella y aprovecharla.

Ese mismo año, Colombia propuso al Banco Mundial (BM) y al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) incluir un componente de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, en el préstamo que se negociaba en ese momento para promover la democratización de la ciencia y la promoción de la cultura científica. Ambos bancos aceptaron la propuesta.

Con los recursos obtenidos se pensó, de una parte, fomentar la discusión y participación ciudadana en temas de ciencia, tecnología e innovación, y de otra, facilitar la vinculación de diversos actores a la definición de prioridades en materia de investigación e innovación.

Se buscó diseñar y construir redes regionales para dar paso al intercambio de saberes, la integración de la sociedad en la investigación e innovación y la transferencia de tecnología.

Se esperaba, como resultado, tener un banco preliminar de actores e iniciativas locales que impulsaran la apropiación social de conocimiento, materializada en proyectos que generaran procesos de investigación acción participativa en las regiones, partiendo de las vocaciones y necesidades de los departamentos.

La iniciativa se pensó en dos modalidades: la primera, un concurso de necesidades de ciencia, tecnología e innovación para resolver problemas comunitarios; a este se invitaría a participar a asociaciones, fundaciones, ONG e instituciones públicas y privadas. La segunda, un concurso dirigido a generar un banco de estrategias de intercambio de conocimiento y transferencia de tecnología con las cuales responder a las necesidades elegidas en la primera parte del concurso.

Luego de varios meses de trabajo, se propuso la conformación de la Red de Experiencias en Ciencia, Tecnología e Innovación, enfocada en conocer los contactos reales de los colombianos con CTel en todos los rincones del país. A la red la bautizaron *Inventario*.

Inventario permitiría documentar las experiencias y tener una idea clara de qué estaban haciendo los colombianos en cada región para solucionar sus problemas en temas específicos, mediante CTel. Pero también crearía mecanismos y espacios en donde las comunidades pudieran expresar sus ideas, experiencias y realizar intercambios o replicarlas en otros grupos sociales. Igualmente, propondría en cada edición un tema para que los ciudadanos participaran desde cualquier lugar del país, contando cómo resolvieron sus necesidades en relación con ese aspecto específico.

Todas las experiencias enviadas por los ciudadanos se harían visibles en la Web del concurso y, con arreglo a unos criterios previos, todos los colombianos tendrían la oportunidad de seleccionar las experiencias que consideraran las más destacadas.

Se realizarían encuentros locales, con presencia y participación activa de instituciones y organismos regionales y locales, con el fin de que las comunidades contaran su experiencia y entraran en contacto con COLCIENCIAS. Y se adelantaría una documentación y sistematización participativa de la experiencia para enriquecer el *Inventario*, y así otras comunidades la pudieran conocer, adaptar y apropiarse del proceso.

La propuesta también perfiló una amplia campaña de comunicación basada en una plataforma web, promoción en medios de comunicación y en redes conformadas como Ondas, los telecentros del ministerio de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y los Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología (Codecti); así como actividades de relaciones públicas para buscar aliados estratégicos y lograr que líderes de opinión promovieran la iniciativa.

De la discusión y aprobación en el interior de COLCIENCIAS, se decidió asignar algunos recursos para premiar las iniciativas escogidas, con partidas que se destinarían a mejorar las experiencias. También se buscó un nombre más sugerente para el proyecto y desarrollar una campaña de comunicaciones para su lanzamiento.

De este proceso surgió *A Ciencia Cierta, Red de Colombianos por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*, en cuya primera edición, pensada como prueba piloto para desarrollar el concurso, se escogió el tema del agua como recurso vital, pues 2013, año en que se lanzaría, era el Año Internacional de la Cooperación en la Esfera del Agua.

Se constituía así una apuesta diferente de participación y comunicación alrededor de la ciencia, la tecnología y la innovación, de su valoración, su apropiación y uso en entornos sociales y productivos.

4

La primera edición de "A Ciencia Cierta"



El 4 de julio de 2013 se lanzó la primera edición de *A Ciencia Cierta*: "Agua, recurso vital".

El objetivo definido para el concurso fue: "Conocer las experiencias reales de los ciudadanos en Ciencia, Tecnología e Innovación de todos los rincones del país y tener una idea clara de qué están haciendo las comunidades en cada región para solucionar sus problemas" (COLCIENCIAS, 2013).

El concurso se planteó en cuatro fases: i) convocatoria; ii) votación; iii) encuentros locales; iv) fortalecimiento de las experiencias y sistematización.

La convocatoria

Se adelantó una campaña de promoción en todo el país con la ayuda de organizaciones cívicas, religiosas e instituciones del Estado, con el objetivo de llegar a las comunidades que pudieran tener experiencias en tres dimensiones:

- El agua como factor de crecimiento económico y social.
- El agua como factor que permite satisfacer las necesidades básicas.
- El agua como factor de riesgo.

Para la divulgación del concurso resultó muy importante el apoyo de la Conferencia Episcopal Colombiana, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, la Federación Colombiana de Municipios y la Unidad Administrativa de Consolidación Territorial del Ministerio del Interior, quienes promovieron la convocatoria en sus redes.

Fueron 141 experiencias de todo el país que se postularon en esta primera convocatoria y con las cuales se configuró el banco de experiencias del concurso, disponible en el sitio web de A Ciencia Cierta (www.acienciacierta.gov.co).

Las postulaciones se examinaron de forma minuciosa. Fruto de ese primer filtro solo 52 cumplieron los requisitos para pasar a la fase de votación.



La votación

Estas 52 experiencias se sometieron a votación pública en la página web del concurso, para escoger aquellas que los colombianos consideraran las mejores, de acuerdo con criterios de impacto social, innovación, uso de ciencia y tecnología, conocimientos tradicionales, participación de la comunidad y factibilidad de la apropiación, sugeridos por COLCIENCIAS.



Se recibieron, en total, 15.782 votos para elegir las diez experiencias ganadoras (las más votadas). Cada una recibió un premio en dinero¹, que debía ser invertido en el fortalecimiento de los aspectos de ciencia, tecnología e innovación de la experiencia.

Los encuentros locales

La tercera fase correspondió a la realización de encuentros locales con las diez experiencias ganadoras. Estos se idearon como espacios de conocimiento y diálogo entre las comunidades ganadoras con COLCIENCIAS, las autoridades locales, instituciones regionales y especialistas de la comunidad académica en la región.



En estos escenarios las comunidades exponían tanto las características de la experiencia como su propuesta de mejora, para concertar con los expertos y con COLCIENCIAS cómo se utilizarían los recursos del premio.

El seguimiento a la inversión de recursos

Los recursos de los premios se utilizaron principalmente para el mejoramiento técnico, la ampliación de posibilidades de las experiencias y el incremento de su sostenibilidad. Su ejecución fue supervisada por COLCIENCIAS.

¹ Los premios fueron de \$80 millones para el primer lugar, \$50 millones para el segundo, \$30 millones para el tercero y \$20 millones para cada uno de los otros siete ganadores.

La sistematización de las experiencias

Paralelo al acompañamiento de las diez experiencias premiadas se llevó a cabo su sistematización con el objetivo de recoger información suficiente y producir documentos analíticos dirigidos a un público especializado para recuperar y socializar los aprendizajes del proceso mismo de sistematización y comunicación.

También, se realizaron documentales de cada experiencia para así permitir su divulgación, adaptación y apropiación por parte de otras comunidades. Los documentales se pueden apreciar en el canal de COLCIENCIAS en YouTube.



Experiencias ganadoras

de la primera edición de *A Ciencia Cierta*:

1º



Potabilización del agua a través de filtro

Primer lugar

Institución Educativa Manuel Agustín Santa Coloma Villa. Quibdó (Chocó).

2º



Agua fuente para la vida

Segundo lugar

Veredas Gallego, Mirador y Patilla, cercanas a Sabanalarga (Atlántico).

3º



Generador de gas cloro *in situ* para la potabilización del agua

Tercer lugar

Instituto Tecnológico de Soledad, Atlántico, ITSA.

4º



Agua Viva

Cuarto lugar

Asociación de Acueductos Veredales, Carmen de Viboral, Antioquia.

5º



En La Floresta se gestiona comunitariamente agua para la vida

Quinto lugar

Vereda La Floresta, Charalá (Santander).

6º



Llevando agua hacia el futuro

Sexto lugar

Plan de Morales, Timbío (Valle del Cauca).

7º



Comunidad unida trabajando por agua potable

Séptimo lugar

Corregimiento Santiago Berrio, Puerto Triunfo (Antioquia).

8º



Emaús: el agua como eje transformador

Octavo lugar

Corregimiento de Emaús, Magangué (Bolívar).

9º



Sistema de información para el acueducto San Roque

Noveno lugar

Vereda San Roque, Morales (Cauca).

10º



Inteligencia del agua en la educación ambiental

Décimo lugar

San Rafael (Antioquia).

5

Cuatro experiencias inspiradoras

A continuación, se presenta un breve perfil de cuatro de las diez experiencias ganadoras de la primera versión de *A Ciencia Cierta*.

1º La sed que les queda es la de aprender



En Quibdó, el agua potable es escasa y el calor intenso. Si se quiere calmar la sed hay que comprar el líquido. Pero las monedas son tan exiguas como el agua entre los estudiantes del Colegio Manuel Agustín Santacoloma; lo que sí les sobra es iniciativa. En la clase de Ciencias se hicieron una pregunta que luego convirtieron en proyecto de investigación: ¿Cómo solucionar el problema del agua potable en el colegio?

Averiguaron por aquí y por allá, leyeron, acudieron a internet, discutieron con sus maestros hasta que encontraron una solución: construir un filtro que potabilizara el agua lluvia, con lo cual calmarían la sed de todos. Hicieron esquemas, volvieron a pre-



**En Quibdó
el agua potable**
es escasa y el calor intenso.
Si se quiere calmar la sed
hay que comprar el líquido.

guntar, buscaron ayuda. Encontraron a Ricardo Ossa, técnico en instalación y construcción de este tipo de filtros, quien apoyó el proyecto.

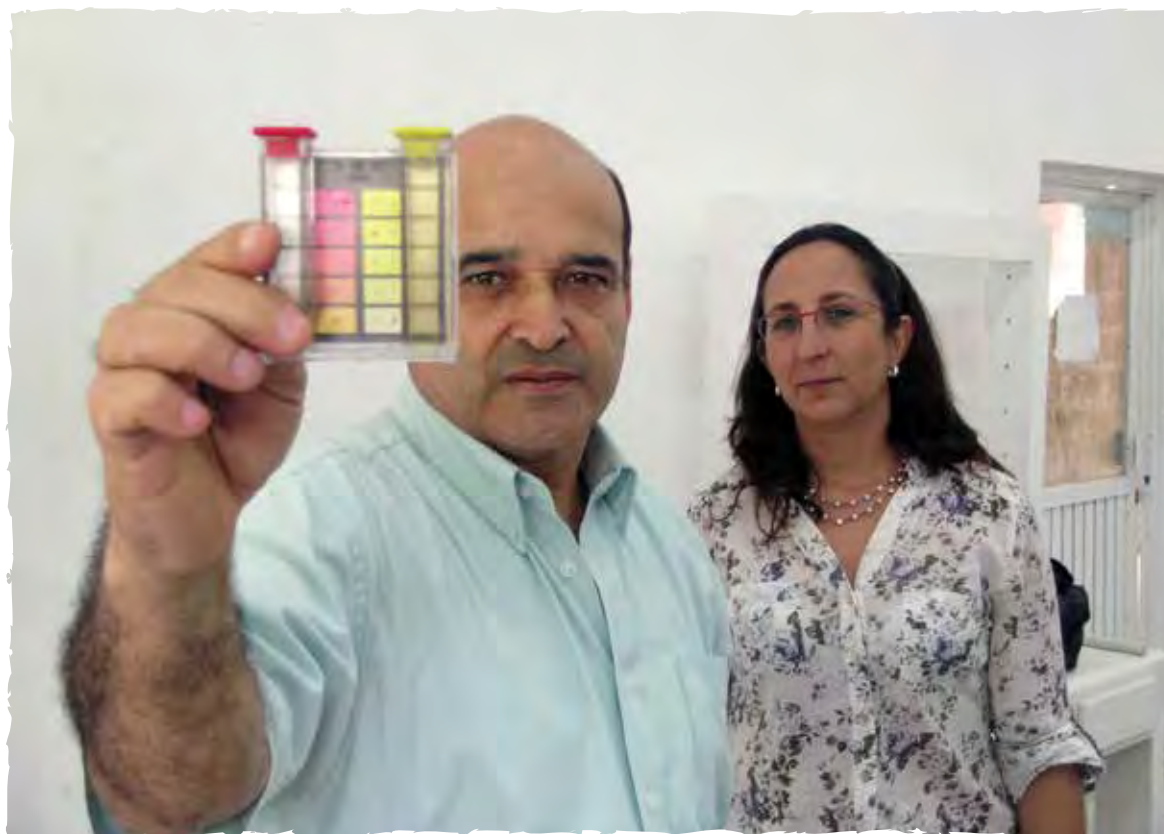
Ricardo vio los dibujos que habían hecho los estudiantes y sugirió modificaciones. Se lo llevaron para el colegio y comenzaron a montar el filtro. Un tanque elevado, cuatro tipos de arena, tamices, llaves, tubos. A los pocos días el filtro estuvo instalado y funcionando: estudiantes y maestros tenían a mano, en cualquier momento, toda el agua que quisieran tomar. Con el filtro, ese puñado de jóvenes se ganó el primer lugar en *A Ciencia Cierta I*.

Y con los recursos del premio se propusieron mejorar el filtro, montaron uno igual para la sede de primaria e hicieron un prototipo portátil para difundir la idea en otras instituciones. Ahora están convencidos de que, así como hicieron el filtro, pueden aprovechar la ciencia y la tecnología para lograr muchas otras cosas.

2^o Gas cloro para potabilizar el agua

En los municipios del Atlántico, como en gran parte de Colombia, el problema de la calidad del agua es crítico. Muchas poblaciones y veredas no tienen sistemas de captación y potabilización de agua, y el impacto se siente en la salud y el bienestar de los más pobres.

Rubén Guerra y Giovanni Duque, profesores del Instituto Tecnológico de Soledad, Atlántico (ITSA), decidieron buscar una solución económica, fácil de montar y de utilizar, para enfrentar ese problema.



Muchas poblaciones y veredas no tienen sistemas de captación y potabilización de agua y el impacto se siente en la salud y el bienestar de los más pobres.

Armaron un grupo de estudio con sus estudiantes y otros docentes; se valieron de los principios de la electroquímica, para montar un dispositivo con baterías de carro y sal común, con el cual separar el cloruro de sodio e inyectar el cloro en forma de gas para purificar el agua. La solución era sencilla pero efectiva.

Con los recursos obtenidos con *A Ciencia Cierta* mejoraron el generador de gas cloro, automatizaron el proceso de purificación y lo instalaron en el acueducto del municipio de Caracolí, donde hoy se benefician de su innovación más de cinco mil personas.





3^o En Emaús cosechan agua

Largos e inclementes veranos han azotado por décadas a los campesinos del corregimiento de Emaús, en el sur de Bolívar. Allí, las 68 familias de pequeños cultivadores dependían del favor de los terratenientes para acceder a los jagüeyes y recoger agua antes de que entraran las reses y la revolvieran.

**Hace unos años
conocieron,**
en Moñitos, la tecnología
para construir tanques de
malla metálica y cemento,
y la llevaron a Emaús

Pero hace unos años conocieron, en Moñitos, la tecnología para construir tanques de malla metálica y cemento, y la llevaron a Emaús, donde la adaptaron para construir once de ellos. También cambiaron sus techos de palma, que no les permitían recoger agua potable en épocas de lluvia, por techos de zinc para acopiarla y almacenarla en los tanques.

Luego, construyeron dos lagos donde sembraron bocachicos, para venta y consumo. Se postularon en *A Ciencia Cierta* y su proyecto fue premiado. Con esos recursos construyeron seis tanques adicionales de recolección, hicieron mantenimiento a los ya existentes y montaron 33 de filtros para la potabilización del agua.





4^o

Un software para el acueducto veredal

Anderson Pechené se cansó de ver amanecer a Fabiola, su mamá, haciendo las cuentas y llenando a mano las facturas del acueducto comunal de San Roque, en Morales (Cauca). Desde que la nombraron tesorera no paraba.

Por eso, apoyado por la comunidad, decidió aplicar sus conocimientos de programación y con la ayuda de sus profesores en la Institución Tecnológica ComfaCauca comenzó a investigar,

**Anderson
Pechené**
se cansó de ver amanecer
a Fabiola, su mamá,
haciendo las cuentas
y llenando a mano las
facturas del acueducto
comunal de San Roque, en
Morales (Cauca).

hacer pruebas, modificar y ajustar hasta completar, módulo a módulo, y a lo largo de su carrera, un eficaz *software* de facturación para el acueducto, que montó en el computador de la casa.

Ahora Fabiola solo alimenta la base de datos, y las cuentas y las facturas las saca el computador. Con ese trabajo la comunidad de San Roque obtuvo un premio en *A Ciencia Cierta* mediante el cual Anderson fortaleció el *software*, la comunidad reestructuró la cuenca hídrica que alimenta el acueducto y se mejoró el sistema de potabilización de agua.

6



Lo que se aprendió
con la primera edición de
"A Ciencia Cierta"



La primera edición de *A Ciencia Cierta*, "Agua, recurso vital", se adelantó como proyecto piloto y como tal arrojó muchísimas luces para su posterior fortalecimiento como mecanismo de apropiación social de CTel, generador de desarrollo y sostenibilidad para las experiencias comunitarias innovadoras.

En ese piloto se fueron consolidando elementos claves del proceso, como los encuentros locales, el seguimiento a la utilización de los recursos del premio o el aporte de expertos invitados y posibles aliados para el mejoramiento de las experiencias. Aspectos que se consideraron herramientas para fortalecer el intercambio de conocimiento en las propuestas ganadoras.



Los encuentros locales

Estos espacios de encuentro inicial de la comunidad con COLCIENCIAS se mostraron como una oportunidad para analizar cada experiencia ganadora, hacer que el conjunto de la comunidad se apropiara de ella, reformular las propuestas de fortalecimiento en clave de apropiación social de CTel e involucrar a todos los actores del proceso.

En el piloto se propuso que los encuentros locales se utilizaran para invitar expertos que pudieran aportar al mejoramiento de las experiencias y que, junto con la comunidad, decidieran cuál sería la mejor manera de aprovechar los recursos del premio. También se propuso establecer un plan de acompañamiento durante la implementación para que el resultado fuera el mejor posible.

Así, los encuentros locales comenzaron a transformarse en espacios de diálogo de saberes y avanzaron más allá de una reunión para promover el reconocimiento de la comunidad ganadora.

En los primeros encuentros, los expertos iban como invitados y hacían sus apreciaciones y sus recomendaciones técnicas, pero no llegaban más allá. La comunidad decía si las aceptaba y cómo las iba a implementar. Sin embargo, ese diálogo mostró que las experiencias podrían crecer mucho y transformarse.

El acompañamiento



Al comenzar a ejecutar el proceso de mejoramiento de las experiencias aparecieron varias sorpresas. De una parte, las comunidades no tenían proyectos estructurados, ni mucho menos planes operativos o de ejecución presupuestal. Todo lo tenían en la cabeza, conversado, pero no escrito y acotado con claridad. Además, el Banco Mundial exigía unos informes de ejecución de los recursos que revestían cierta complejidad, asuntos que sumados al grado de informalidad de la mayoría de las comunidades obligaron al reducido equipo de acompañamiento de COLCIENCIAS a hacer un esfuerzo adicional para construir planes, proyectos e informes.

Pero si la planeación y seguimiento de la gestión planteaba dificultades, el acompañamiento técnico también. Las comunidades comenzaron a preguntar a COLCIENCIAS por especificaciones, proveedores, soluciones a sus dificultades que el equipo no estaba en capacidad de atender.

**Así,
los encuentros
locales comenzaron a
transformarse en espacios
de diálogo de saberes y
avanzaron más allá de una
reunión para promover
el reconocimiento de la
comunidad ganadora.**

Surgió entonces la necesidad de acudir a los especialistas que habían participado en los encuentros locales para que continuaran el diálogo con la comunidad. Algunos de ellos atendieron puntualmente las solicitudes, otros se involucraron más en las soluciones. Ahí se hizo evidente la necesidad de asegurar un acompañamiento científico y tecnológico que enriqueciera y fortaleciera el desarrollo de las experiencias con los recursos del premio.

Tal manejo de los recursos constituyó una sorpresa, pero esta vez para las comunidades, que no estaban acostumbrados a recibir y ejecutar recursos en efectivo, lo que significó un cambio de perspectiva y una fuente de conocimiento práctico.

Los recursos llegaron a sus manos, con un contrato firmado y unas cláusulas de cumplimiento, hecho que les planteó una responsabilidad y un desafío. Formaron comités para el seguimiento a los dineros, se distribuyeron responsabilidades y tareas, y se pusieron en marcha.

Aquello supuso ayudarles a buscar contadores y a realizar tareas administrativas básicas; algo complejo pero enriquecedor. Eso arrojó otra lección: era preciso que las experiencias de próximas versiones se escogieran entre comunidades u organizaciones con un mayor grado de formalización y estructura administrativa, para poder alcanzar los objetivos de crecimiento en el tiempo establecido, que era de solo seis meses.

Se hicieron visitas de seguimiento, pues se evidenció que el acompañamiento presencial era más efectivo. También se hizo presencia durante el cierre, muchas veces con los profesores y especialistas que los habían acompañado para analizar el antes y el después, lo que habían aprendido y los resultados del trabajo de la comunidad.

Todo eso generó aprendizajes y conocimientos colaterales: familiarizarse con las nuevas tecnologías para comunicarse y preparar informes, relacionarse con proveedores y contadores, hacer gestión, así como ahondar en conocimientos técnicos para mejorar las soluciones y fortalecer sus propuestas; con lo cual crecieron en empoderamiento y capacidades para planear y ejecutar proyectos.



La apropiación social de ciencia, tecnología e innovación

La apropiación se dio naturalmente a lo largo del mejoramiento de las experiencias en esa primera versión de *A Ciencia Cierta*. Las comunidades fueron conscientes de que era más fácil si todos sabían cómo hacer las cosas. En el encuentro local o en las visitas se buscaba la participación de todos sus miembros, se socializaban las actividades en cuanto iban desarrollándose y las decisiones se tomaban en común.

Ese fuerte componente de participación de la comunidad también motivó que el aporte de académicos y expertos fuera más allá de una simple asesoría puntual y, en consecuencia, se diera un diálogo abierto en el que profesores e investigadores entendían que, más que una relación técnica, había un compromiso cercano con un grupo de personas involucradas en un proceso del que ellos también estaban aprendiendo, al entrar en contacto con realidades diversas.

La gestión del conocimiento también se trabajó tanto en el desarrollo de los proyectos y los planes operativos, como en la preparación de los informes, que los obligaban a revisar las actividades realizadas, a llevar algunos registros y a evaluar resultados. Para lograr este propósito fue preciso que desarrollaran aptitudes para la interacción a través de internet, el uso del correo electrónico, el manejo de procesadores de texto y hojas de cálculo, y la toma fotográfica.

Además, compartieron el conocimiento con otras comunidades. En Quibdó, por ejemplo, se dieron cuenta de que a pesar de que ellos ya tenían agua potable y habían solucionado su problema, podían hacer un filtro portátil, un prototipo, y lo llevaron a todos los colegios del área como iniciativa propia. Entendieron que eso que ellos habían hecho le iba a servir a la comunidad en general, y lo replicaron.

La sistematización

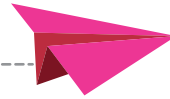
La sistematización de las experiencias se contrató con un operador externo a COLCIENCIAS, la Corporación Consorcio para el Desarrollo Comunitario, que diseñó una metodología de trabajo integrada en sistematización y producción audiovisual, de tal forma que los productos definidos se alimentaran mutuamente.

Los recursos llegaron a sus manos, con un contrato firmado y unas cláusulas de cumplimiento, hecho que les planteó una responsabilidad y un desafío. Formaron comités para el seguimiento a los dineros, se distribuyeron responsabilidades y tareas, y se pusieron en marcha.

Se propuso un trabajo participativo con las comunidades, y aunque se utilizaron herramientas que estimularan su involucramiento en el proceso, se evidenció que no era realista ni recomendable comprometerse con una sistematización que asegurara en todos los casos la participación, pues los resultados podrían no ser homogéneos ni generalizables.

Para la presentación de los resultados se organizó, en cada comunidad, una reunión amplia donde se les expuso a los involucrados en la experiencia, los principales productos del trabajo: el documental audiovisual, el documento escrito con la descripción de la experiencia y las lecciones aprendidas, conclusiones, recomendaciones y hallazgos en la sistematización. Con ello se quiso validar y enriquecer el análisis desde su perspectiva, experiencia y conocimientos.

7



La segunda edición de "A Ciencia Cierta": cosecha de aprendizajes

Una primera decisión a tomar para diseñar e implementar la segunda versión de *A Ciencia Cierta* tuvo que ver con la convocatoria. La primera había sido sobre el agua como recurso vital, lo cual atrajo a muchas comunidades que debían solucionar esa necesidad básica.

En la segunda versión se apuntó a captar organizaciones orientadas a desarrollar y gestionar procesos productivos que incorporaran ciencia y tecnología, y buscaran el mejoramiento de la calidad de vida de sus comunidades. Por eso, se escogió la producción agropecuaria para la seguridad alimentaria; y se establecieron tres líneas temáticas: i) manejo de suelos y agua; ii) sistemas de producción agrícola y pecuaria y iii) manejo de cosecha, poscosecha y transformación.

La escogencia del tema favoreció la postulación de organizaciones más estructuradas, que trabajaban en procesos productivos, experiencias con un uso más amplio de conocimientos científicos, tecnológicos y con propuestas más innovadoras.

El agua atrajo iniciativas más sencillas, más colectivas, que impactaron significativamente en la vida de la gente. En la segunda versión, las propuestas fueron de otra naturaleza. Al verse dentro de una cadena productiva, las organizaciones se preguntaban por cómo transformar el producto, cómo mejorarlo, como comercializarlo, cómo hacen una producción limpia, un comercio justo.

Ante la necesidad de un acompañamiento más sistemático y cercano a las experiencias, para apoyarlas en el fortalecimiento, se contrató un operador especializado que reforzara las posibilidades del equipo de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de COL-



CIENCIAS, y pudiera hacer un acompañamiento minucioso a la implementación de los planes de fortalecimiento de las experiencias. Se organizó una convocatoria y se escogió entre los proponentes a la Corporación Consorcio para el Desarrollo Comunitario, con experiencia en acompañamiento y fortalecimiento de organizaciones y comunidades, la cual había realizado la sistematización y el registro audiovisual de las experiencias en la primera versión de *A Ciencia Cierta*.

Las estrategias para gestionar el proceso

A partir de los aprendizajes del piloto de *A Ciencia Cierta* se diseñó un conjunto de estrategias destinadas a mejorar, direccionar y proyectar diversos aspectos del concurso, del fortalecimiento de las experiencias y de las posibilidades que se abrían para la apropiación social de CTel.

Una primera estrategia buscó reforzar, con expertos, la evaluación de las experiencias postuladas, para determinar de manera más acertada el cumplimiento de las condiciones técnicas, científicas, sociales y la viabilidad financiera de las propuestas que pudieran pasar a la fase de votación. Se estableció entonces un panel de evaluadores con los cuales hacer una revisión estricta de las experiencias.

También, se levantó una línea de base de las experiencias ganadoras, que dimensionara las condiciones económicas, sociales y ambientales con las que llegaran al proceso de fortalecimiento y estableciera los indicadores para medir su avance y los cambios obtenidos al final del ejercicio.

La experiencia señaló igualmente que era necesario buscar aliados en entidades públicas y privadas, nacionales y locales, que apoyaran la divulgación de la convocatoria, la postulación de experiencias y, posteriormente, la identificación de posibles padrinos y la asistencia técnica a las experiencias.

En esta ocasión actuaron como aliados para la divulgación del proceso la Conferencia Episcopal Colombiana, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y la Unidad Administrativa de Consolidación Territorial. Corpoica fue un aliado importante para la definición de las líneas temáticas del concurso, así como el Ministerio de Agricultura, que también apoyó el comité de evaluación de las experiencias que pasarían a votación.

Otra estrategia clave fue la de vigilancia tecnológica, mediante la cual se organizó la entrega de materiales documentales a las experiencias sobre el estado del arte del tema específico que trataran: referencias bibliográficas, normatividad vigente, casos exitosos y potenciales aliados.

La estrategia de padrinos tecnológicos apuntó a comprometer investigadores y expertos de universidades regionales, nacionales y de entidades técnicas como el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), para acompañar el fortalecimiento de las experiencias en sus dimensiones de CTel.

Se buscaba estimular el relacionamiento de la academia y los especialistas con los productores en el territorio para asegurar el flujo de conocimiento, técnicas, tecnologías.

**La experiencia
señaló que era
necesario buscar aliados
en entidades públicas y
privadas, nacionales y
locales, que apoyaran
la divulgación de
la convocatoria, la
postulación de experiencias
y luego la identificación
de padrinos y la
asistencia técnica para
el fortalecimiento de las
mismas.”**

De esta manera, *A Ciencia Cierta* se afianzaba como un espacio articulador de saberes y de promoción de la identificación y uso de los recursos de CTel en lo local. Y las experiencias de las comunidades se convertían en un laboratorio vivo para las mismas comunidades y para la academia.

Esta estrategia es central porque es la destinada a abrir un diálogo continuo entre los saberes prácticos o ancestrales de las comunidades y organizaciones, con el conocimiento aportado por los expertos para mejorar sustancialmente las experiencias.

Se desarrolló también una estrategia para el acompañamiento y seguimiento al fortalecimiento de las experiencias, que facilitó la articulación de manera coordinada de los diferentes actores del proceso y buscó estimular el aprender haciendo y la generación de capacidades en las comunidades, en función de la apropiación social de los desarrollos alcanzados y su sostenibilidad.

Por su parte, la estrategia de apropiación social del conocimiento se orientó a concientizar, en el interior de las experiencias, sobre la apropiación que se estaba llevando a cabo, su trascendencia y la importancia de hacerlo de manera sostenible. También se centró en estimular actividades que permitieran compartir con otras organizaciones y comunidades lo aprendido, así como acciones de divulgación y de replicabilidad en su entorno que contribuyeran a la sostenibilidad de las iniciativas y a la visibilidad y la socialización de sus avances.

Como complemento, se sumó una estrategia de acompañamiento, fortalecimiento administrativo y de apoyo a la gestión en cada experiencia, que creara y fortaleciera capacidades para asegurar el éxito de la gestión y la sostenibilidad a futuro del proceso.

En esta segunda versión se propuso, también, la sistematización y documentación audiovisual a seis de las diez experiencias ganadoras, con el propósito de motivar la apropiación del proceso en su conjunto y construir piezas de comunicación y documentos que facilitaran su replicación y escalabilidad.

Con este conjunto de estrategias se implementó la segunda versión de *A Ciencia Cierta*, más estructurada y orientada a la apropiación social de CTel.

La convocatoria

En la segunda convocatoria del concurso, que estuvo abierta entre el 3 de agosto y el 30 septiembre de 2015, se recibieron 262 postulaciones, de las cuales 92 cumplieron con los requisitos mínimos establecidos en las bases del concurso para ser evaluadas técnicamente.

De este último grupo fueron preseleccionadas por el panel de expertos 45 postulaciones para votación pública nacional. Se recibieron 25.541 votos para elegir las 20 experiencias ganadoras (aquellas con la mayor cantidad de votos). Cada una recibió un incentivo económico de \$50 millones y entró en el proceso de fortalecimiento.

Encuentros locales más participativos

Para esta segunda versión se diseñó una metodología para la co-construcción, bautizada como *La Chiva*, mediante la cual el conjunto de la comunidad planeó el fortalecimiento como si fuera un viaje a realizar. Con ella se logró una mayor interacción de la organización con los demás actores, más profundidad del análisis y una negociación más amplia de los alcances.

En el encuentro local también se dieron los primeros intercambios con los padrinos tecnológicos de las experiencias, quienes aportaron a la definición y ajuste de los objetivos, a la planeación del fortalecimiento y establecieron vínculos con los equipos de la experiencia. Allí, también, se diseñaron las estrategias de apropiación social y replicabilidad que adelantaría la organización en su entorno de influencia.

Un fortalecimiento más sólido y cercano

En esta versión se puso especial atención al fortalecimiento, pues era la clave para empoderar a la organización, facilitarle herramientas para mejorar su sostenibilidad e impulsar la apropiación social de la ciencia y la tecnología.

Con la idea de que *A Ciencia Cierta* fortalece experiencias, no nuevos proyectos; experiencias que venían desarrollándose antes, que tenían una trayectoria, unos aprendizajes y que continuarían, para lo que requerirían conocimiento y capacidades con las cuales crecer y asegurar su sostenibilidad.

En este proceso el operador apoyó la planeación del fortalecimiento, la búsqueda, motivación y enganche de los padrinos, la mediación entre los padrinos y las organizaciones para solucionar conflictos y favorecer el diálogo, el mantenimiento de esa relación, la gestión del proceso, el manejo de los recursos y el acompañamiento y seguimiento a la ejecución.

Un equipo de asesores atendió las experiencias, en búsqueda de una relación más directa, un apoyo más cercano y un seguimiento más detallado del proceso. Se adelantaron visitas de seguimiento y de cierre, y se mantuvo contacto permanente, sobre todo para la orientación en la gestión y preparación de los informes a COLCIENCIAS.

Se tuvo especial cuidado con el apoyo para la ejecución de los recursos y la gestión en su conjunto, que se trabajó como una oportunidad para generar capacidades, con un equipo de contadores-asesores especializados en el acompañamiento a estas organizaciones.

Algunas de ellas identificaron como una gran lección aprendida el hecho de manejar directamente los recursos y ser responsables de la ejecución de este proyecto, lo cual constituyó no solo una ocasión para el aprendizaje y la experiencia, sino un factor de empoderamiento significativo.

Los padrinos y el diálogo de saberes

Sin duda, la estrategia que más aportó a la apropiación social de CTel durante el fortalecimiento fue la vinculación de padrinos a cada experiencia. Este papel lo cumplieron expertos, catedráticos e investigadores de universidades o entidades técnicas de la región donde se asentaba la experiencia, siempre como un compromiso personal y voluntario para apoyar a las organizaciones, de manera que tuvieran interlocutores calificados que les ayudaran y le otorgaran sostenibilidad a la experiencia, mucho más allá de las sugerencias que se hicieran en los encuentros locales.

En la mayoría de los casos se estableció un diálogo sobre la apropiación de elementos de ciencia y tecnología válidos para el mejoramiento de las experiencias; y se promovió la valoración del conocimiento científico y tecnológico y el intercambio de saberes en ambos sentidos: desde los padrinos hacia los miembros de la organización y de estos hacia sus mentores.

Un ejemplo claro puede ser el de Agrobalsa, una organización que cultiva caña y la procesa para producir panela pulverizada con diversos sabores. Participó en la segunda versión de *A Ciencia Cierta* con la idea de conseguir la maquinaria para optimizar su proceso. Presentaron su cultivo como orgánico; sin embargo, su madrina –ingeniera biológica experta en suelos que acudió a conocer y apoyar la experiencia– se dio cuenta que lo orgánico solo consistía en no utilizar fungicidas y otros químicos en el cultivo; además, tenían suelos pobres y la producción no era buena.

La investigadora los alertó sobre la importancia del suelo y su fertilización para incrementar la producción de caña. También los apoyó para estudiar y determinar cómo mejorar los suelos y qué fertilizantes orgánicos usar para mejorar los rendimientos de la caña. Destinaron un lote común para experimentar con el suelo y nuevas variedades de caña, y hacer un manejo más técnico del cultivo.



**En ese diálogo
las organizaciones**
han validado lo que saben
y aprendido a compartir
con saberes diferentes. Han
abierto diversos caminos
para seguir aprendiendo,
innovando y desarrollando
conocimiento

En el camino, la experta entró en contacto más personal con los miembros de la organización, pues se motivó al ver el esfuerzo solidario y la apertura del grupo, que en la actualidad la llaman “la profe”, y del que ella se convirtió en su verdadera madrina. Aún le escriben a consultarle decisiones o a pedirle que les ayude a conseguir reactivos, determinar dosis, ubicar otros técnicos que los apoyen o, simplemente, a contarle cómo han avanzado.

Además de ella, una experta del SENA los acompañó con capacitación en mercadeo y características del producto, y los contactó con otros técnicos de la entidad, que los ayudaron con los registros de siembra y producción.

Una asesora de Fedepanela, que los apoyaba desde antes de ganar el premio, los ayudó a definir una nueva variedad de caña para el cultivo experimental y les facilitó contactos para comprar insumos, modernizar el horno y gestionar otros procesos.

En ese diálogo las organizaciones han validado lo que saben y aprendido a compartir con saberes diferentes. Han abierto diversos caminos para seguir aprendiendo, innovando y desarrollando conocimiento en el futuro.

Los padrinos también se han abierto a apreciar otros saberes, aquellos producto de la práctica y a veces de los estudios que algunos miembros de las organizaciones han realizado.



8

“A Ciencia Cierta” desde las cuatro dimensiones de la apropiación social del conocimiento

A *Ciencia Cierta* nació como un concurso para estimular la participación ciudadana en apropiación social de CTel, pero fue creciendo hasta convertirse en un mecanismo que integra las cuatro dimensiones planteadas en la estrategia de COLCIENCIAS para acercar estos temas al común de la gente: participación ciudadana, comunicación de elementos de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), diálogo de saberes y gestión del conocimiento.

Este propósito, visto desde lo institucional, como la plantea la propia formulación de la estrategia de COLCIENCIAS, se expresa así:

El principal objetivo de la apropiación es que la sociedad se interese por la ciencia, tecnología e innovación, para que la desarrolle y aplique. En un contexto de democratización y participación, la apropiación es el sustrato de las capacidades que efectivamente generan desarrollo social y económico. Así, la noción de apropiación propuesta se mueve en cuatro niveles: interesarse, comprender, validar y utilizar. (COLCIENCIAS, 2010)

Se trata de generar unos espacios y detonar unos procesos de interacción, participación, intercambio y co-construcción de nuevo conocimiento a partir de las problemáticas que se les plantean a comunidades y organizaciones a diario. Espacios que desde su voluntad de innovación y sus saberes acerquen a actores y establezcan un diálogo con el cual ofrecer otros caminos y herramientas de conocimiento.

Lo innovador y diferente de *A Ciencia Cierta* ha sido establecer ese diálogo entre saberes diversos. Entre un conocimiento que deviene de la ciencia positiva y otros saberes ancestrales o empíricos para encontrarse y enriquecerse, con un propósito claro, práctico y cercano.

Pero cómo ha desarrollado A *Ciencia Cierta* esas cuatro dimensiones de la estrategia. A continuación, se ofrecen algunas reflexiones al respecto.

Participación ciudadana

En esta dimensión, y desde su mismo diseño, el proceso apuntó a estimular actividades que incorporaran CTel. Buscó primero identificar su uso en la misma génesis de las experiencias, e incorporarlo a lo largo de la práctica del mejoramiento; acercarse al conocimiento, comprenderlo y usarlo, pero no solo para transformar la realidad inmediata de las comunidades o las organizaciones, sino para fortalecer las capacidades que les permitieran acopiarlo, comprenderlo e implementarlo para generar innovación hacia el futuro y con ella más bienestar y desarrollo.



En el diseño de A *Ciencia Cierta* se pueden identificar varios niveles de participación.

El primero se da en la convocatoria, el proceso abierto para que todo aquel que considere que tiene una experiencia que involucre CTel con su comunidad, participe postulándola.

Una vez escogidas las experiencias que cumplen los requisitos, llega la segunda oportunidad de participación en la votación para escoger las experiencias ganadoras, que es una elección abierta y alrededor de la cual hay una campaña de información y promoción importante en lo local. Esta la adelantan las

mismas organizaciones, que se ven abocadas a generar sus propias estrategias de divulgación y promoción para interesar a otros más allá de sus propias comunidades para que voten por ellas y entonces en el interés de obtener el reconocimiento.

Luego de seleccionadas las experiencias ganadoras y de cara al fortalecimiento, la participación se estimula en la misma comunidad u organización, para que en los encuentros locales se informe ampliamente sobre los detalles de la experiencia y participe en las decisiones acerca de qué se va a hacer y cómo se va a adelantar el proceso de fortalecimiento, así como pueda establecer cómo participar en él.

Con ello se avanza en la sensibilización de las comunidades acerca de la importancia de los aportes de ciencia y tecnología para el mejoramiento de sus procesos productivos.

Otro nivel de participación es la *replicabilidad*. El estímulo y la creación de condiciones y capacidades para que el conocimiento acopiado en las experiencias de fortalecimiento se irradie hacia otras comunidades y organizaciones de la zona, en la comunidad académica, en los jóvenes y en los entornos de productores afines.

Un ejemplo destacado puede ser el de Asocampo, en Marinilla (Antioquia), que se dedica a la producción agroecológica de hortalizas. Esta organiza, en la actualidad, visitas de consumidores para mostrarles cómo producen los alimentos; también, de alumnos de institutos tecnológicos y universidades, y de productores que quieren comenzar a trabajar bajo esos parámetros.

Comunicación CTS

La estrategia de apropiación social de ciencia, tecnología e innovación formulada por COL-CIENCIAS habla de favorecer la puesta en marcha de proyectos de comunicación reflexivos y contextualizados para la comprensión, diálogo y formación de opinión sobre las relaciones de ciencia, tecnología, innovación y sociedad.

En esa perspectiva, *A Ciencia Cierta* crea un entorno de mediación en el que se encuentran actores diversos para el mejoramiento integral de las experiencias, a partir de un intercambio activo de conocimientos de diverso orden.

**Lo innovador
y diferente**
de *A Ciencia Cierta* ha
sido establecer ese diálogo
entre saberes diversos.
Entre un conocimiento
que deviene de la ciencia
positiva y otros saberes
ancestrales o empíricos

El encuentro local es también un espacio de comunicación donde se deconstruye y se reconstruye una propuesta, con la participación amplia y el diálogo entre aliados, comunidad, padrinos tecnológicos y otros expertos.

El proceso de fortalecimiento es igualmente un espacio de comunicación y diálogo para optimizar una solución práctica a los problemas de la comunidad.

Y por supuesto los esfuerzos de replicabilidad representan otra oportunidad de comunicación y de diálogo con el entorno cercano de la organización para compartir y ampliar el conocimiento acopiado.

Además, el concurso y el proceso subsecuente les genera visibilidad a las experiencias ganadoras, que obtienen reconocimiento y apoyos en diversos entornos, con lo cuales las organizaciones se empoderan como actores importantes en su región y en el entorno en que desarrollan su actividad.

Para fortalecer esta posibilidad, en la segunda versión de *A Ciencia Cierta* se ofreció un taller de herramientas básicas de comunicación con las cuales aprovechar la relación con otras comunidades, con especialistas y posibles socios y con los medios de comunicación. El taller se propuso preparar a los miembros de las organizaciones para gestionar alianzas y apoyos, proyectar una imagen sólida y asegurar su participación en otros proyectos si así lo desearan.

Lo anterior supone una mirada diferente de la comunicación. Un ejercicio ligado al diálogo y la reflexión entre múltiples actores que se plantean miradas críticas y reflexivas en torno a la ciencia y la tecnología. Una comunicación situada, que crea espacios para construir confianza, transformar creencias y conocimientos y sensibilizar alrededor de unas posibilidades de apropiación, utilización y fortalecimiento de la ciencia y la tecnología.

Diálogo de saberes

El diálogo de saberes en *A Ciencia Cierta* pretende poner en circulación conocimientos de diversos orígenes para mejorar una propuesta de innovación que involucre o pueda involucrar ciencia y tecnología. Está el conocimiento práctico, ancestral o histórico que acumula la co-

unidad o la organización; está el institucional de los aliados oficiales de la experiencia, como COLCIENCIAS, SENA, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Ministerio de Agricultura o Corpoica, por ejemplo; y está el académico, científico y tecnológico, que aportan padrinos provenientes tanto de esas instituciones como de universidades e institutos de investigación.

Todos parten de creer que hacen bien las cosas y que su conocimiento tiene una sólida validez. Se promueve un entorno de confianza y apertura que haga posible el diálogo y el acercamiento a las comunidades y que estimula el compromiso de los expertos de una manera que va más allá de la mera asesoría, para establecer un intercambio que, en los mejores casos, lleva al aprendizaje de todos.

En ese entorno, la ciencia y la tecnología se acercan a la realidad y producen nuevo conocimiento, abren caminos, crean inquietudes. Un profesor universitario invitado a apadrinar uno de estos procesos anotó que con ello se le estaba abriendo espacio a la academia para acercarla a la realidad y ayudar a solucionar problemas.



Gestión del conocimiento

Según la política de COLCIENCIAS, la gestión del conocimiento se orienta a “incentivar el desarrollo de mecanismos de formación y medición para generar conocimiento sobre las diversas formas en que la producción científico-tecnológica es apropiada en la sociedad colombiana” (COLCIENCIAS, 2010).

Pero la gestión del conocimiento no puede ser solamente la evaluación, la generación de unos indicadores y la medición de impactos en las experiencias. Esta dimensión apunta, por ejemplo, a generar e instalar capacidades para la apropiación social de saberes en las comunidades y los demás actores del proceso. Propone metodologías para la valoración, documentación, sistematización y análisis del conocimiento apropiado.

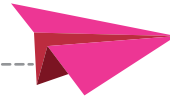
Diversos ejercicios de documentación se promueven en las experiencias: toma de datos de los experimentos, registro de avance de las experiencias, o estructuración, documentación y diligenciamiento de informes técnicos y financieros.

Llevar una bitácora es un proceso de gestión del conocimiento. Hacer un video de la experiencia también lo es. Aprender a diseñar proyectos, preparar y escribir informes, manejar y presentar información ordenada son parte de las capacidades que adquieren las organizaciones y las comunidades. De alguna manera, se trata de volver explícito, registrar ese conocimiento que está allí implícito, que se está produciendo.

Ahora, documentarlo no significa escribirlo y guardarlo. Es preciso comunicarlo, compartirlo. La gestión del conocimiento está ligada a la comunicación con otros actores, tanto internos como externos a la experiencia.

A manera de conclusión puede decirse que en *A Ciencia Cierta* estas cuatro dimensiones que se proponen están íntimamente relacionadas, no son fracciones distintas la una de la otra, sino que se traslapan. Las cuatro están ligadas y cada una le suma a la otra para hacer un solo proceso de apropiación social. Todo depende de cómo se mire. Participación, comunicación, diálogo de saberes y gestión de conocimiento son entonces elementos de un todo que funciona de manera integral.

9

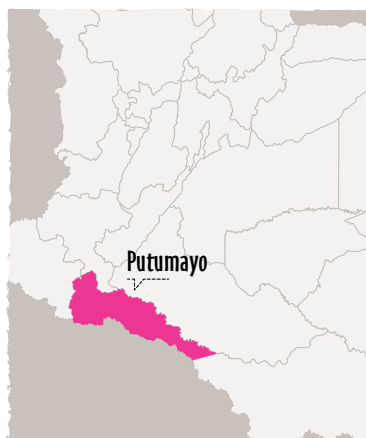


Apropiación social, sostenibilidad y replicabilidad en las experiencias de la segunda versión de "A Ciencia Cierta"



El rediseño metodológico y de gestión adelantado para la segunda versión de A Ciencia Cierta produjo resultados evidentes en el fortalecimiento de las veinte experiencias premiadas.

Los resultados a los que se le apuntó principalmente con el concurso –apropiación social de ciencia, tecnología e innovación; fortalecimiento para la sostenibilidad, y replicabilidad de las experiencias– se analizan a continuación.



Cabildo Indígena Inga

Con saberes ancestrales y nuevas tecnologías
los ingas recuperan alimentos y prácticas perdidas

La *watsimba* es un vegetal producido en las chagras indígenas de manera natural. Los ingas del cabildo de Santiago (Putumayo) lo utilizan como medicina, maquillaje, tintura y, principalmente, para su alimentación y la de las aves de corral. Preocupados por el desarrollo temprano de sus hijas, debido, según ellos, a las hormonas que traen los pollos alimentados con concentrado comercial, y buscando una producción avícola más orgánica, más económica y más estable, propusieron a *A Ciencia Cierta* retornar al uso ancestral de la *watsimba* para alimentar los pollos y comprar equipos para su procesamiento eficiente.



A partir de sus saberes, y con el apadrinamiento de docentes de las universidades de Nariño y Nacional, los indígenas hicieron análisis bromatológicos y fitosanitarios del bulbo, el jugo y la harina de *watsimba*, con resultados que la comunidad no esperaba: el vegetal no contiene los valores nutricionales requeridos para la alimentación balanceada de las aves. Los padrinos recomendaron, entonces, aprovechar otros productos de las chagras (fríjol tranca, tumaqueño y cuna), mezclarlos y producir harina, que combinada con maíz y concentrado en proporciones menores podría ser más efectiva.



Este resultado potenció el propósito inicial. El uso de los diferentes productos ancestrales significa ahora la posibilidad de revalorar y fortalecer integralmente las chagras, desestimulando el monocultivo. También se amplió la cobertura del proyecto, vinculando no solo a la vereda propuesta, sino a cinco más a la experimentación de diferentes dietas en las unidades productivas, de manera que se pudiera observar el comportamiento de peso, talla y productividad de las aves.

A través de mingas, se adecuaron los corrales para la crianza de aves bajo la modalidad de semi campo abierto logrando pollos y gallinas ponedoras con una productividad en todas las unidades de entre el 80 y 90 %. Ya son cerca de 60 familias que por turnos mantienen colectivamente las unidades productivas, obtienen huevos para el consumo propio (50 %) y para la venta (50 %), dejando un porcentaje de la utilidad para reposición del pie de cría.

Para el procesamiento del alimento de las aves, disponen ahora de una secadora industrial en la que limpian

el producto de bacterias y virus antes de ser triturado y mezclado para ser distribuido en forma de harina a cada unidad productiva.

Para mantener y acrecentar las prácticas ancestrales, todos los días un taita motiva a la comunidad por la emisora local para recuperar las chagras integrales en el cabildo. Además, en las instalaciones del colegio indígena, el Instituto Educativo Ichawuasy, los niños, apoyados por su maestra, han organizado una chagra donde aprenden a cultivar sus productos nativos.

Y es que apropiarse del conocimiento es parte central de la cultura de estas comunidades indígenas, que por cientos de años han cuidado y transmitido su saber a través de los mayores. Con *A Ciencia Cierta* han incorporado el aporte del conocimiento científico, lo han valorado y están dispuestos a mantener el apoyo de la academia. Ahora gestionan con las universidades de Nariño y Nacional convenios que les permitan seguir investigando sus productos nativos y viabilizar procesos formativos *in situ*.



Antonio Quinchoa Mujanajinsoy
mujanajinsoy@gmail.com



Apacra

Conocimiento científico en diálogo con el saber tradicional

Los miembros de la Asociación de Productores Agroecológicos de la Cuenca del río Anaimé, en Cajamarca (Tolima) (Apacra) han adoptado la agroecología como un estilo de vida. Cultivan alimentos orgánicos y los procesan de manera creativa. Producen galletas de chachafruto, arequipe de arracacha, yogur de ahuyama o pan de zanahoria en una dinámica en la que las mujeres son protagonistas.





Son 17 familias, una organización muy unida con participación muy fuerte de sus integrantes que, a través de mingas, logran difundir el conocimiento de manera sostenida.

No obstante, recibieron con reservas el apoyo que de manera voluntaria académicos de la Universidad del Tolima y de Corpoica les ofrecieron en el encuentro local de *A Ciencia Cierta*. Les proponían estudiar en laboratorio las características de los suelos de sus fincas. Pudo ser exceso de confianza en la tierra, subvaloración del saber científico o resistencia al cambio; a lo mejor, de todo un poco al principio, pero animados por los compromisos adquiridos en el proceso llevaron las muestras de suelos al laboratorio y los resultados fueron reveladores: la tierra estaba reclamando nutrientes para lograr su equilibrio. Once fincas recibieron enmiendas orgánicas adecuadas y hoy, afirman los asociados, la producción ha mejorado en un 50 %.

Vencida la resistencia a la intervención de algunos padrinos tecnológicos, pronto invitaron a dos nuevos, expertos en el aspecto agroecológico y ahora tienen claro que vale la pena mantener esa relación más allá del proyecto.

Con *A Ciencia Cierta* no solo mejoraron los suelos, instalaron y aprendieron a usar el sistema de riego por goteo, sino que estudiaron el insecto que asolaba al chachafruto, para controlarlo con un insecticida biológico y por medio de trampas. También terminaron una gestión que



por más de cinco años habían trabajado sin resultados positivos: obtener del Invima la resolución de registro sanitario para manjar y yogur, y notificación sanitaria para *snacks*.

Optimizaron los sistemas de inocuidad y calidad para responder a las exigencias de la normatividad nacional vigente para los productos elaborados por la asociación; completaron las tablas nutricionales para tres productos transformados (manjar, yogur y *snack*) y compraron el equipo para la transformación de *snack*, lo cual agilizó el proceso y, en consecuencia, elevó la utilidad.

Con el apoyo de los nuevos padrinos del Centro de Productividad del Tolima (CPT), analizaron las tendencias innovadoras de *marketing* agroalimentario y la oferta y demanda para los productos manejados por la organización. A partir de los resultados, identificaron e implementaron los ajustes necesarios en etiquetas y puntos de venta, y abrieron uno nuevo en un centro comercial de Cajamarca. Allí prueban una nueva estrategia de relacionamiento con los clientes a través de la promoción de la agroecología y del valor de sus productos orgánicos.



Cielo Esperanza Báez Mojica
cieloesperanzab@yahoo.com.mx



Agrobalsa

**“El tiempo es el recurso más valioso que tenemos
y lo ganamos con el uso de tecnología”**

Las 17 familias de la vereda La Balsa, en el municipio de Cañasgordas (Antioquia), trabajan en forma asociativa hace más de diez años en la producción y transformación de la panela.

La panela orgánica que produce Agrobalsa, en bloque y pulverizada, cuenta con registro Invima y es reconocida en el entorno local y departamental. Sin embargo, por falta de equipos adecuados, la transformación se hacía de forma manual, lo que demandaba mucha leña y largas jornadas de trabajo humano.

El premio en *A Ciencia Cierta* les ha cambiado significativamente la forma de ver sus suelos, los ha animado a cultivar una nueva variedad de caña que



se adapte mejor a las condiciones de estos y les ha permitido adquirir equipos que mejoran sustancialmente la actividad productiva.

Con los recursos del premio buscaron implementar mejoras en todas las fases del proceso: producción, transformación y comercialización. Apoyados estrechamente por su madrina de la Universidad Nacional, sede Medellín, han estudiado los suelos de cada asociado y a par-

tir de los resultados de los análisis bromatológicos han implementado enmiendas orgánicas específicas para cada finca, con efectos visibles en la calidad de las plantas. Han apropiado el mensaje de que la producción orgánica es mucho más que evitar el uso de fungicidas y abonos químicos.

Este conocimiento los animó a fortalecer el lote colectivo en el que implementaron una nueva variedad de caña con resultados significativos en tamaño y follaje, lo que les augura una producción *más rendidora*.

Y con el cambio del horno tradicional a uno tipo CIMPA el tiempo de producción de la panela en bloque se redujo en un 50 %, obteniéndose un producto de mejor calidad. La pulverizadora redujo la demanda de mano de obra y el tiempo de procesamiento: hoy obtienen 500 libras de panela pulverizada en una hora, lapso en el que antes sacaban 50 libras. El tiempo liberado lo dedican ahora a sus familias y otras labores de las fincas.

Además, no descuidan la comunicación de sus logros y sus aprendizajes, y tienen muy buenas relaciones con sus clientes, por lo que los visitan de otros municipios, organizaciones y universidades para conocer la experiencia, que se ha convertido en referente para muchas instituciones.



Roberto de Jesús Ocampo
agrobalsa@hotmail.com



Asosanmiguel

Aplicar tecnología para ahorrar agua y proteger las cuencas es una tarea inaplazable

La Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras de Pequeña Escala San Miguel de Cariaco Bajo (Asosanmiguel), ubicada en la zona de influencia del Santuario de Flora y Fauna del volcán Galeras, sensible ambientalmente, cultiva árboles nativos para la reforestación de la cuenca y produce sulfatos orgánicos que distribuye a bajos precios a la comunidad de su entorno para su uso en la producción agrícola.



Con *A Ciencia Cierta* se propuso aplicar un paquete tecnológico en su lote demostrativo para probar las ventajas en ahorro de agua en un cultivo al utilizar el riego por goteo en reemplazo del riego por aspersión, de uso común en esta zona. También apuntó a implementar mejoras en el distrito de riego, que abastece de agua a las 180 hectáreas que lo conforman. Igual-



Lili Mery Basante Rodríguez
Lilicarbajo@hotmail.com



mente, propusieron llevar a cabo el plan de manejo de la cuenca y adecuar el vivero y el laboratorio para optimizar su funcionalidad para la producción de sulfatos orgánicos. Lograron todos estos objetivos, pese a las muchas dificultades que tuvieron que sortear.

Lo primero fue renovar y hacer mantenimiento a la tubería del sistema de conducción de agua del distrito de riego, donada por la Federación Nacional de Cafeteros hace setenta años, y que amenazaba venirse abajo debido a los daños causados por aguas negras desechadas en viviendas de la zona. Como resultado de este trabajo colectivo, la organización se consolidó como distrito de riego y sumó trece nuevos socios. Más de 400 pobladores y asociados de la vereda Cariaco Bajo fueron sensibilizados en el uso eficiente del agua.

En un lote prestado por uno de los asociados se implementó el paquete tecnológico tomando como base el cultivo de papaya Tainung híbrida. No siempre las cosas salen como se planean; en dos ocasiones las plántulas listas para sembrar sufrieron deterioros y debió repetirse el proceso. Finalmente se sembraron 1500 plántulas, se instaló el sistema de riego por goteo en la mitad del lote para comparar con la otra mitad en la que se mantiene el riego por aspersión, se capacitó a uno de los asociados en el manejo y se puso a prueba toda la estrategia.

Todas estas mejoras condujeron a un ahorro significativo de agua, especialmente en verano, del 50 % y la reducción también del 50 % de la necesidad de mano de obra, así como a la disminución de enfermedades en las plantas.

En este proceso contaron siempre con el acompañamiento técnico del padrino tecnológico de Corpoica, que vinculó en varias ocasiones a diferentes expertos de su equipo.

Optimizando los recursos del premio y aportando lo necesario como contrapartida para tener los mayores resultados, adecuaron el laboratorio con nuevas instalaciones y lo dotaron de materiales para producir los sulfatos orgánicos en mejores condiciones de seguridad y en mayores proporciones, y así cubrir la demanda requerida entre usuarios y vecinos. Igualmente, ampliaron el vivero y sembraron semillas para el cultivo de mil árboles nativos que luego se distribuyen en la microcuenca del río Cariaco e hicieron jornadas de siembra a través de una minga.

Gracias a la visibilidad que les dio A *Ciencia Cierta* lograron que el SENA los apoyara para elaborar el plan de manejo de la cuenca, que ya fue aprobado y está en implementación.

Y motivados por la generación de condiciones para la soberanía y seguridad alimentaria, 33 usuarios se capacitaron en huertas caseras destinadas al cultivo de verduras, hortalizas, aromáticas y medicinales, y 21 familias decidieron implementarlas en sus fincas, con resultados en sensibilización y apropiación de conocimientos sobre su manejo adecuado.





Asocampo La agricultura del futuro

Los 27 miembros de la Asociación de Productores Campesinos de Oriente Antioqueño (Asocampo), trabajan desde hace 19 años en la reconversión productiva hacia sistemas de producción agroecológica con los cuales obtener productos orgánicos certificados y ambientalmente sostenibles. Once de los asociados han obtenido la certificación como productores agroecológicos y han desarrollado habilidades como investigadores para el cumplimiento riguroso de la normatividad que los acredita como tales.

Como el sistema de producción ecológico requiere abordar todos los eslabones de la cadena, con semillas adecuadas, un sistema de producción que cumpla con las normas nacionales e internacionales y un proceso de



comercialización directa buscando un mercado justo, decidieron utilizar los recursos del premio para investigar en esas tres direcciones.

Para la producción de semillas se enfocaron en adecuar la cubierta del plantuladero y revisar qué condiciones de temperatura y humedad determinan la aparición o no de enfermedades en las plántulas, apoyados en un sistema meteorológico, así como probar diferentes sustratos (6 mezclas) y establecer el más óptimo para trabajar en la germinación. Gracias a esto, identificaron en qué condiciones hay mayor potencial de propagación de enfermedades en un sistema de germinación de semillas. También comprobaron que solo uno de los seis sustratos ofrece los mejores resultados a la hora del aporque.

En la producción se interesaron en experimentar para establecer qué tan buenos son los abonos compostados que generan y cómo reaccionan las plantas frente a una cantidad determinada de abono en condiciones protegidas. Establecieron once diseños experimentales, siete de estos a campo abierto, con variedades de lechuga Batavia y cogollo, brócoli, repollo y coliflor; los restantes cuatro se realizaron bajo cubierta con variedades de tomate, pepino cohombro y pimentón. Instalaron sistemas de riego por goteo y



sistemas meteorológicos que les facilitaron cultivar estos productos con el tamaño y calidad que a campo abierto no sería posible obtener, si se tienen en cuenta las condiciones climáticas donde están ubicados. Gracias a los resultados, ahora controlan las características del producto en función de las expectativas de los clientes.

En el eslabón de mercadeo la idea fue aprovechar los recursos de *A Ciencia Cierta* para indagar más sobre los consumidores, qué es lo que buscan, cuánto estarían dispuestos a pagar por un producto ecológico, quiénes son los clientes que los buscan. Con esta información elaboraron un completo plan de mercadeo con el que pueden orientar su producción y comercialización.

Además, reciben visitas periódicas de los consumidores a las fincas para mostrarles cómo trabajan la producción orgánica (han carnetizado a 60 de ellos) y han fortalecido la difusión de su proyecto a través de redes sociales. También, han llevado a cabo ocho giras demostrativas con estudiantes universitarios y agricultores de la región (250 personas).

Todo lo anterior les ha permitido elevar sus ventas en cerca de 50 % y su base de consumidores en un 10 %.

Varios de los integrantes de Asocampo son egresados del Instituto Tecnológico Agropecuario COREDI, con el que mantienen un convenio de cooperación que les permite acoger como visitantes y pasantes a los estudiantes de Antioquia que se forman como tecnólogos agropecuarios, y contar con el apoyo de docentes comprometidos con la causa de la agroecología.



Iván Darío Naranjo Montoya
asocampanaranjo@yahoo.es



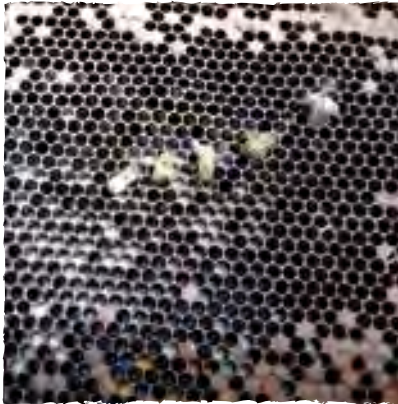
Cooapomiel se propone la selección genética en sus apiarios

En los últimos cinco años, los socios de Cooapomiel, en los Montes de María (Bolívar), vieron como disminuyó la producción de miel en casi un 60 %. Se propusieron solucionar el problema a través de la mejora de sus apiarios, con la producción de abejas reinas vírgenes mediante selección genética.

Se presentaron a *A Ciencia Cierta* con la iniciativa de mejoramiento genético a partir de análisis y manejo en laboratorio. En el encuentro local, la



Victor Ramiro Romero Pimentá
cooapomiel@gmail.com



madrina invitada, una experta de la Universidad Nacional, les propuso hacerlo con métodos de zootecnia práctica, por observación de los apiarios, para establecer cuáles reinas producen más y, a partir de allí, crear núcleos de reproducción.

Gracias a esta mejora han producido un banco de abejas reinas compuesto por 20 apiarios y 20 colmenas matrices, en los cuales se desarrollaron 200 reinas vírgenes y 200 núcleos huérfanos para introducir la respectiva reina, los que finalmente fueron entregados a asociados y significarán una mejora en la cantidad y calidad de la miel.



También, adelantaron pruebas de mansedumbre, productividad, genes higiénicos, viabilidad de las crías e infestación con varroa en las 20 colmenas seleccionadas.

Como parte de la experiencia en *A Ciencia Cierta*, la cooperativa está investigando el aporte de las abejas, con la polinización, a la productividad de diferentes cultivos. Ha realizado pruebas con ajonjolí y maíz. Además, encontró que la polinización dirigida con abejas *Apis mellifera* produjo incrementos que pasaron de 1300 a 1350 kilos en maíz criollo puya y de 800 a 1200 en ajonjolí Pacandé para los lotes con presencia de abejas; por esta razón, en su informe final el equipo concluyó: "En la subregión de los Montes de María, la polinización controlada o dirigida, puede convertirse en una estrategia importante que contribuya con la soberanía alimentaria".



También, sus cooperados están vendiendo a buenos precios larvas y reinas a otros apicultores de la zona, con quienes comparten sus aprendizajes sobre el método de selección genética. Y están mejorando su planta de producción de dulces con la instalación de nuevos equipos.

Los apicultores de Coapomiel han compartido el conocimiento apropiado con otros productores, como los de El Salado, y han producido un material pedagógico para replicar dichos conocimientos.

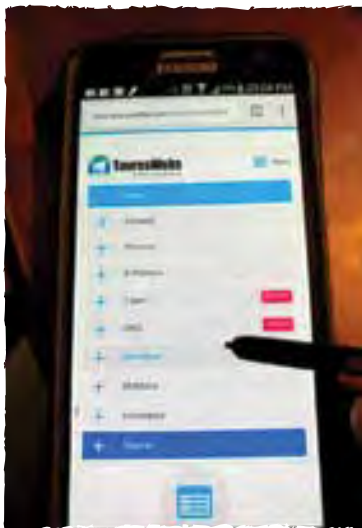


Agronit acoge la tecnología para mejorar la producción de leche

Agronit es una organización de pequeños productores de leche conformada hace diez años y con presencia en siete municipios de Boyacá (Nobsa, Iza, Tibasosa, Sogamoso, Mongua, Tópaga y Gámeza). Cuenta con un modelo asociativo innovador que garantiza el acopio y comercialización para alrededor de 220 pequeños productores que venden a diario 13 000 litros a la industria láctea.

Aprovecharon su participación en *A Ciencia Cierta* para cambiar la producción tradicional y pasar del *ojímetro* y el cuaderno, al ecógrafo y la aplicación digital en la Web. Lo hicieron porque ya tenían identificado un problema: algunos productores eran más rentables produciendo 20 litros que otros produciendo 200, y al parecer una de las variables que marcaban esa diferencia era el acceso a la tecnología.

Con los recursos y la asesoría del concurso, los asociados compraron un ecógrafo para reducir al máximo el error en la detección de la preñez de las





vacas. Compraron también una aplicación web para sistematizar la información de los animales y de la producción, y hacer un seguimiento y una programación más sistemáticos. Ese *software* está hoy en teléfonos móviles y computadores de ochenta productores y de muchos de sus hijos, que los ayudan a introducirse en el mundo de la tecnología. El *paquete* se completa con un veterinario genetista que los ayuda a normalizar la situación de salud de sus animales, a mejorar las condiciones de producción, a hacer frente a las eventualidades que se presentan y a formarse en una producción más técnica, más limpia y más segura, para la que también compraron una máquina detectora de mastitis.

Al pasar del cuaderno a la *app* y a la Web, del *ojímetro* al ecógrafo y de la suerte a la inseminación artificial sistemática –que tiene como resultado el nacimiento de más animales hembra– y con la debida asistencia profesional, los ochenta productores de Agronit han mejorado la salud y la productividad de sus hatos.

Esto se hace palpable en la reducción de hasta el 50 % en costos de producción y el aumento de 46 a 70 % en la preñez de alrededor de 300 vacas y novillas. El mejoramiento del sistema productivo significó el pasó de una producción de 5670 litros/año a 8320 litros/año, lo que significa \$900 millones en ingresos anuales para los 80 beneficiarios.

Además, han compartido sus nuevos conocimientos con otros productores, como los de la Asociación de Productores de Leche de Mongua, incorporando incluso cinco de ellos a su experiencia para que aprendan de la práctica.

Y su visión llega más lejos. La idea de contar con un veterinario fijo los ha llevado a pensar en montar una especie de entidad prestadora de salud (EPS) para las vacas, en la que por una pequeña suma mensual los productores puedan tener servicios veterinarios básicos.



Carlos Julio Ramírez
gerenciagronit@mail.com



En ARAC se encuentra el campo con la ciudad

La Asociación Red Agroecológica Campesina (ARAC) se conformó en 2011 en Subachoque, Cundinamarca, para trabajar la tierra usando principios agroecológicos. Son campesinos tradicionales y productores neorrurales (profesionales que abandonaron la ciudad con sus familias para cultivar el campo) que se capacitan para aplicar innovaciones tecnológicas en cultivos que se trabajaban de manera convencional con agroquímicos.

Veinte familias comenzaron el fortalecimiento, y al finalizar *A Ciencia Cierta* ya sumaban 24 asociadas que aportan solidariamente sus saberes: los campesinos saben cómo se siembra y los profesionales urbanos aportan sus conocimientos de administración o sus investigaciones en internet sobre, por ejemplo, cómo construir un reservorio. Hay diálogo de saberes entre ellos.

Desde la asociación propusieron a *A Ciencia Cierta* mejorar sus sistemas de riego y la producción de las plántulas para las hortalizas que comercializan en una tienda virtual de productos ecológicos de Bogotá y en su punto de venta en Subachoque.

En el encuentro local se les sugirió que complementarían la experiencia formando a otros cultivadores en producción agroecológica y a los consumidores sobre las características y ventajas de sus productos. Para ello se propuso también el fortalecimiento de su punto de venta en la plaza de mercado del pueblo y una campaña pedagógica directa con los compradores y visitantes. Hoy, están trabajando igualmente con jóvenes de los colegios de la zona en el tema agroecológico como una forma de vida, y ahora los buscan de universidades, grupos de ecologistas y restaurantes para conocer y aprender de su experiencia y adquirir sus productos.

Como parte del proceso se construyeron 11 reservorios con capacidad de entre 15 000 y 30 000 litros de agua, 8 tanques de agua de 2000 litros y 2 tramos de canales. Para el sistema de riego se montaron 14 motobombas y 19 filtros para 21 predios, así como aspersores o microaspersores con sus acoples para 18 predios.



El trabajo ha dado frutos. Las ventas de ARAC los fines de semana en la plaza se han incrementado de un promedio de \$ 300 mil o \$ 400 mil, a \$1'200.000.

Tienen padrinzago muy fuerte de UniMinuto, que los ha apoyado en el montaje del modelo agroecológico con un sistema de indicadores que se aplica en las fincas para lograr su mejoramiento. Y su padrino de la Universidad Nacional logró que esa institución realizara un completo análisis de suelos en sus parcelas, liberando recursos para contratar un equipo de profesionales que los acompañe en el mejoramiento de esos suelos.

Los asociados también avanzaron en la cosecha de agua, adaptaron sus techos para recoger el agua lluvia por escorrentía e, incluso, en la siembra agroecológica. Su sostenibilidad parece asegurada, pues tienen buenos canales de comercialización y están bien organizados.



Adelmo Ardila Romero
adelmo.ardila@gmail.com

Asprocaeco no se deja vencer por la gravedad



Los socios de Asprocaeco trabajan en producción ecológica de cacao en las escarpadas laderas de la cuenca del río Las Ceibas, en la vía que conecta Neiva con San Vicente del Caguán, donde pocos creían que podría crecer algo. Una zona muy difícil en todo sentido.

La asociación viene de un proceso muy interesante con la Corporación Autónoma del Alto Magdalena (CAM), orientado a desarrollar técnicas eficaces para sembrar en ladera y conservar los suelos, en el marco de un proyecto de recuperación y protección de la cuenca del río, que es la fuente de abastecimiento de agua de la capital del Huila. Sus asociados sembraron frutales y trajeron de la India el vetiver, una cinta para hacer abono y mejorar la tierra. Además, erradicaron las quemadas, que facilitan el sembrado, pero empobrecen el suelo.



Le propusieron a *A Ciencia Cierta* potenciar una huerta demostrativa para insertar frutales en la producción de cacao y hacer siembra transversal, así como mejorar el riego y los secaderos de cacao para producir un grano de mayor calidad. Y se lo tomaron muy en serio: sembraron 325 plántulas de frutales (entre limón, mango, aguacate, naranjo, mandarino) y 375 de banano, para diversificar la producción de pancoger. También mejoraron los sistemas de riego de 13 predios de los asociados y construyeron 7 secaderos técnicamente diseñados y montados para mejorar el beneficio del cacao; así demostraron que pueden ser productivos y conservacionistas al mismo tiempo.

Con el apoyo de dos padrinos, uno especialista en siembra y otro en aspectos organizacionales, los asociados han mejorado sus conocimientos en términos de agua y poscosecha del cacao, y han venido apropiándose de prácticas conservacionistas. Con ello han logrado que mejore la capa verde para evitar la erosión.

Con el aumento de la cobertura de riego han mejorado la producción tanto del cacao como de los frutales y las hierbas aromáticas, y están pensando en la transformación del cacao, para darle valor agregado y venderlo mejor.

Con la ayuda del padrino que les hizo los planos, montaron también un deshidratador solar para conservar las frutas y las aromáticas, durante más tiempo y facilitar su comercialización.

También forman parte de un proceso más grande con otras organizaciones de la cuenca, y comparten con sus vecinos lo que han aprendido, así como con jóvenes estudiantes de los colegios, con quienes realizan talleres, visitas a las huertas y días de campo en los que la protagonista es la cuenca y las prácticas para su conservación, para lograr una agricultura responsable con el medio ambiente.



Oliver Bonilla Gutiérrez
oliver730@hotmail.com



Ecocacao quiere alcanzar un producto premium

Ecocacao es una organización muy grande (más de 700 socios), que se ha expandido por la cuenca del río Magdalena hasta llegar a la costa Atlántica, gracias al programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio. Un núcleo de 47 productores de la organización situado en San Vicente de Chucurí se postuló y obtuvo un premio en *A Ciencia Cierta* porque necesitaban mejorar la poscosecha para producir cacao orgánico de calidad *premium*.

Con la ayuda de un padrino de la Universidad Industrial de Santander (UIS), experto en cacao y en su fermentación, y de un técnico de la asociación que

funge también como padrino, los asociados han mejorado los procesos de poscosecha. Hacen registros constantes de temperatura y humedad, y analizan los datos para manejar adecuadamente el secado y la fermentación y conocer la calidad del cacao que sacarán.

Con los recursos de *A Ciencia Cierta*, Ecocacao estandarizó la fermentación de cacao ecológico para, en sus palabras, “ingresar en un mercado competitivo creciente, no solo desde la parte comercial sino desde la parte ambiental y social; siendo amigables con el medio ambiente, con las personas que son partícipes de la producción y con el consumidor”. Su objetivo final se orienta a cumplir con las normativas para la comercialización de cacao en grano según la NTC 1252, que establece la clasificación y los requisitos que debe cumplir el cacao en grano, destinado a la industrialización para el consumo humano.

Los productores han aprendido mucho. De la caracterización de la poscosecha en 47 predios, se elaboraron, socializaron e implementaron planes de ajuste por finca. Se adelantaron análi-





sis iniciales y finales del grano, y se identificaron mejoras sustanciales como resultado de la implementación de los planes, de la incorporación de nuevos conocimientos y prácticas, y del uso de tecnología, como la de los termohigrómetros y termómetros, que cada productor utiliza ahora en sus labores de seguimiento y estandarización de las condiciones de fermentación del grano. También se incorporó un higrómetro para medir la humedad del grano que llega al centro de acopio de la cooperativa en San Vicente de Chucuri.

Ahora también los socios trabajan para convencer a otros productores no ecológicos de la zona de comenzar a producir cacao orgánico y por lo menos cinco han suscrito su carta de admisión, lo cual es un gran logro si se tiene en cuenta que no son muchos los que adoptan estos modelos, dado el compromiso y el trabajo que conlleva.

Ecocacao tiene garantizada la compra de cacao por la cooperativa, y el precio ha mejorado, al igual que la calidad de la poscosecha. La combinación de recursos, padrinazgo, fortalecimiento administrativo, visibilidad por la academia y la institucionalidad y gestión de apoyos ha hecho que se avance de manera significativa en su desarrollo.

El cacao ecológico de Ecocacao formará parte de una línea orgánica que comenzará a procesar y comercializar la Compañía Nacional de Chocolates.



Ricardo Rodríguez Uribe
ricardorodriguez.uribe@gmail.com



Asprodema

Limpeza genética y recuperación de semillas nativas de arroz

Ocho años después de su creación y gracias al apoyo de diversas agencias estatales e internacionales, los 124 consejos comunitarios asociados a la Asociación de Productores del Medio Atrato (Asprodema) tiene 700 hectáreas sembradas de arroz en el Chocó. Actualmente producen para el autoabastecimiento de sus comunidades y comercializan 100 toneladas de excedentes en la ciudad de Quibdó, lo cual les representa \$110 millones por cosecha.



Con los recursos del premio obtenido en *A Ciencia Cierta*, Asprodema inició la limpieza genética² de variedades tradicionales de arroz con las que trabajan sus asociados, lo cual les permite a sus asociados preservar este tipo de semillas para mejorar la seguridad y la soberanía alimentaria. Gracias a esto, dejan de utilizar semillas híbridas que no se pueden reproducir en muchas



² Mediante esta se identifican las mejores variedades para conservar, reproducir y multiplicar.



generaciones, para cambiarlas por semillas propias que con una buena selección puedan continuar sembrándose.

A ese proceso se vinculó como aliado Corpoica, que encontró muy valiosa la apuesta de Asprodema. También trabajó como padrino un profesor de la Universidad del Chocó. Así, se dio inicio a un diálogo estrecho y comprometido que se facilitó gracias a la cercanía y la comprensión que han demostrado los investigadores sobre el contexto de los productores y sus necesidades, y al compromiso de la asociación para adelantar esa tarea.

Fruto de ese proceso se seleccionaron cinco semillas que, además de tener buena adaptación al medio, han sido resistentes a plagas y enfermedades. De estas se priorizaron las tres mejores: Grano Largo (mejor calidad de grano grande y blanco), Carolina (mayor rendimiento en espigas y peso) y Lucinda (mejor sabor y color blanco). Además, se trabajó en la preparación de hileras de ensayo para trasplante.

De este modo, todas las variedades de arroz nativo quedaron priorizadas, sembradas, cosechadas y limpiadas para la próxima siembra. A finales de 2017, 15 productores estaban usando las tres variedades limpias de semilla y se espera que para julio de 2018 sean 200 los que cultiven con semillas limpias.

A eso se suma la compra de una máquina desgranadora, con la cual la demanda del producto aumentó, el arroz de segunda disminuyó y el precio obtenido se incrementó, lo cual ha generado mayores ganancias a los asociados.

Con estas mejoras tecnológicas, el productor necesita menos mano de obra, con lo que además se prevé mayor cantidad de áreas sembradas para próximas cosechas.





Asopas

Eficiencia para la producción y transformación de caña

Asopas es una organización muy sólida que produce panela en las empinadas montañas de Pensilvania (Caldas). Fueron trece familias que adquirieron un terreno conjunto para cultivar caña y montaron un trapiche comunitario.

Le propusieron a *A Ciencia Cierta* mejorar la eficiencia térmica del horno, diseñar e implementar un sistema de garrucha para el acarreo de la caña hasta el trapiche y apoyo para mejorar sus capacidades técnicas en el procesamiento de panela pulverizada.



Con los recursos del premio, contrataron a un experto en producción de panela y lograron articular su asesoría con acciones que venían adelantando mediante recursos de otros proyectos para lograr importantes mejoras en el trapiche.

Los productores realizaron un diagnóstico técnico sobre aspectos críticos que reducen la eficiencia térmica del horno de Asopas, y con ello definieron las acciones a seguir para mejorar la eficiencia térmica.

Los socios de Asopas se capacitaron en el manejo y mantenimiento del horno y del trapiche para optimizar la transformación y elaboración de panela. También implementaron recomendaciones técnicas para la mejora de la infraestructura y manejo del horno, de manera que se incrementara la eficiencia térmica

Sobrepasando la meta propuesta de 5 %, fruto de estas acciones se mejoró la eficiencia térmica en 11 %. También resultó notorio el aumento de la capacidad de producción de panela de la hornilla, pues se pasó de 91 a 111 kg/hora de panela, con lo que se redujo en tres horas el tiempo de trabajo para llegar a la meta de producción diaria.

Tal reducción implicó también una baja en el consumo de combustible de por lo menos 20 %, con lo cual se disminuyeron de manera proporcional el uso de leña y las emisiones al ambiente. También se presentó una reducción cercana al 50 % en el consumo de combustible en la hornilla.





Quimquinagro incorpora tecnología para avanzar

Los socios de Quimquinagro se dedican al cultivo de tilapia roja en estanques de geomembrana en Quimbaya (Quindío), para lo cual recolectan aguas lluvias sirviéndose de los aleros de sus casas.

Con los recursos de *A Ciencia Cierta* instalaron un sistema fotovoltaico para aprovechar la energía solar en los equipos de aireación de los estanques y disminuir así el costo de la energía eléctrica, que para ellos es bastante alto. La energía solar les da ahora una autonomía del 70 % para funcionar por 24 horas continuas.



Luz Mary Sáenz
luzmasol84@hotmail.com





También, instalaron un sistema de recirculación del agua de los tanques para hacer un proyecto de hortalizas regadas mediante la filtración del agua de los tanques, lo que se conoce como acuaponía.

Su capacidad de gestión les ha facilitado el contacto permanente con universidades, así como con la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (Aunap), que ha visitado sus instalaciones y los ha invitado a cursos y otras actividades.

Sus asociados tienen potencial de réplica gracias a que los visitan otras organizaciones del departamento, así como estudiantes que hacen sus trabajos de grado en sus instalaciones. Además, participan en una organización de piscicultura de segundo nivel en el departamento, para estructurar la cadena productiva de manera más eficiente.

Con la capacitación recibida, los aportes de sus aliados y las mejoras en infraestructura, Quimquinagro se preparó para manejar altas densidades de siembra en la unidad productiva y para producir tanto pescado limpio como hortalizas dirigidas a los mercados verdes. De esta manera no solo serán más eficientes y autónomos, sino que reducirán el consumo de energía convencional, ahorro que se reflejará en un menor precio de venta del pescado.

Asoesperanza

De la producción a la transformación



Asoesperanza es una organización de mujeres que lleva muchos años cultivando la tierra en los alrededores de Dagua, en el Valle del Cauca. Han venido trabajando en el proyecto Biorregión de las universidades del Valle y Nacional, que busca ampliar el sistema agroindustrial rural alrededor de tres productos: ají, cúrcuma y zapallo, los cuales se procesarán posteriormente en una planta en Ginebra, también en el Valle.

Con ese proyecto la asociación adelantó la medición de la reserva energética y el potencial productivo del suelo en una parcela común, mediante dos tecnologías patentadas por un grupo de investigación de la Universidad del Valle.

Con *A Ciencia Cierta* se concertó el mejoramiento del riego en el lote donde tienen el cultivo de la asociación, en el cual siembran zapallo abanico y



dorado intercalado con maíz. También se acordó el diseño de un modelo de agregación de valor a los productos mediante su transformación agroindustrial, para la que compraron maquinaria, así como la recuperación de semillas nativas y fabricación de bioinsumos con el montaje de algunas huertas caseras.

Esta recuperación e intercambio de semillas ha sido uno de los aspectos que más ha motivado a las socias de Asoesperanza, e incluso les ha permitido tender puentes con otras asociaciones del municipio, a las que han invitado al encuentro de intercambio de semillas. Se han propuesto también realizar eventos en otras zonas de influencia de dichas asociaciones.



En el fortalecimiento ha sido muy valiosa la interacción y el diálogo con los padrinos de las universidades, quienes las han apoyado en el mejoramiento del riego, el trabajo de transformación y la recuperación de semillas.

Asoesperanza también promovió el intercambio de semillas con otras organizaciones del municipio, interesadas en el trabajo de recuperación de las huertas caseras. Esta labor no solo ha sido importante para la seguridad alimentaria de sus familias, sino que ha facilitado la recuperación y conservación de saberes tradicionales referidos al manejo de las semillas en la región.



Los niños y jóvenes de colegios cercanos han participado en charlas y jornadas de trabajo, donde Asoesperanza les ha compartido su experiencia.

Y el ají que producen las socias tiene su comercio asegurado gracias al contrato firmado con una compañía que les compra el producto ya molido en salmuera. En dos meses de cosecha, a finales de 2017 habían producido 8104 kilos de ají, para un promedio de 1,3 kilos por planta y tenían otros seis meses de cosecha con plantas bien cargadas.



Lida Yemeli Manchabajoy
lidam732@gmail.com



ASIR

lucha contra el picudo en el chontaduro

Los miembros de la Asociación de Sericultores Indígenas de Riosucio (ASIR), en el resguardo indígena Nuestra Señora Candelaria de la Montaña, de Riosucio (Caldas), han asociado los cultivos de café y chontaduro por años para mantener a sus familias.

Pero el picudo (*Rhynchophorus palmarum*) comenzó a atacar el chontaduro, por lo que los miembros de ASIR salieron a buscar la forma de comba-





Abel David Vinazco Trejos
abelvino@hotmail.com

tirlo. Obtuvieron el apoyo de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), para experimentar con trampas con feromonas aprovechando los recursos del premio.

Han conseguido una estrecha comunicación con sus padrinos para revisar sus prácticas culturales, analizar los resultados de la experimentación, llevar registros de lo que les funciona y lo que no, e introducir los cambios necesarios. De esta manera han mantenido productivos sus cultivos, inclusive lograron controlar otros tipos de picudo, como el que ataca el plátano.

El control del picudo con las trampas, así como la eliminación de palmas infestadas y la fertilización orgánica de los cultivos ha mejorado la productividad del chontaduro en las fincas, hecho que repercute en los ingresos de las familias, dado que su principal ingreso proviene del chontaduro.

Con lo aprendido, y con el apoyo de un investigador de la UNAD, desarrollaron un manual técnico de control de picudo del chontaduro asociado al cultivo de café. La idea es que lo puedan replicar con muchos productores.

También han hecho giras para conocer cómo manejan el picudo en otras regiones, y compartir su experiencia.

Su voluntad de experimentar, el diálogo constante con la academia y los esfuerzos de difusión y replicabilidad hacen de esta experiencia un ejemplo de apropiación social de CTel.



En La Kumba se cultiva fresa con conocimientos ancestrales y criterios agroecológicos

Los trece miembros de la Asociación Indígena Agroturística La Kumba producen fresa bajo invernadero en las montañas de Cumbal (Nariño), mediante técnicas ancestrales. Con esa experiencia ganaron un lugar en la segunda versión de *A Ciencia Cierta*.

Para invertir los recursos del premio propusieron la construcción de un invernadero con sistema de riego, para así aumentar y centralizar la producción en un mismo sitio. Sin embargo, en el encuentro local se les aclaró que la finalidad de los recursos otorgados por *A Ciencia Cierta* era estimular la apropiación social de CTel.



La negociación y la búsqueda de acuerdos para rehacer la propuesta usando la metodología de La Chiva duró siete horas. Se les propuso adecuar los invernaderos que ya tenían (siete) y montar cuatro que faltaban con sus respectivos sistemas de riego; pero también aprender a hacer control biológico de chiza, plaga que afecta mucho la fresa, realizar el diagnóstico y ajuste de las buenas prácticas agrícolas (BPA) y hacer seguimiento al comportamiento de la fresa en el almacenamiento, para establecer y extender la vida útil del producto.

En ese proceso fue definitivo el consejo de los padrinos, quienes acompañaron la experiencia hasta lograr resultados. El padrino de Corpoica los apoyó en la elaboración de las trampas de luz, en el monitoreo y análisis del control de chiza, así como en el mejoramiento de las BPA; y dos madrinas de la Universidad de Nariño apoyaron en el diagnóstico de las BPA y el estudio de vida útil.

Su productividad se incrementó: lograron pasar de 350 a 700 kilogramos semanales, gracias a las mejoras implementadas en el manejo del cultivo.

Los resultados de su participación en *A Ciencia Cierta*, unidos a su organización y su cumplimiento, motivaron a la ONG Reconciliación Colombia a ofrecerles financiamiento para continuar el proceso, para lo cual cuentan con la experiencia de la convocatoria, del manejo de los recursos públicos y la de cómo buscar recursos para continuar con la labor.

Adicionalmente, la organización se posicionó como un referente en su municipio, de tradición ganadera. Posteriormente, se conformaron cuatro asociaciones más interesadas en la producción de fresa.



Rigoberto Tarapues
asokumba@hotmail.com

Apistel

El orgullo de Funes



Los veinte miembros de Apistel, la Asociación de Productores y Comerciantes de Peces del río Tellez, iniciaron su experiencia cultivando trucha. Sin embargo, los alevinos comenzaron a morir debido a que la temperatura y la altura en Funes (Nariño), donde tienen su cultivo, no eran favorables. Buscaron alternativas y el SENA les sugirió que sembraran tilapia bajo invernadero, pero con un incremento en la temperatura del agua de los estanques. Aceptaron el reto de innovar, a pesar de ser personas mayores y de que los cambios suponían más trabajo para ellos.

Con esa propuesta, ganaron en *A Ciencia Cierta*. Pidieron infraestructura para ajustar los invernaderos y los estanques. En el encuentro local los padrinos les pusieron además hacer una medición para establecer si la



temperatura y el oxígeno del agua eran los adecuados; se les sugirió comprar un equipo que permitiera el control de dichas variables, realizar el respectivo registro, y evaluar cómo se podía oxigenar y calentar el agua. Con ello se cumplirían más cabalmente los objetivos de apropiación de elementos de ciencia y tecnología, y se optimizaría la producción.

El técnico del SENA continuó con su apoyo en el seguimiento y los registros, en el manejo del equipo, en las cotizaciones necesarias; así, todos entendieron la importancia de cada actividad introducida y están muy empoderados del proceso. Hoy, los miembros de Apistel tienen claro el valor de mantener la temperatura y oxigenación del agua adecuadas para el óptimo desarrollo de los animales, los cuales se muestran vigorosos, alerta y comen más en estas condiciones.

Al verlos organizados y capacitados para el manejo de su cultivo, la Cámara de Comercio de Ipiales los contactó para invitarlos a participar en una convocatoria, con el fin de gestionar más recursos y continuar con el avance de su organización.

Comentan que con ocasión del premio se han convertido en un orgullo del municipio, les hicieron una nota en la emisora y la gente dice que gracias a ellos se va a conocer Funes en todo el país.





Proagromil

A la conquista de mercados especializados para su café

Los 64 socios de Proagromil llevan 20 años trabajando juntos y ya venden su café para exportación a través de una compañía en La Plata (Huila). El uso de los recursos de *A Ciencia Cierta* se apuntó al aseguramiento de la calidad de producción en finca y al establecimiento de nuevas estrategias de visibilidad y promoción para mejorar las oportunidades de comercialización.



Para eso, propusieron implementar una unidad demostrativa de los mejores procesos productivos y así estandarizar las etapas de recolección, fermentación, lavado, secado y almacenamiento, con el fin de garantizar un producto de alta calidad orientado a clientes de cafés especiales.

El núcleo demostrativo se compuso de una marquesina para el secado solar del café y un sistema de tanques para la fermentación y el lavado. De forma complementaria, se implementaron herramientas novedosas para controlar los procesos: un refractómetro para identificar el punto exacto de cosecha, un estimador del punto exacto de fermentación del café, un estimador de humedad para determinar el punto



exacto en que se finaliza el secado y un rastrillo plástico para revolver el café durante el secado. También montaron un sistema para el tratamiento de aguas mieles.

De forma simultánea, se adelantaron jornadas de entrenamiento para la implementación de las innovaciones en finca y un estudio de mercado para identificar potenciales clientes con sus principales preferencias en torno a los cafés especiales. Adicionalmente, se gestionó el registro de una marca propia: Café Express Proagromil.

El SENA los acompañó en el fortalecimiento organizacional y en la fase más avanzada se vinculó la empresa comercializadora del café, que les ayudó con los análisis de calidad del grano.





Agrocoff experimenta para descontaminar las aguas residuales del café

Agrocoff es una organización de mujeres cultivadoras de café en La Plata (Huila), que se propuso construir un sistema de tratamiento para las aguas residuales causadas por el beneficio del café, a través de un filtro ambiental sembrado con heliconias.

Inicialmente, propusieron a *A Ciencia Cierta* el mejoramiento del filtro para tratar el agua, la construcción de un invernadero para la siembra de tomate y un sistema de riego.





Con la ayuda de los padrinos tecnológicos se les propuso evaluar las características del filtro con el que ya contaban y hacer análisis de laboratorio para asegurarse de que el agua filtrada sí estaba disminuyendo su carga contaminante, para una vez validada esta información, instalar tres filtros más con los ajustes requeridos. Los resultados de laboratorio mostraron que el agua disponible, al pasar por el filtro, cumplía con las características necesarias para ser usada en riego agrícola. También, se verificó qué tanto se disminuía la carga contaminante del agua con tres variedades de heliconias.



Una vez se instalaron los tres nuevos filtros, se procedió a validar de nuevo la calidad del agua con el filtro a través de nuevas pruebas de laboratorio.

Con el padrino del SENA y dos más de la Universidad Surcolombiana, las asociadas aprendieron la importancia de desarrollar y validar la información con pruebas de laboratorio, y a trabajar desde una perspectiva más científica y técnica para obtener resultados ciertos. Ahora también tienen claro cómo se hace el montaje del filtro, su principio de funcionamiento, para qué sirve poner una cajilla para los residuos, cómo tomar mediciones, hacer seguimiento y tomar correctivos.



Con todo lo aprendido, invitaron a las 330 mujeres de la organización "Las mujeres cafeteras de La Plata" a hacer jornadas de transferencia para que conocieran bien el proceso de *A Ciencia Cierta* y el funcionamiento de los filtros.



Luis Doris Chantre
asoagrocoff@gmail.com



Apisred hace transferencia de conocimiento a productores de miel en todo el país

Apisred es una organización familiar que produce y procesa miel de abejas. Su capacidad de producción no alcanza para cubrir sus mercados, por lo que compran la miel a asociaciones de productores en el Huila y otras regiones del país, la procesan y la comercializan.

Para garantizar la calidad de la miel que compran, han diseñado un fuerte componente de transferencia de conocimiento a productores de todo el país. Capacitan a los productores y hacen transferencia de tecnología y asesoría a los sistemas productivos, tanto para el manejo de las abejas como para la obtención de subproductos.

Con *A Ciencia Cierta* se realizó el diagnóstico del estado de las buenas prácticas de manufactura (BPM) de la planta de procesamiento de miel y su posterior estandarización, mediante el diligenciamiento de registros. Simultáneamente, se adquirieron tanques para incrementar la capacidad de la planta, así como equipos para control de variables que garanticen la trazabilidad de la producción.

También se acordó que, dado que el eje central de la organización es la apropiación social de CTel, desarrollarán un plan de capacitación en el que se identifiquen las temáticas, insumos, herramientas y metodologías necesarios para la ejecución.

Como parte del proceso realizaron una cartilla divulgativa sobre la producción de miel y sus subproductos, que sirve como material de apoyo para pequeños apicultores.



10



“A Ciencia Cierta Bio”:
uso sostenible y conservación
de la biodiversidad



En septiembre de 2016 COLCIENCIAS lanzó una tercera edición de *A Ciencia Cierta*, esta vez dirigida a organizaciones comunitarias y microempresas que adelantaran experiencias de innovación, adaptación o aplicación de ciencia y tecnología, para dar solución a una problemática socioeconómica o mejorar una necesidad de alto impacto relacionadas con el uso sostenible y la conservación de la biodiversidad.

Las postulaciones recibidas fueron evaluadas por un comité técnico que seleccionó once experiencias finalistas para votación pública. Con un total de 5677 votos se escogieron las seis ganadoras. Cada una recibió un incentivo económico de \$20 millones, más el acompañamiento especializado para su fortalecimiento.

Las experiencias ganadoras, tres en la categoría de “Organizaciones comunitarias” y tres en la de “Microempresas” se describen a continuación.

Organizaciones comunitarias

Producción de hidromiel de mielato de roble como modelo de conservación de la biodiversidad y alternativa para otorgar identidad y valor agregado: Asociación de Apicultores y Criadores de Abejas de Boyacá (Asoapiboy)

Asoapiboy produce hidromiel de mielato de roble (*Quercus humboldtii*) en el municipio de San Mateo (Boyacá). Este tipo de miel es única en el mundo ya que no procede de néctar de flores sino de la exudación de la savia de una especie de roble endémico colombiano que solo crece en 11 localidades en la cordillera oriental, ubicadas entre los 2400 y 2800 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

Los miembros de la asociación recolectan el mielato de roble mediante colmenas instaladas en el bosque, para transformarlo en hidromiel y luego en vino. El proyecto surgió de manera espontánea, pero luego ha contado con el apoyo de COLCIENCIAS para su desarrollo, y para el diseño, construcción y puesta en marcha de una planta piloto para producir esta bebida, así como para el control de calidad y mejora de los productos.

Agricultura familiar como estrategia de seguridad alimentaria de la mano de la biodiversidad: Asociación Huerto Alto Andino (Boyacá)

Desde 2011, en el municipio de Mongua (Boyacá), 52 familias lideradas por mujeres campesi-

nas minifundistas iniciaron la reconversión productiva, que las llevó del monocultivo de la papa con agroquímicos, a la diversificación alimentaria mediante la agroecología. Como fruto de ese esfuerzo, 40 % de sus asociadas producen hoy de manera simultánea más de 70 especies alimenticias diferentes en cada una de sus pequeñas fincas (casi todas de menos de una hectárea).

La reconversión ha sido posible mediante la construcción colectiva de tanques artesanales para cosechar aguas lluvias y usarlas eficientemente; de sistemas de riego por goteo; de invernaderos familiares, donde las mujeres en áreas reducidas producen alimentos de clima cálido como el tomate, pimentón, frijol o habichuela, alternados con hortalizas de clima frío y aromáticas, en alturas de 2800 a 3000 m.s.n.m.

Estación Biológica Tierra Santa: Cooperativa Agroambiental El Sitio (Sucre)

El principal objetivo del proyecto de la Estación Biológica Tierra Santa es la producción y comercialización de huevos y pupas de mariposas, y de mariposas de especies nativas en criadero. También se trabaja en actividades como la conservación y educación ambiental, el ecoturismo y la investigación básica en ciencias naturales.

Los miembros de la cooperativa dedicados al proyecto han estudiado las plantas hospederas de las mariposas de la región y las técnicas de cría de las mariposas; y han construido un mariposario que permite la interacción de las plantas hospederas con las mariposas, la obtención de huevos que se incuban para mejorar su eclosión y el mantenimiento de las pupas en condiciones óptimas.

La producción de huevos, pupas y mariposas, y su posterior comercialización, se realiza para satisfacer la demanda de estos organismos en eventos sociales, para coleccionistas privados y colecciones biológicas, para la fabricación de artesanías o con fines de investigación.

Microempresas

Producción de polen apícola de alta calidad como alternativa pertinente en Colombia de uso sostenible y de conservación de la biodiversidad: Apicultura Los Cerezos (Boyacá)

Apicultura Los Cerezos recolecta, en el municipio de Viracachá (Boyacá), el excedente de polen no consumido por las abejas para comercializarlo con fines nutricionales y culinarios. Al material se le remueven las impurezas y se seca para que se mantenga fresco por más tiempo.

La empresa ha aprovechado la gran diversidad vegetal de la zona, que favorece la alta producción de polen; también ha mejorado sus procedimientos para ofrecer mejor higiene y calidad en el polen que comercializan en la región y en tiendas naturistas de Bogotá.

Jabón exfoliante reparador de asai y pipilongo: Selvacéutica (Chocó)

Selvacéutica ofrece una experiencia cosmética y, al mismo tiempo, terapéutica a partir del conocimiento y utilización de las propiedades y beneficios de las plantas, flores y semillas que proporciona la gran biodiversidad del departamento del Chocó.

Con tales componentes producen un jabón con propiedades antioxidantes y dermorregeneradoras que, según la propuesta de Selvacéutica, mejora la apariencia de la piel quemada por el sol, remueve células muertas, previene infecciones de la piel y desinflama. Además, es un jabón que no contiene colorantes ni conservantes artificiales.

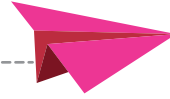
Pidualí Amazonian Skincare: Waliwa Amazonian Natural Products Ltda.

Waliwa se planteó como reto aprovechar la biodiversidad colombiana como ingrediente activo de productos cosméticos de alta calidad. Obtiene sus productos de especies nativas del Amazonas y los Andes colombianos, para lo cual integra las comunidades vulnerables a la cadena de valor del producto como proveedores (recolectores de insumos como hojas, semillas, flores y frutas que van a ser usados como ingredientes), de acuerdo con los protocolos de comercio justo.

El ingrediente activo principal de sus productos es el chontaduro, una fruta nutritiva, rica en grasas, proteínas y vitaminas.

Pidualí Amazonian Skincare es una línea de bienestar y cuidado para la piel producida a partir de un esquema sustentable en términos económicos, tecnológicos, ecológicos y socialmente responsable.

11



Los aprendizajes de "A Ciencia Cierta"



*Construimos entre todos algo distinto
a lo que ellos y nosotros sabíamos.*
Líder de Asocampo

Desde una perspectiva de innovación metodológica, *A Ciencia Cierta* ha sido sobre todo un espacio de diálogo, de encuentro entre dos formas de producir y aprovechar conocimiento: la académica-científica, que investiga, desarrolla y divulga conocimiento, y la propia del mundo de la producción agropecuaria, la vida comunitaria, el emprendimiento, donde se construyen saberes orientados a obtener resultados prácticos.

Este capítulo tiene como propósito destacar los hallazgos, logros y aprendizajes alcanzados alrededor del diálogo entre saberes y conocimiento, y su aplicación participativa a problemáticas concretas en organizaciones y comunidades de toda Colombia, en la perspectiva de alimentar el desarrollo de soluciones más ambiciosas en materia de política pública y de estrategias de mayor cobertura para el estímulo de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Esos hallazgos, logros y aprendizajes, además del análisis y reflexión sobre lo más destacado de la segunda versión de *A Ciencia Cierta* en 2015 se han logrado a través de tres caminos: una sistematización, extensa y exhaustiva, para la cual se escogieron seis de las veinte experiencias que participaron en el programa; una evaluación orientada al impacto³, realizada al finalizar su ejecución, a once de las experiencias participantes; y el establecimiento de una línea de base que se contrastó con los resultados de cada experiencia, igualmente, una vez finalizado el acompañamiento.

En los tres casos, y ya que la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación pertenecen a las dimensiones del saber y la cultura, la observación directa de los resultados y los testimonios de los participantes sobre su comprensión, valoración y aplicación del conocimiento

³ Se centró en contrastar la percepción que los miembros de las organizaciones tienen sobre los “cambios” (positivos o negativos) que las acciones del programa y específicamente la aplicación de la estrategia de ASCTel han generado en sus condiciones de vida, a partir de la información de los padrinos tecnológicos sobre los cambios evidenciados en la población y sus procesos productivos, y con los productos del programa. En otras palabras, se enfocó en verificar la trazabilidad de los cambios logrados, mediante la relación de la cadena de resultados del programa (Vela, 2017).

científico y su articulación con el conocimiento tradicional han sido claves para estructurar los informes de estas experiencias.

Ahora cada uno elabora sus propios insumos a partir de recursos colectivos. Tomamos el método de la investigación científica, lo apropiamos y lo adaptamos, es investigación participativa local aplicada siguiendo los parámetros de la investigación científica. Interpretamos los datos de la estación meteorológica y de los estudios de suelos para saber qué insumos y equipos usar. Tenemos mejores insumos, hacemos menos aplicaciones, cultivos más sanos, mejor nutrición. Hacemos mercadeo agrícola con formación del cliente. (Grupo focal Asocampo)

A continuación, se presentan las principales conclusiones de estos procesos.

La sistematización y sus resultados

La sistematización, planeada y llevada a cabo de forma participativa con todos los actores de *A Ciencia Cierta* en las seis experiencias escogidas, partió de la reconstrucción de cada una de ellas a través de información primaria recabada durante el proceso; esta se analizó e interpretó para producir un conjunto de documentos escritos y audiovisuales de los cuales, a continuación, se extractan los resultados más destacados. Las experiencias en las cuales se realizó la sistematización fueron Asprodema (Chocó), Apistel (Nariño), Cabildo Indígena Inga (Putumayo), Cooapomiel (Bolívar), Asprocaeco (Huila) y Agrocoff (Huila).

El eje de la sistematización se orientó a reconocer *cuáles son los factores claves en la aplicación participativa de la ciencia y la tecnología, a través del intercambio, la transformación y la aplicación de diferentes conocimientos en el marco de A Ciencia Cierta*. Y con ese fin se establecieron tres categorías de análisis:

- Comprensión y abordaje desde distintas perspectivas de la aplicación de la ciencia y la tecnología por las comunidades.
- Interacción y negociación entre actores para la aplicación de la ciencia y la tecnología de forma participativa.
- Relación de la apropiación social del conocimiento con la generación de condiciones para el desarrollo de la comunidad.

Según se lee en el resumen ejecutivo del proceso de sistematización (Corporación Consorcio para el Desarrollo Comunitario, 2017b), en las categorías de análisis se consideró el valor de las interacciones entre diversos actores: academia, padrinos tecnológicos, profesionales de campo, líderes comunitarios y productores agropecuarios.

Todo ello desde la perspectiva de asumir la apropiación social de ciencia y tecnología como un proceso más cercano a la circulación que a la producción de saberes y conocimientos, en la que por supuesto está implícita la negociación entre los diferentes actores involucrados.

Al respecto el equipo de sistematización se hizo las siguientes reflexiones:

1. Al hablar de apropiación social de ciencia y tecnología en comunidades es importante tener en cuenta la diferencia entre saberes y conocimiento, pero a su vez reconocer el valor de la práctica como fuente de saber y de conocimiento, cuando se logra una reflexividad crítica de la acción.
2. De allí el desafío de recurrir a otras posturas conceptuales que permitan aproximaciones más holísticas, en las que se establezca un diálogo con la comunidad científica.
3. Es preciso reconocer que los saberes construidos en la práctica contribuyen a cerrar brechas entre la academia y las comunidades con menores oportunidades de formación. En un marco de comprensión amplio, los escenarios para propiciar la apropiación social de ciencia y tecnología, cuando permiten horizontalidad en la relación entre diversos actores (academia, grupos sociales organizados, profesionales de desarrollo, etc.), pueden generar condiciones para el desarrollo sostenible y la paz, si con ello contribuyen a cerrar brechas de inequidad.
4. Es posible generar espacios de diálogo real entre la academia y las comunidades rurales, en torno a un objetivo común de transformación concreta de condiciones de producción agropecuaria y sostenibilidad ambiental, como lo evidenció *A Ciencia Cierta 2015*. El ejercicio propició relaciones en las que hubo reconocimiento mutuo de los diferentes saberes y del valor agregado que significaba para cada quien establecer dicha relación.
5. La apropiación social de ciencia y tecnología en ejercicios comunitarios implica construir espacios donde sea posible superar tanto los énfasis transferencistas como las tendencias endogenistas.

La experiencia acumulada de COLCIENCIAS con las diferentes versiones de *A Ciencia Cierta* permite contar con lineamientos sobre cómo propiciar escenarios para que los actores territoriales hagan apropiación social de ciencia y tecnología en sus entornos naturales de intervención.

Al abordar la reflexión desde las diferentes categorías de análisis se destacan como principales aprendizajes los siguientes:

Comprensión y abordaje desde distintas perspectivas de la aplicación de la ciencia y la tecnología por las comunidades

En la sistematización se evidenció que para los productores agropecuarios el referente siempre era qué tan útiles eran los conocimientos, las prácticas y las tecnologías que se empleaban. Para ellos, hablar de ciencia y tecnología no es algo natural.

Para los productores, la ciencia solo adquiere sentido si tiene una validación práctica, si perciben sus efectos como un beneficio para su entorno. Esto mismo reconocieron en muchos casos los padrinos tecnológicos, quienes lograron una comunicación con las comunidades, en la medida en que comprendieron sus condiciones de trabajo y sus necesidades prácticas.

Hay actividades de las comunidades que podrían tener un valor científico desde la perspectiva de actores no comunitarios, como los padrinos tecnológicos, aunque aquellas no sean conscientes del potencial que tienen.

Cuando [uno] se vincula con ellos [con las comunidades], se da cuenta que plantean hipótesis [...], estrategias y tienen resultados buenos o a veces malos, porque eso también es la ciencia, es un proceso de ensayo y error que al final permite llegar a procesos óptimos de entendimiento. Lo único que cambia en la universidad es que es un proceso formal, el saber de ellos lo traemos a libros, lo pasamos a laboratorios, pero ellos tienen un laboratorio: es el campo, la biodiversidad, todo el espacio donde conviven. La diferencia es que nosotros lo hacemos en espacios muchos más pequeños con tecnología de punta y ellos lo hacen con elementos que encuentran en la naturaleza. (Yesid Aguilar, padrino de Asprodema)

Como lo plantea el equipo de sistematización, la pregunta acerca de si es ciencia o no lo que hacen las comunidades es algo que no les compete a ellas sino a los académicos. Para las co-

comunidades en su quehacer cotidiano, las preguntas están referidas a la utilidad de lo que implementan. Solo después abordan estas otras cuestiones por requerimiento de las instituciones. Esa frontera de lo que significa hacer ciencia en la comunidad es difusa para ella y para los padrinos tecnológicos⁴. Sin embargo, se recomienda estimular el que las comunidades experimenten a través de ensayo y error, reconociéndolo como algo válido. Es en la interacción con otros actores donde estos procesos se pueden complementar con métodos de registro y de comparación.

En las comunidades afro e indígenas se evidencia una tendencia a concebir la ciencia como aquello que ya poseen por sus conocimientos ancestrales y es la tecnología la que viene de fuera y facilita su trabajo, es este el asunto por resolver: ¿Cómo contar con tecnología que facilite su trabajo y sus vidas? Asimismo, establecen diferencias entre la *ciencia* y *lo científico*, donde la primera abarca también sus conocimientos ancestrales y lo científico corresponde a lo que, en el mundo occidental, se concibe como ciencia.

La aplicación de ciencia desde lo empírico, desde lo ancestral de las comunidades, se aplica de acuerdo con el tiempo, con la luna, por medio de nuestras creencias. Hay otra ciencia más avanzada, más elaborada, aunque el conocimiento científico ha partido del conocimiento tradicional; si no hubiera existido lo tradicional, el científico hubiese demorado siglos para salir a flote... Los conocimientos tradicionales han tenido una certeza alta, de aquí se tiene preciso las épocas para la siembra, épocas donde abunda la plaga, épocas para el corte cuando saben que está listo para la trilla [...]. Lo tradicional se aplica en la medida que no se requiere otros estudios para solucionar problemas, la ciencia científica tampoco la rechazamos, estamos de acuerdo con ella. (William Rivas Torres, miembro de Asprodema)

Como puede verse, hay una integración fluida entre conocimientos ancestrales y científicos. En ellos no se percibe tensión o negación de validez de unos u otros, sino un acople de perspectivas en aras de su funcionalidad. Por el contrario, se sienten seguros de que los saberes ancestrales son ciencia y pueden integrar otro tipo de conocimientos siempre y cuando les sean útiles y perciban sus resultados, especialmente en el caso de la tecnología.

⁴ Esta afirmación aplica para comunidades campesinas, pues en los grupos étnicos la noción de ciencia está en estrecha relación con sus conocimientos ancestrales. Para ellos es claro que permanentemente hacen ciencia, pues “nacieron con ella”.

De otra parte, la importancia de documentar los conocimientos es vista como propia del mundo académico y científico. Mientras para ellos es la realidad del mundo físico la que corrobora la utilidad de algo, son conscientes que en su interacción con otros actores lo importante es el respaldo del documento escrito. De allí que, como ya se mencionó, Yesid Aguilar, profesor de la Universidad Tecnológica del Chocó, exprese de una manera profunda: "El saber de ellos lo traemos a libros, lo pasamos a laboratorios, pero ellos tienen un laboratorio: es el campo, la biodiversidad, todo el espacio donde ellos conviven".

Interacción y negociación entre actores para la aplicación de ciencia y tecnología de forma participativa

Sobre este aspecto se rescatan conclusiones importantes. Una de ellas, la principal, es que la creación de condiciones para la aplicación participativa de la ciencia y la tecnología requiere relaciones de confianza y respeto mutuo entre los diversos actores, lo que se facilita más cuando las instituciones tienen presencia regional y forman parte de las dinámicas culturales de las comunidades.

Una constante en las experiencias de *A Ciencia Cierta* donde se logró mayor sinergia entre los padrinos tecnológicos y las comunidades fue precisamente la construcción de relaciones respetuosas y de confianza, en las cuales se dio una ganancia mutua en función de sus intereses.

Quando se llega a una comunidad con propuestas prácticas, tangibles, ellos abren las puertas no solamente en el saber sino en el conocimiento empírico. La experiencia con Asprodema ha sido excelente para mí [...]. Llevo la satisfacción de que ellos han abierto la relación humana. Quisiera conocer más, para eso se necesita compartir más tiempo; esa sincronía de tiempos entre la investigación y la comunidad no es sencilla; la comunidad tiene una visión diferente a la persona que investiga. (Jorge Romero, Corpoica, aliado de Asprodema)

Quando los padrinos provenían de instituciones con presencia regional o se tomaron el tiempo para conocer suficientemente el contexto social, productivo y cultural de las comunidades, se facilitó mucho más la apropiación social del conocimiento y de las herramientas tecnológicas.

En el caso de funcionarios del SENA, ellos conciben la institución como un puente entre las comunidades y las oportunidades tecnológicas del entorno:

Es un canal dinámico, interactivo, integrado con las nuevas tecnologías. Somos como una herramienta de asesoramiento para poder manifestar cuáles son esos nuevos aspectos en los términos que ellos manejan, hacerles saber que la tecnología no está al otro lado del mundo, sino que está aquí presente y que es asequible desde cualquier punto de vista. (Leonardo Cabrero, padrino de Apistel)

De esta manera, la cercanía y confianza con las comunidades es importante como estrategia para propender por la apropiación de la ciencia y la tecnología, lo cual requiere condiciones diferentes a las que se necesitan, por ejemplo, en el medio escolar o en las universidades. De allí, entonces, sería interesante para COLCIENCIAS buscar una estrecha vinculación con el SENA y con las universidades regionales como instituciones con mayor arraigo en el ámbito local. Ellos son los aliados naturales para servir de *bisagra* entre la ciencia, la tecnología y los territorios, desarrollando investigaciones que respondan realmente a las necesidades de las comunidades.

En esta perspectiva, es importante convocar a las universidades a que participen en la construcción de relaciones con las comunidades rurales, no como algo esporádico que responda a la aparición de un proyecto, sino como algo fluido, duradero, permanente. Estas intervenciones deben ser estructuradas sobre la base del respeto por las diferentes formas de conocimiento y en aras del beneficio no solo de la ciencia, sino también de las comunidades en cuyos territorios adelantan procesos de investigación y de extensión. Desde esa perspectiva, se hace un llamado a adoptar nuevas formas de interacción entre la academia y las comunidades, a partir del reconocimiento del otro y de su conocimiento y legitimidad como resultado de la experiencia.

En *A Ciencia Cierta* se evidenció que los encuentros locales, y posteriormente la estrategia de acompañamiento para facilitar el diálogo entre los padrinos tecnológicos y las comunidades, fueron importantes para generar sinergias. Estos escenarios permitieron cierto margen de espontaneidad e incertidumbre en donde los padrinos tecnológicos tuvieron la posibilidad de sumarse a las iniciativas de la comunidad para mejorar sus propias condiciones productivas, sin llevar consigo una agenda institucional.

Por ello, la creación de estos espacios entre comunidades y actores académicos e institucionales debe responder a una lógica similar a la de la investigación, y no a la ejecución o implementación de proyectos, para permitir la emergencia de lo espontáneo, de lo inesperado, que es

propio de las interacciones humanas, y no condicionarlos a la necesidad de llegar a una meta preconcebida.

Además, es preciso involucrar a las comunidades locales en la definición de las estrategias de intervención en los territorios, pues así no solo se garantiza su compromiso, sino se ahorran recursos de estudios que bien pueden ser invertidos en acciones de desarrollo.

Varias organizaciones participantes en *A Ciencia Cierta* son hoy referentes locales de buenas prácticas de producción y de posibilidad de mejorar condiciones de trabajo y vida de la gente a partir de pequeños cambios. De allí que sea importante valorar el carácter situacional del conocimiento, pues se parte de experiencias y no de proyectos, se busca intervenir situaciones concretas que motivan el interés de los actores y al final se tienen resultados que no solo son aplicables sino aplicados, es decir, se usa el conocimiento en asuntos concretos en el contexto específico.

Relación de la apropiación social del conocimiento con la generación de condiciones para el desarrollo de la comunidad

a) Un diálogo abierto y respetuoso entre las instituciones y las comunidades, en torno a técnicas y tecnologías que les son útiles, permite implementar estrategias de desarrollo realmente viables en el mediano plazo y acordes con su realidad.

Las comunidades afro e indígenas con las que se trabajó en *A Ciencia Cierta* tienen claro que su supervivencia ha sido posible gracias a los conocimientos ancestrales y así lo expresan: "Lo tradicional nos ha permitido sobrevivir y tener longevidad, es para nosotros ciencia y lo combinamos con lo científico, se complementan para ver cómo se controlan diferentes aspectos de la vida" (William Rivas, miembro de Asprodema).

Las poblaciones en condiciones de vulnerabilidad combinan diferentes activos (sociales, culturales, naturales, físicos) en función de llevar a cabo estrategias para mejorar sus medios de vida, y esto solo se comprende dentro de su contexto y con una mirada holística.

Un ejemplo de ello es la reflexión que hace William Rivas, de Asprodema, cuando responde a la pregunta acerca del diálogo entre lo tradicional y lo científico:

Por ejemplo, la madera, si la cortamos cuando la luna no está buena, la madera no resulta buena, hay que hacerle un proceso de inmunización, se requiere esto y si no se daña rápido. Si se corta cuando la luna está buena no hay que hacerle ese proceso, no es común en las comunidades la inmunización; entonces, ¿para qué prestarle atención a ese conocimiento?

En este ejemplo puede verse cómo la técnica, analizada en el conjunto de estrategias de supervivencia de comunidades marginales, no siempre aporta beneficios para su desarrollo. Por ende, solo en el diálogo abierto y respetuoso entre las instituciones y las comunidades es posible apoyar con estrategias de desarrollo realmente viables a largo plazo y acordes con su realidad, pues de lo contrario puede llevar a las comunidades a incurrir en altos costos que no pueden solventar por sus propios medios.

Por otro lado, la viabilidad de estas estrategias también está relacionada con la integralidad de estas, pues la realidad de las comunidades más vulnerables es compleja y requiere intervenciones que consideren diferentes aspectos. En este sentido la investigación participativa puede aportar elementos interesantes.

b) Involucrar a las comunidades locales en la definición de las estrategias de intervención en los territorios no solo garantiza su compromiso, sino que también ahorra recursos de estudios que bien pueden ser invertidos en acciones de desarrollo.

En el Putumayo puede encontrar estudios que han costado cientos de millones para probar que en el Bajo Putumayo es viable el cultivo de la yuca. ¿Por qué no se ahorran millones de pesos preguntándole a los nativos que lo saben hace cientos de años? Gastamos muchos millones de pesos de organizaciones internacionales sembrando vainilla y nunca dio resultado. ¿Por qué entonces no nos damos el trabajo de coger a la gente local, coger todos sus saberes locales y escucharlos y lograr ser pertinentes a la hora de inyectar esa ciencia y tecnología? (Ricardo Castro, padrino del Cabildo Inga)

El llamado del padrino del Cabildo Inga pone de manifiesto que la relación entre ciencia y desarrollo está mediada no solo por la utilidad final, sino también por la eficiencia económica a la hora de contratar los estudios. Aunque estos cuenten con todo el rigor técnico y científico,

desde un punto de vista ético y práctico, muchas veces resultan innecesarios, pues se podría llegar al mismo resultado mediante estudios participativos, menos onerosos, que arrojaran información confiable con base en el conocimiento local de los pobladores.

c) La relación entre la apropiación social del conocimiento y el desarrollo de la comunidad requiere análisis intencionados para identificarla, dado que frecuentemente en las comunidades se comparten los conocimientos de manera espontánea y natural, en lo concreto de la práctica, y es allí donde los apropian y los utilizan.

Con la asociación de mujeres cafeteras, de alrededor de 300 mujeres, en la que cada socia cuenta con 6000 árboles de café, les hemos participado de la problemática de la contaminación, que es muy alta, invitándolas a participar. Y hemos tenido una muy buena aceptación y participación con jefes de núcleo, pues cada jefe maneja un grupo de nivel municipal así que invitar un solo núcleo se queda corto pues cada uno puede tener sesenta veredas, y las demás quedarían por fuera. (Luz Doris Chantré, miembro de Agrocoff)

En este ejemplo de Agrocoff se evidencia el interés de las mujeres por compartir con otras la tecnología del filtro que desarrollaron. Salta a la vista su preocupación por la conservación ambiental y su conciencia de poner su conocimiento al servicio de otras organizaciones y del territorio donde viven. La circulación de los conocimientos entre otros productores y vecinos es una práctica natural que sirve de base para ejercicios institucionales de transferencia de tecnología.

Varias organizaciones de *A Ciencia Cierta* son hoy referentes locales de buenas prácticas de producción, de posibilidad de mejorar condiciones de trabajo y vida de la gente a partir de pequeños cambios. De allí que sea importante valorar el carácter situacional del conocimiento, pues se parte de experiencias y no de proyectos, se busca intervenir situaciones concretas que motivan el interés de los actores y al final se tienen resultados que no solo son aplicables sino aplicados, es decir, se usa el conocimiento en asuntos concretos en el contexto específico.

Este conjunto de conclusiones y de análisis a partir de lo observado en la sistematización resultará sin duda de mucha utilidad para avanzar en la formulación de estrategias de apropiación social de ciencia y tecnología de más largo aliento.

Los hallazgos de la evaluación orientada al impacto

La evaluación de esta segunda versión de *A Ciencia Cierta*⁵ tuvo como finalidad analizar los efectos e impactos tempranos del programa entre los dos grupos articulados para su desarrollo: las organizaciones comunitarias y los padrinos tecnológicos, para lograr el mejoramiento de las condiciones técnicas y sociales de las experiencias y de las comunidades involucradas. El foco de la evaluación se centró, de manera más específica, en los efectos e impactos de las actividades de apropiación social de ciencia, tecnología e innovación (ASCTel), en las experiencias.

La evaluación se adelantó con once de las veinte organizaciones comunitarias participantes en el programa en diez municipios: Marinilla, Cañasgordas, Quibdó, Carmen de Bolívar, Cumbal, Fundes, Santiago, La Plata, Subachoque e Iza. Y con diez padrinos tecnológicos, cuatro de los cuales trabajan en Bogotá, cuatro en Pasto, uno en Cereté y otro en Neiva.

Para adelantarla, se triangularon tres tipos de fuentes: a) la información proveniente de las mediciones de línea de base en las diferentes experiencias; b) los productos resultantes de las actividades de apropiación, gestión de conocimiento, socialización y réplica de las experiencias, y c) las percepciones de los participantes sobre los efectos de la experiencia, en las cuatro líneas de acción de la Estrategia Nacional de ASCTel: la participación, la comunicación, el diálogo de saberes y la gestión de conocimiento. Con este fin, se hicieron encuestas individuales y grupales, así como grupos focales y entrevistas tanto a las organizaciones comunitarias como a los padrinos tecnológicos seleccionados como parte de la muestra de la evaluación de impacto.

Los hallazgos resultantes se plantearon en diversos ámbitos: pertinencia de la ASCTel, participación, efectividad (incluyendo los factores que facilitaron la consecución de los resultados, así como aquellos que la limitaron), impacto y sostenibilidad.

Pertinencia de la ASCTel

Los evaluadores encontraron que la estrategia de apropiación social de ciencia, tecnología e innovación de *A Ciencia Cierta* fue pertinente para todas las organizaciones participantes.

⁵ Los hallazgos de la evaluación y las valoraciones y comentarios citados en este aparte han sido tomados del documento de Vela, Gloria E. (2017b).

Sin embargo, observaron que fue mejor aprovechada en algunas experiencias, dependiendo de su solidez organizativa, su grado de desarrollo productivo y de la oportunidad con que llegaron los desembolsos durante el proceso productivo. Tales organizaciones consiguieron mayores resultados y, por ende, mayores impactos.

Igualmente, la evaluación demostró que hay mayor empoderamiento de la estrategia de ASCTel en organizaciones o grupos con un número pequeño de personas, frente a grupos más numerosos.

También evidenció que el impacto de la ASCTel fue directamente proporcional a la capacidad de crecimiento o escalonamiento de los emprendimientos o proyectos, e inversamente proporcional al número de participantes directos.

Participación

Todas las organizaciones evaluadas evidencian una alta participación en el desarrollo del programa, debido a dos factores principales:

1. Apropiaron el programa como parte de su dinámica organizativa. La información recogida durante la evaluación deja ver conocimiento, apropiación y empoderamiento del objetivo, resultados esperados y posibilidades ofrecidas por el programa.
2. El programa se adaptó a la dinámica participativa de las organizaciones, particularmente a la práctica de las reuniones o asambleas periódicas, a las visitas o giras, y a las formas de democratización existente al interior de las organizaciones.

Gracias a ello, la participación fue alta y el programa logró ser exitoso al reconocer y respetar las formas de democratización en el interior de las organizaciones, como la toma de decisiones por acuerdo de todos, la rotación de liderazgos, de roles y tareas. El programa también reconoció y fortaleció principios y valores organizativos como honestidad, respeto, compromiso, solidaridad y diversidad.

En suma, los evaluadores consideran que el programa tuvo una alta participación por parte de las organizaciones, debido sobre todo al sentido de pertenencia y compromiso con el que lo asumieron, y a su capacidad para adaptarse a los procesos y dinámicas participativas propias de las organizaciones.

Efectividad

La estrategia de ASCTel, según plantea la evaluación, generó cambios importantes en las organizaciones participantes, con relación no solo al desarrollo de sus proyectos productivos, sino también al de las mismas organizaciones.

Estos cambios se consiguieron gracias a que se trabajó de manera integral la ASCTel en:

- La generación de nuevos conocimientos y capacidades
- El mejoramiento y la innovación tecnológica tanto de la producción primaria como de los procesos de transformación.
- Los cambios en la cultura organizacional, en cuanto a la importancia de la toma de decisiones informada.
- El mejoramiento e innovación de los mecanismos de acceso y reporte de información (uso de las TIC).
- La apertura de mercados y la consecución de aliados

En cuanto a los factores que facilitaron la consecución de los resultados, la evaluación menciona:

- El grado de solidez organizativa y de desarrollo productivo de las organizaciones participantes. Sobre todo, que los asociados estuvieran unidos y tuvieran sentido de pertenencia; que fueran personas curiosas, con interés por innovar y con principios y valores compartidos por todos.
- El que los padrinos tecnológicos fueran de instituciones cercanas a las organizaciones, con capacidad de responder integralmente a sus necesidades y que estas entidades hayan tenido relación previa con las organizaciones.
- Que los padrinos estuvieran preparados para trabajar como pares, de igual a igual, con las organizaciones comunitarias y que pudieran transmitir conocimiento mediante la práctica.
- También sumó la acción articulada del operador del programa en campo (la Corporación Consorcio para el Desarrollo Comunitario), con los padrinos tecnológicos y COLCIENCIAS.

Hemos conseguido con el programa más conocimiento, más capacitación, más tecnología y más compromiso. Resaltamos haber aprendido a hacer planeación de la pro-

ducción en función del potencial de venta. Ahora formulamos y aplicamos nuevos bioinsumos y biofertilizantes. Visibilizamos, con argumentos técnicos, las prácticas agroecológicas que hacemos. Investigamos y hacemos experimentos y ensayos. Por ejemplo: hicimos ensayos de plantuladeros con distintos sustratos, primero usamos el peso del sustrato, pero ahora nos dimos cuenta de que más que el peso es el volumen, aunque no lo sistematizamos, ya sabemos cuál es la mejor relación con volumen. De esta forma tenemos el único plantuladero con certificación ecológica. Hacemos proyecciones de ingresos, egresos y gastos, lo cual es muy importante para la organización. Ahora tenemos mejor capacidad para discernir y tomar decisiones. Logramos visibilizar entre nosotros los errores cometidos para la certificación y los errores cometidos con los consumidores, esto nos ayuda a mejorar, vamos perfeccionándonos con la autocrítica. Trabajamos en atención al cliente y herramientas para planes de mercadeo. Aprendimos cómo poner códigos para etiquetados, y por qué debemos hacerlo; aprendimos facturación, logística de entrega, uso de TIC para compras en red: más tecnología para hacer una mejor comercialización, hasta una persona aprendió a manejar carro para poder despachar a tiempo. (Grupo focal Asocampo).

Sobre los factores que limitaron la consecución de los resultados la evaluación menciona:

- Algunos padrinos tecnológicos no respondieron. Simplemente no cumplieron, no se comprometieron o no se acercaron a las organizaciones.
- Los informes escritos exigidos a las organizaciones fueron muy difíciles de preparar.
- Las dificultades de acceso físico a los lugares donde trabajan algunas de las organizaciones.
- Las diferencias culturales, desde las de lenguaje hasta las cosmogónicas, en el caso de las comunidades indígenas, que hicieron difícil la comunicación entre padrinos y organizaciones.

Impacto

Para los evaluadores, el alto grado de efectividad del programa en cada organización permitió que se generaran impactos o cambios positivos en tres aspectos:

- En los hábitos y actitudes de las personas involucradas tanto en la organización como en las cadenas productivas de las cuales forman parte, por cuanto generó nuevos usos y costumbres como la planeación y evaluación conjunta y periódica de los procesos, el aprovechamiento de recursos locales, el trabajo en equipo, los estudios de suelos, y en algunos casos una clara conciencia sobre el cambio climático y cómo mitigarlo.
- En el fortalecimiento de procesos de autogestión y autonomía comunitaria, ya que generó mejores condiciones para el desempeño de las organizaciones participantes.
- En las condiciones de vida de los usuarios directos y de las comunidades en donde actuó el programa: mejores ingresos, posibilidad de ahorro (por autoconsumo, aprovechamiento de recursos locales para bioinsumos, y por vender más barato o compartir parte de la producción con las familias de la comunidad), mejor alimentación (productos más sanos), liberación de tiempo para estar con la familia y mejoras en la salud (por menos esfuerzo físico o menor tiempo de pie, por ejemplo).

Aprendimos nuevas técnicas de producción, como el manejo de biopreparados, el manejo de plagas con las trampas de luz para la chiza; el sistema de recogida de aguas lluvia. Aprendimos a manejar elementos tecnológicos como los equipos que miden temperatura, humedad, entre otras cosas, para así conocer mejor las condiciones del cultivo. El proyecto nos permitió tener una noción más clara de la importancia de la asociatividad y vincularnos en torno a planes comunes con la claridad de qué queremos hacer. Gracias al apoyo de una de las madrinas tecnológicas, ahora tenemos una mejor administración de los recursos debido a que ella nos capacitó en temas administrativos. El hacer un plan de inversión previo nos permitió más claridad en la manera de utilizar los recursos. Aprendimos que somos capaces de transmitir nuestros conocimientos a otros ya que tuvimos varias experiencias de socialización y actualmente, aunque no lo hacemos de manera sistemática, estamos replicando lo aprendido con otras personas de la comunidad. La organización ahora es reconocida en la región y tenemos medios de difusión (la página de Facebook) que llegan a personas de otros entornos y comunidades, aunque a veces la dificultad en el acceso a internet no nos permite aprovecharlos. (Grupo focal La Kumba).

Sostenibilidad

El informe de evaluación de *A Ciencia Cierta 2015* resalta varios aportes del programa en dirección a apuntalar la sostenibilidad de los resultados:

- El programa activó el interés por incorporar conocimientos, innovación y tecnología en las organizaciones, mediante la visibilización de beneficios directos, demostrables, que se pueden informar y comunicar a otros.
- También activó en las organizaciones el hábito de estimular y apoyar la circulación de conocimiento, la evaluación y debate de lo aprendido, el atreverse a innovar y la incorporación de nuevas técnicas al trabajo.
- El programa generó un mayor reconocimiento para las organizaciones participantes, tanto de las instituciones de promoción de CTel con los padrinos tecnológicos, como de los aliados que comparten valor en las cadenas productivas, con socios comerciales y en sus mercados.
- El programa también fortaleció las dinámicas de crecimiento productivo de las organizaciones, lo cual hace que sus emprendimientos escalen de manera progresiva.

El mayor éxito fue haber aprendido a planificar la producción para la comercialización. Aprendimos a interpretar los estudios de suelos (que antes no lo hacíamos). Mejoramos las actividades de poscosecha, y con ello logramos mayores y mejores ventas locales. Introdujimos el riego y cosecha de agua, lo cual es para nosotros un orgullo. Fortalecimos el diálogo y el compartir información, pues ahora lo hacemos de manera más sistemática y virtual a través de un grupo de WhatsApp donde compartimos preguntas, información, fotos, videos, pues no somos egoístas con nuestras habilidades y conocimientos. Creamos comités de trabajo para organizarnos mejor, y todo lo socializamos en las asambleas semanales. Mejoramos la contabilidad: antes la llevábamos en cuadernos, ahora en *software*. Retomamos y fortalecimos la gestión del punto de venta en el mercado local, ahora lo cogestionamos entre todos: traemos diversos productos locales, ofertamos cada uno un poco y vendemos a precio justo. Apostamos por una causa perdida, la plaza de pueblo, y tuvimos éxito, le cambiamos la cara y nuestro punto de venta se volvió un oasis, con esto también disminuimos nuestra huella ecológica. Ahora tenemos más reconocimiento en la localidad, nos hemos convertido en

un referente: nos llaman finqueros para que les demos asistencia técnica, la CAR nos envía organizaciones para que aprendan de la experiencia productiva y organizativa de ARAC. La Universidad Minuto de Dios está sistematizando nuestra experiencia, la Universidad Nacional nos llamó para que diéramos una charla sobre cambio climático. Son tantas las solicitudes que una persona de la organización ha tenido que hacerse cargo de las “relaciones públicas”, de atender esas solicitudes y las visitas que tenemos. Hasta hemos prestado asesoría para sembrar en azoteas en Bogotá. (Grupo focal ARAC)

El informe completo de la evaluación de la segunda versión de *A Ciencia Cierta*, que incluye también la identificación de buenas prácticas, aprendizajes y recomendaciones para su mejoramiento puede ser consultado en la página web del programa (www.acienciacierta.gov.co).

El avance a partir de la línea de base

Una de las estrategias diseñadas para la gestión de *A Ciencia Cierta Agro* fue la determinación de la línea de base de cada una de las veinte experiencias participantes en relación a un conjunto de indicadores técnicos y sociales establecidos a partir del análisis de la información ofrecida en los documentos de postulación de las organizaciones. Posteriormente, al final del proceso se determinaron los cambios registrados en esa línea de base. El levantamiento inicial de la información que alimentó los indicadores de la línea de base se realizó durante el encuentro local con cada organización. Al finalizar la ejecución, con el apoyo de los padrinos tecnológicos, se hizo una nueva medición para establecer los cambios en esta. Los resultados se registraron en el documento “Análisis del fortalecimiento técnico y social de las experiencias ganadoras en *A Ciencia Cierta*” (Corporación Consorcio para el Desarrollo Comunitario, 2017c), del cual se citan a continuación los aspectos referentes a los cambios en los indicadores de gestión de conocimiento, pues aquellos referentes a los aspectos técnicos y sociales ya están recogidos de alguna manera, tanto en los perfiles de las experiencias como en los resultados de la sistematización y la evaluación que se mencionan más atrás.

Los resultados en los indicadores de gestión del conocimiento

La capacidad de las organizaciones para crear conocimiento se estableció según la frecuencia que desarrollan actividades como la utilización de mecanismos para identificar el conocimiento nuevo; el reconocimiento y estimulación para el mejoramiento de los procesos, la investiga-

ción y la generación de nuevas ideas; la generación, transferencia y aplicación de nuevas ideas y mecanismos para capturar y procesar eficientemente los aprendizajes. El porcentaje de organizaciones participantes en *A Ciencia Cierta Agro* que adelantan estas actividades con frecuencia o casi siempre se incrementó de 75 % (15 organizaciones) a 95 % (19).

La aplicación de conocimientos se refiere a la capacidad de las organizaciones para aplicar lo aprendido a un problema determinado, facilitando la retroalimentación que genera su uso. Se tomó en cuenta la frecuencia con que se promueve el que los asociados se expongan a nuevas tareas para mejorar su conocimiento y la promoción de mecanismos para aplicar nuevos conocimientos. El 20 % de las organizaciones que en la línea base dijeron aplicar el conocimiento a veces, pasaron a hacerlo con frecuencia o casi siempre. Esto significa que en la medición final, 80 % (16 organizaciones) siempre o casi siempre aplica el conocimiento adquirido, comparado con 50 % en la línea base. El 20 % restante aplica el conocimiento con frecuencia.

La transferencia de conocimiento se refiere a la capacidad de la organización de pasar a sus miembros y a la comunidad interesada los aprendizajes adquiridos, en el momento adecuado y con la calidad requerida. La clasificación se hace según la frecuencia con la que adelantan actividades como hacer uso de mecanismos de comunicación que lleguen a sus participantes brindando información completa, sencilla y oportuna; conservar el conocimiento y memoria organizacional; usar tecnologías de la comunicación para compartir el conocimiento, y participar en espacios comunitarios con el mismo propósito. Las organizaciones que transfieren conocimiento con frecuencia o casi siempre pasaron de 75 % a 95 %, y aquellas que manifiestan realizar las actividades siempre o casi siempre aumentaron de 15 % (3 organizaciones) a 45 % (9).

En el levantamiento de línea base se evidenció que la gestión de conocimiento era un terreno bastante nuevo para las organizaciones y aunque aún se requiere trabajo, en *A Ciencia Cierta* se avanzó en la documentación de aprendizajes y en su transmisión.

En el análisis comparativo del levantamiento de línea base respecto a la medición final, se identificaron acciones significativas de las organizaciones en materia de gestión del conocimiento, que se resaltan a continuación:

- Para Agronit los cambios en el sistema productivo y la implementación de un aplicativo digital han estimulado la investigación y generación de nuevas ideas, y han aumentado el uso de mecanismos para difundir la información y la promoción de espacios informales orientados a compartir nuevos conocimientos. De esta forma, el aplicativo ha generado un mayor interés de los jóvenes y otros miembros de la familia en las actividades productivas, y el uso de redes sociales le ha dado mayor visibilidad a la organización.
- Apisred no recibe asistencia técnica, por el contrario, la ofrece a los apicultores de todo el país.
- Asocampo cuenta con personal profesional dentro de la asociación que permite asistencia técnica continua, coordinación y articulación interinstitucional, formación y orientación acorde al contexto, seguimiento, monitoreo y fortalecimiento de experiencias exitosas. El proceso de certificación es la base para que otras organizaciones se vinculen a la marca (agroecológica) y la organización se articule a redes locales y regionales. Para difundir el conocimiento, tienen plan de capacitación anual, hacen mingas y espacios de socialización donde también sensibilizan a otros asociados y vecinos sobre la producción agroecológica, en función de la certificación como productores orgánicos.
- Los miembros del Cabildo Indígena Inga manifiestan haber presentado avances en el manejo y recolección de información, ya que ahora llevan registros de la producción y la actividad en el molino, lo que permite información clave para los cálculos de producción y demanda. Así mismo, utilizan las TIC en procesos como el registro en hojas de cálculo de la producción y la transmisión de información a través de la tecnología móvil.
- La capacitación en manejo integrado de la plaga del picudo en ASIR se presentó como una oportunidad para sistematizar la experiencia y elaborar un manual.
- Durante la capacitación del proceso de selección genética en Coopomiel se hizo la respectiva sistematización y documentación.
- Apacra elaboró un diagnóstico de necesidades de formación y acceso al conocimiento entre los asociados, y habilitó espacios para el fortalecimiento de estos saberes. Un ejemplo de ello se ha dado en fertilizantes y uso del riego.

- Apistel pasó de un desconocimiento de las acciones que podían llevar a cabo en relación con la gestión del conocimiento, al uso de tecnologías de comunicación para compartir aprendizajes.
- Quimquinagro comenzó a utilizar herramientas de documentación de procesos y transmisión de conocimiento a través del uso de tecnología.
- Asosanmiguel tiene varios espacios para socializar el saber local en relación con la cuenca: eventos de capacitación, reuniones de adultos y jóvenes y radio comunitaria.
- Ecocacao tiene un sistema de formación, transferencia y puesta en práctica de los conocimientos a través de las escuelas vivenciales de formación campesina (talleres), los grupos formativos (trabajo en campo) y los convites. Además, hace un diagnóstico predial de fincas y una caracterización agronómica con laboratorios aliados y carga los datos en un sistema denominado *Paraíso*, en el cual se lleva la información sobre la producción y las escuelas vivenciales. Del sistema Paraíso forman parte los 49 cacaoteros beneficiarios de *A Ciencia Cierta*.

Las evidencias anteriores reflejan los avances en las experiencias fortalecidas en la segunda versión de *A Ciencia Cierta*, promovidos por la apertura de espacios para el diálogo de saberes, el fortalecimiento de las organizaciones y la circulación de conocimiento científico y tecnológico, así como el estímulo a la innovación que el programa ha desarrollado a través de un conjunto de estrategias que resultarán muy importantes para continuar avanzando hacia una apropiación más amplia del conocimiento y hacia el uso de la CTel entre las comunidades colombianas.

Equipo de trabajo de A Ciencia Cierta

CORPORACIÓN CONSORCIO PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO

Acompañamiento y seguimiento técnico

Gloria Robles
Carmen Lucía Jaramillo
Carolina García
Alfonso García

Acompañamiento financiero

Martha Falla
Álvaro Valencia
Andrea Rodríguez
Aura Milena Orjuela
Adriana Zapata

Comunicaciones y realización audiovisual

Bernardo González
Álvaro Durán
Leonardo Lovera
Ray Hencker
Laura Barragán

Apoyo administrativo y logístico

Ana Yive Vargas
Mirtha Silva
Valentina Ortiz
María Teresa Mora
Tatiana Piñeros

DIRECCIÓN DE MENTALIDAD Y CULTURA PARA LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN - GRUPO DE APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CTeI

Orientación, interventoría y seguimiento

Ulía Nadehzda Yemail Cortés
Ángela Patricia Bonilla
Ricardo Triana
Tatiana Delgado
Faizuly Lugo
Patricia Arenas
Augusto Reyes

Soporte web

Jaime Cortés
Juan Manuel Rivas



Bibliografía

Barrio Alonso, Cipriano (2008). La apropiación social de la ciencia: nuevas formas. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS, 4 (10), pp. 213-225.

COLCIENCIAS (2005). *Política de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Bogotá.

COLCIENCIAS (2010). *Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Bogotá.

COLCIENCIAS (s.f.). Inventario, Red de Experiencias en Ciencia, Tecnología e Innovación. Presentación PowerPoint de la propuesta.

COLCIENCIAS (2013). A Ciencia Cierta, Red de Colombianos por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Bases del concurso. Bogotá.

COLCIENCIAS (2015). A Ciencia Cierta. Producción agropecuaria para la seguridad alimentaria. Bases del concurso. Recuperado de <http://www.acienciacierta.gov.co/index.php/concursos/agro/bases-del-concurso>

COLCIENCIAS (agosto de 2017). A Ciencia Cierta. Agrorresultados generales. Presentación PowerPoint. Corporación Consorcio para el Desarrollo Comunitario.

- COLCIENCIAS (2016). A Ciencia Cierta Bio: uso sostenible y conservación de la biodiversidad. Experiencias ganadoras 2016. Recuperado de <http://www.acienciacierta.gov.co/index.php/concursos/bio-2016/experiencias-ganadoras-2016>
- Corporación Consorcio para el Desarrollo Comunitario (septiembre de 2017a). Estrategias de Gestión del Proceso de A Ciencia Cierta. Bogotá.
- Corporación Consorcio para el Desarrollo Comunitario (noviembre de 2017b). Sistematización de Experiencias del Concurso A Ciencia Cierta 2015. Resumen ejecutivo. Bogotá.
- Corporación Consorcio para el Desarrollo Comunitario (2017c). Análisis del fortalecimiento técnico y social de las experiencias ganadoras en A Ciencia Cierta. Bogotá.
- Franco Avellaneda, Manuel y Pérez-Bustos, Tania (2010). Tensiones y convergencias en torno a una apuesta por la pluralidad de la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia. En *Deslocalizando la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia. Aportes desde prácticas diversas* (pp. 9-23). Bogotá: COLCIENCIAS, Corporación Maloka.
- Posada, Eduardo y Llinás, Rodolfo (1995). *Ciencia y educación para el desarrollo*. Misión Ciencia, Educación y Desarrollo. Colección "Documentos de la Misión", Tomo IV. Informes de Comisionados III. Bogotá: Presidencia de la República, COLCIENCIAS.
- Pérez Bustos, Tania *et al.* (2012). Iniciativas de apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia: tendencias y retos para una comprensión más amplia de estas dinámicas. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 19 (1), 115-137.
- Vela, Gloria E. (noviembre de 2017). *A Ciencia Cierta 2015: "Producción agropecuaria para la seguridad alimentaria". Informe - Evaluación orientada al impacto de la apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación*. Bogotá: Grimorum.

www.acienciacierta.gov.co