



**LA INNOVACIÓN PARA EL  
LOGRO DE UNA AGRICULTURA  
COMPETITIVA, SUSTENTABLE  
E INCLUSIVA**

bba

**LA INNOVACIÓN PARA EL LOGRO  
DE UNA AGRICULTURA  
COMPETITIVA, SUSTENTABLE  
E INCLUSIVA**

**La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva**

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Fundación Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas – México: IICA, 2017.

144 pp. 19 cm x 24 cm

ISBN: 978-92-9248-703-4

Publicado también en Inglés

1. Adopción de innovaciones 2. Agricultura sostenible 3. Desarrollo agrícola 4. Explotación agrícola familiar 5. Cooperación internacional 6. Gestión del conocimiento 7. Sector público 8. Proyectos de desarrollo 9. Sector agrario I. IICA II. Fundación COLPOS III. Título



# LA INNOVACIÓN PARA EL LOGRO DE UNA AGRICULTURA COMPETITIVA, SUSTENTABLE E INCLUSIVA

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2017  
Colegio de Postgraduados / Fundación Colegio de Postgraduados, 2017



La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva por IICA se encuentra bajo una Licencia

Creative Commons

Reconocimiento-Compartir igual 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO)

(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)

Creado a partir de la obra en [www.iica.int](http://www.iica.int).

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda.

Esta publicación también está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio Web institucional en <http://www.iica.int>

Colección: Biblioteca Básica de Agricultura

Coordinación editorial: Víctor Villalobos, Miguel García y Felipe Ávila

Corrección de estilo: María Marta Kandler

Diagramación y diseño: Content Delivery México (CODEX+)

ISBN Colegio de Postgraduados: 978-607-715-349-8

COORDINACIÓN EDITORIAL

Víctor Villalobos, Miguel García y Felipe Ávila



**bba** BIBLIOTECA BÁSICA DE AGRICULTURA

Serie  
*Agua, innovación y productividad*

# ÍNDICE

ÍNDICE DE CUADROS, RECUADROS Y FIGURAS .....	VII
AGRADECIMIENTOS .....	IX
PRESENTACIÓN .....	XI
<b>CAPÍTULO 1. LA IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN .....</b>	<b>01</b>
La innovación y el desarrollo agrícola .....	05
El papel del gobierno en la innovación .....	09
¿Qué condiciones favorecen la innovación? .....	18
La innovación y los grandes desafíos contemporáneos .....	20
Evolución de los sistemas de innovación agrícola .....	22
<b>CAPÍTULO 2. ESTRATEGIAS Y LÍNEAS GENERALES DEFINIDAS POR     ORGANISMOS INTERNACIONALES .....</b>	<b>25</b>
<b>CAPÍTULO 3. LA SITUACIÓN EN LAS AMÉRICAS .....</b>	<b>41</b>
La agricultura familiar en la región .....	41
La agricultura familiar en Centroamérica y México .....	43
La agricultura familiar en el Caribe .....	46
La agricultura familiar en América del Sur .....	47
La innovación en América Latina y el Caribe .....	50
El sistema de investigación agroalimentaria en América Latina y el Caribe: los Institutos Nacionales de Investigación Agraria o Institutos de Tecnología Agrícola .....	55

<b>CAPÍTULO 4. ESTRATEGIAS Y LINEAMIENTOS DEFINIDOS POR EL IICA: DECLARACIONES MINISTERIALES Y PLANES ESTRATÉGICOS Y DE MEDIANO PLAZO .....</b>	<b>71</b>
<b>CAPÍTULO 5. PRINCIPALES ACCIONES Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN</b>	
<b>IMPULSADOS POR EL IICA .....</b>	<b>87</b>
Cooperación regional e internacional para la innovación tecnológica .....	88
Sistemas nacionales de innovación .....	89
La gestión del conocimiento y las Tecnologías de la Información y la Comunicación .....	90
Principales actividades y proyectos impulsados entre 2012 y 2015 .....	91
Productos concretos .....	101
<b>CAPÍTULO 6. CASOS EXITOSOS DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN</b>	
<b>PUESTOS EN MARCHA CON LA COOPERACIÓN DEL IICA .....</b>	<b>103</b>
A. La Red de Gestión de la Innovación del Sector Agroalimentario (INNOVAGRO) .....	103
B. Plan de agricultura familiar (PAF) de El Salvador .....	109
C. Proyecto Red de Innovación Agrícola (Red SICTA). Cadenas productivas de maíz y frijol .....	112
D. Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola (PRIICA) .....	115
E. El FONTAGRO .....	118
F. Producción de aceite de piñón para la generación de energía eléctrica en Galápagos .....	120
G. Programa “Manejo Forestal Sostenible en la Región Andina” .....	122
H. Proyecto Mesoamericano de Fruticultura (PROMEFRUT) .....	129
I. Programa Alianza en Energía y Ambiente con la Región Andina .....	131
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>139</b>

## ÍNDICE DE CUADROS, RECUADROS Y FIGURAS

---

### CUADROS

CUADRO 1. Vías e instrumentos para el crecimiento sostenible de la productividad en la agricultura .....	04
CUADRO 2. Fuerzas motrices que impulsan la innovación en la agricultura .....	07
CUADRO 3. Características de los tres grandes esquemas que se utilizan para promocionar el conocimiento y la inversión en conocimiento en el sector agrícola .....	14
CUADRO 4. Participantes en los sistemas de innovación agrícola .....	24

### RECUADROS

RECUADRO 1. Reformas recientes en investigación y extensión pública agrícola .....	15
RECUADRO 2. Instituciones Participantes en la Red INNOVAGRO .....	106

## FIGURAS

FIGURA 1. Un sistema de innovación agrícola .....	06
FIGURA 2. Esquema dinámico de la innovación en agricultura .....	10
FIGURA 3. Ambiente de políticas y regulatorio .....	19
FIGURA 4. Evolución del gasto en millones de dólares de 2005 en países de América Latina, desagregando la participación de Brasil, México y Argentina en el total .....	60
FIGURA 5. Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria .....	63

## AGRADECIMIENTOS

---

*Este libro es dedicado a todo el personal del IICA por su permanente esfuerzo en transmitir el conocimiento y la innovación para una agricultura más eficiente y sustentable en todos los países de las Américas.*

*Agradezco en especial los invaluable aportes de Héctor Iturbe y Federico Sancho, por sus atinados comentarios y críticas para la definición conceptual de su contenido. Nuestro reconocimiento también a Judith Sandoval y a Said Infante por facilitar su elaboración.*

# PRESENTACIÓN

---

La innovación es una herramienta fundamental para mejorar la productividad, la eficacia y el impacto social, económico y ambiental del sector agroalimentario. En el IICA la innovación se ha definido como:

*La aplicación de nuevos conocimientos en los procesos productivos y organizacionales. Tiene lugar cuando ocurre una apropiación social de los conocimientos, ideas, prácticas y tecnologías; es decir, cuando se traduce en un cambio que sea útil y beneficioso en el quehacer productivo u organizacional. Para que se considere como una innovación, la novedad que se implementa debe ser algo nuevo para ese contexto y no necesariamente para el mundo<sup>1</sup>.*

La innovación es una de las principales herramientas para superar los desafíos del sistema agroalimentario en los ámbitos global, hemisférico, regional y nacional. La experiencia ha mostrado que la innovación contribuye de manera decisiva a aumentar la productividad. La demanda creciente de alimentos tiene en la innovación un poderoso

---

<sup>1</sup> IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2014. La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible. San José, Costa Rica. p. 1.

medio, no solo para obtener más y mejores alimentos, sino también para producirlos de manera sustentable. La innovación también contribuye a reducir la brecha que existe entre los países, regiones y sectores productivos más rezagados y los más adelantados, posibilitando que los primeros sean más competitivos y eficientes. Además, les permite a los pequeños productores y a los agricultores familiares vincular la producción primaria con las fases de procesamiento, empaqueo y comercialización, lo que se traduce en mejores oportunidades e ingresos para los sectores más numerosos y con mayores necesidades en el mundo rural.

La innovación también contribuye a desarrollar una agricultura sustentable, factor imprescindible para mitigar y revertir el cambio climático, uno de los mayores desafíos que debe enfrentar la humanidad, para lo cual la agricultura juega un papel central. Otro gran reto es afrontar la pobreza, que genera rezago, marginación y desigualdad en la mayoría de la población del mundo y que está concentrada en los sectores rurales. Para las familias en condición de pobreza la innovación representa un medio para superarla, a través de una agricultura familiar más eficiente y productiva.

Finalmente, la innovación es un factor esencial para alcanzar la seguridad alimentaria, uno de los objetivos principales de la agricultura del siglo XXI. La agricultura del futuro deberá ser capaz de ofrecer alimentos suficientes, de calidad, sanos, nutritivos e inoocuos a una población que en el año 2050 llegará a más de 9600 millones de personas. Esto solo será posible a través de la innovación, del uso de las nuevas tecnologías, de una investigación estrechamente vinculada a la producción y a las necesidades de los consumidores y de una participación coordinada entre los sectores público y privado, los productores, los consumidores, el sector académico y de investigación y los organismos de cooperación internacional.

Cabe destacar que el Instituto tuvo el honor de organizar en Costa Rica el Encuentro de Ministro de Agricultura de las Américas 2011 cuyo lema fue “Sembrando innovación para cosechar prosperidad”, reunión que permitió a los Estados Miembros trazar una hoja de ruta para impulsar la innovación en el agro. La Declaración de Ministros resume ese espíritu del más alto nivel por avanzar en esa ruta.

El IICA ha elaborado este libro, *La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva*, para ofrecer a los países miembros, a los gobiernos, a los

productores y a los actores relacionados con la agricultura continental una visión panorámica de este tema central para el sector agrícola. En él se explica sobre la importancia de la innovación agrícola y la forma en que el IICA ha abordado y desarrollado, a partir de las directrices definidas por los jefes de Estado y los ministros de agricultura de las Américas y los lineamientos del plan estratégico y los planes de mediano plazo del Instituto.

De manera particular, en este libro se presentan los problemas y las oportunidades de la innovación para la agricultura familiar en las distintas regiones del continente americano, así como el papel de los sistemas de investigación agroalimentaria hemisféricos, regionales y nacionales. Ofrece también una descripción de las principales acciones y proyectos de innovación impulsados por el IICA y de los principales casos de éxito en los años recientes. Confío en que este documento pueda ser de utilidad para todos aquellos interesados en conocer la evolución de la innovación en la agricultura americana.

Dr. Víctor M. Villalobos  
Director General  
IICA

## LA IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN

---

La innovación desempeña un papel fundamental en el mejoramiento de la productividad del sector agroalimentario. En palabras de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), “innovación agrícola es el proceso mediante el cual las personas o las organizaciones introducen en la sociedad o en la economía el uso de productos, procesos y formas de organización existentes o nuevos con el fin de aumentar la eficacia, la competitividad, la resiliencia ante las crisis, o la sostenibilidad ambiental, contribuyendo así a lograr la seguridad alimentaria y nutricional, el desarrollo económico y la gestión sostenible de los recursos naturales” (FAO 2015a:5).

Esa misma organización señala que: “La innovación se produce cuando se adoptan, tanto a nivel individual como colectivo, nuevas ideas, tecnologías o procesos que, si tienen éxito, se difunden a través de las comunidades y sociedades. El proceso es complejo, intervienen muchos actores, y no puede funcionar por sí solo. Recibe su impulso de un *sistema de innovación* eficaz. Un sistema de innovación agrícola comprende, entre otras cosas, el entorno general económico e institucional propicio requerido por todos los agricultores. Otros componentes clave son la investigación y los servicios de asesoramiento y organizaciones de productores agrícolas eficaces. La innovación a menudo se basa en conocimientos y sistemas tradicionales locales, que se adaptan, en

combinación con nuevas fuentes de conocimientos derivados de sistemas formales de investigación” (FAO 2015a:xii).

La innovación, además, “presupone una capacidad para innovar a nivel individual, colectivo, nacional e internacional”, por lo que, a través de la educación y la capacitación deben fomentarse los conocimientos y calificaciones de productores, extensionistas, investigadores y, en general, de todos los actores que participan en los sistemas de innovación agrícola. Las mujeres y los jóvenes deben ser objeto de especial atención, sobre todo en relación con la agricultura familiar. Por otra parte, la capacidad de innovación colectiva depende de la existencia de redes que permitan impulsarla —y aquí las cooperativas y organizaciones de productores desempeñan un rol fundamental—. Por último, “el entorno y los incentivos para la innovación dependen de una buena gestión pública y unas políticas económicas racionales, derechos de propiedad seguros, infraestructura de mercado y de otro tipo, y un marco reglamentario propicio” (FAO 2015a:xii).

El Banco Mundial considera la innovación como el proceso mediante el cual los individuos o las organizaciones dominan e implementan el diseño y la producción de bienes y servicios que son nuevos para ellos, independientemente de si son nuevos para sus competidores, para su país o para el mundo. Y define un sistema de innovación como una red de organizaciones, empresas e individuos que buscan desarrollar nuevos productos, procesos y formas de organización para darle un uso económico, mientras que de forma paralela se desarrollan instituciones y políticas que afectan su comportamiento y ejecución (World Bank 2012:2).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), por su parte, adopta la definición de innovación del Manual de Oslo, donde se señala que innovación es la implementación de un producto (bien o servicio) nuevo o significativamente mejorado —podría ser un proceso, un método de comercialización o un método de organización— en la práctica empresarial, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones externas. Considera, así, cuatro tipos de innovación:

➔ *Innovación de producto:* Introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado con respecto a sus características o usos previstos. Esto incluye mejoras en las especificaciones técnicas, en los componentes y materiales, en el *software*, en la facilidad de uso o en otras características funcionales.

- ➔ *Innovación de procesos:* Implementación de una manera de producir o de un método de entrega nuevos o significativamente mejorados. Incluye cambios en las técnicas, los equipos, el *software* o en todos estos aspectos.
- ➔ *Innovación de comercialización:* Implementación de un método de comercialización que comporta cambios significativos en el diseño o en el empaquetado de productos, en su colocación, en los métodos de promoción o en los precios.
- ➔ *Innovación organizativa:* Implementación de un método organizativo nuevo en las prácticas empresariales, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones externas.
- ➔ Cuando se habla de innovar, entonces, se puede aludir a un único cambio significativo o a una serie de pequeños cambios que en conjunto representan un cambio significativo. Ahora bien, toda innovación comporta cierto grado de novedad, y puede tratarse de algo nuevo para la empresa, para el mercado o para el mundo (OECD 2013:12).

En palabras del Banco Mundial:

*El desarrollo agrícola exige y depende de la innovación y de los sistemas de innovación. La innovación es ampliamente reconocida como una fuente importante de mejora de la productividad, la competitividad y el crecimiento económico, tanto en las economías avanzadas como en las emergentes. La innovación también juega un papel importante en la creación de empleos, la generación de ingresos, el combate a la pobreza y la promoción del desarrollo social (OECD, citado en World Bank 2012:2, traducción libre).*

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), por su parte, señala que:

*La aplicación de nuevos conocimientos en los procesos productivos y organizacionales tiene lugar cuando ocurre una apropiación social de los conocimientos, ideas, prácticas y tecnologías; es decir, cuando se traduce en un cambio que sea útil y beneficioso en el quehacer productivo u organizacional. Para que se considere como una innovación, la novedad que se implementa debe ser algo nuevo para ese contexto y no necesariamente para el mundo (French et al. 2014:1).*

Tomando en cuenta el parecer de la OECD, el Instituto define innovación como:

- \* “[...] La implementación de una novedad o mejora (tecnológica o no tecnológica) en productos (bienes o servicios), procesos, formas de mercadeo o formas de organizarse.
- \* [La] aplicación de ideas, conocimientos o prácticas novedosas para ese contexto particular, con el objetivo de crear cambios positivos que permitan satisfacer necesidades, enfrentar desafíos o aprovechar oportunidades”.

Se trata, pues, de “novedades y cambios útiles que bien pueden ser de carácter sustantivo (un gran cambio o mejora) o bien de tipo acumulativo (pequeños cambios que en su conjunto resulten en una mejora significativa)” (French *et al.* 2014:1).

La innovación, entonces, busca solucionar problemas y no necesariamente crear una tecnología o un producto nuevo. Muchas veces de lo que se trata es de cambiar la forma de hacer las cosas (cuadro 1):

CUADRO 1. Vías e instrumentos para el crecimiento sostenible de la productividad en la agricultura.

VÍA	TIPOS DE INSTRUMENTOS
Creación, adaptación y aplicación de nuevas tecnologías y prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Mejoras en las tecnologías y prácticas llevadas a cabo por los propios agricultores.</li> <li>» Investigación científica y desarrollo formalizados.</li> <li>» Combinación de mejoras llevadas a cabo por los propios agricultores e investigación científica y desarrollo formalizados.</li> </ul>
Aceleración e incremento de la adopción de tecnologías y prácticas existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Tratamiento de las limitaciones económicas para la adopción de tecnologías y prácticas.</li> <li>» Servicios de extensión y asesoramiento (públicos y privados).</li> <li>» Promoción de la capacidad de innovación.</li> <li>» A escala individual (educación y formación).</li> <li>» A escala colectiva (incluidas las organizaciones de productores y las cooperativas).</li> <li>» Entorno propicio para la innovación (con inclusión de vínculos y redes).</li> </ul>

Fuente: Tomado de FAO 2015a:4.

## La innovación y el desarrollo agrícola

El desarrollo agrícola supone una buena capacidad de adaptación y una buena capacidad de respuesta, cualidades que adquieren la mayor relevancia ante eventos como las fluctuaciones de los precios en los mercados internacionales y el fenómeno del cambio climático.

También influyen en el desarrollo agrícola los avances tecnológicos y la transformación institucional, así como el papel del Estado, el sector privado y la sociedad civil. El Banco Mundial ha sido enfático al señalar que: “en este contexto, los mercados, la urbanización, la globalización y un entorno cambiante no sólo influyen en los patrones de consumo, competencia y comercio, sino que impulsan el desarrollo agrícola y la innovación mucho más que antes” (World Bank 2012:3, traducción libre).

Y es aquí donde la innovación aparece como herramienta fundamental para que la agricultura pueda enfrentar los desafíos mencionados. Pero, para fomentar la innovación es necesario que los gobiernos inviertan en investigación y desarrollo (I+D), en extensión y en educación.

Aún así, “la innovación requiere de un proceso más interactivo, dinámico, flexible, en el cual los actores traten simultáneamente con muchas condiciones y actividades complementarias que van más allá de los ámbitos tradicionales de la investigación y el desarrollo, y la extensión” (OECD 2013:15).

La innovación agrícola, entonces, surge de la interacción entre los distintos actores relacionados con el sector: productores, procesadores, empaques, distribuidores y consumidores. O, como señala el World Bank (2012:3), surge con frecuencia de la acción colectiva, de la coordinación y del intercambio de conocimiento entre diversos actores, como se observa en la figura 1.

Pero, ciertamente, la investigación y el desarrollo agrícolas se traducen en un incremento de la productividad, y la aplicación de tecnologías y prácticas productivas sustentables contribuye también a mejorar la sustentabilidad de los recursos naturales.

Un sistema de innovación agrícola

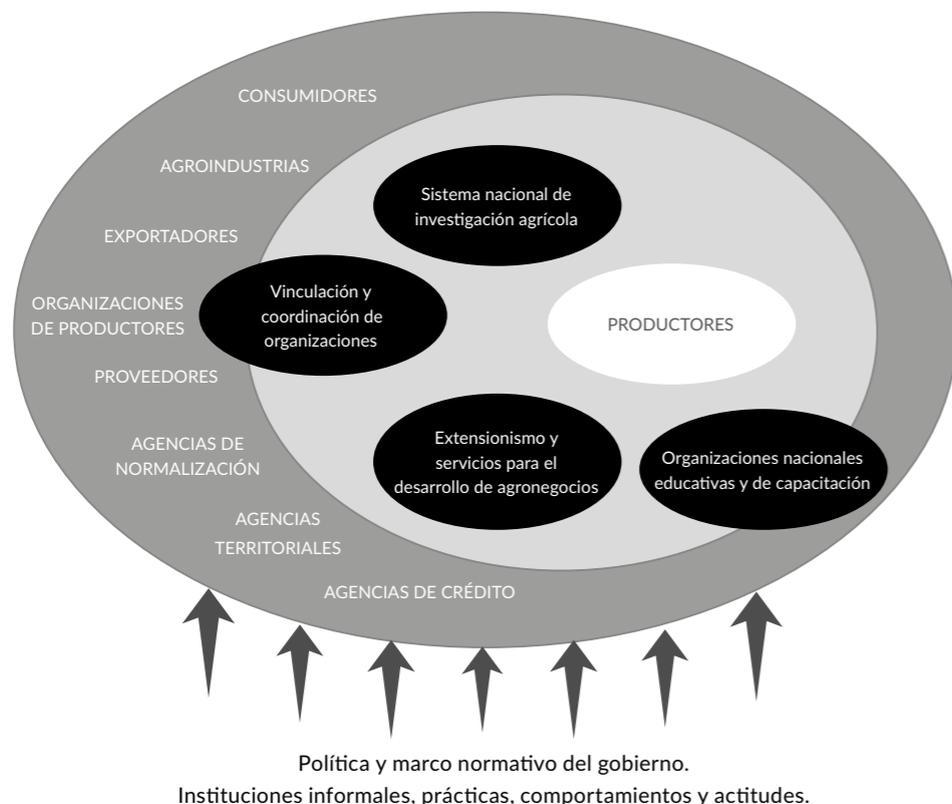


FIGURA 1. Un sistema de innovación agrícola.

Fuente: Tomado de World Bank 2012:4.

Una amplia gama de actores crean, transfieren y adoptan las innovaciones, y otro tanto informa a los productores y al público sobre estos avances. El papel del gobierno es servir de guía, impulsar la investigación fortaleciendo la infraestructura que la soporta. Ciertamente, las políticas públicas y las regulaciones repercuten en el ambiente de negocios y de innovación. La investigación privada y los productores crean las innovaciones. Diversas instituciones y organizaciones ayudan a diseminarlas y a conseguir fondos para financiarlas. El comportamiento de los consumidores y los mercados envía señales claras de dónde está la demanda de innovaciones y cuál es su aceptación (OECD 2013:15).

La innovación es la clave para incrementar la productividad agrícola y es el elemento que fortalece la competitividad y el crecimiento económico. Puede contribuir a que los productores tengan un mayor ingreso pero hay que darle continuidad. También permite producir más y mejores alimentos, más y mejores materias primas, y puede hacerlo sin deteriorar el ambiente y orientándose más bien a la adaptación al cambio climático.

No hay que olvidar, tampoco, que “la innovación en las industrias alimentarias se centra en los cambios en los hábitos de consumo de alimentos vinculados a mayores ingresos, problemas de salud, mayor participación de las mujeres en la fuerza laboral y reducción del tiempo disponible para las comidas” OECD (2013:15).

Pero más importante aún es saber que en los últimos años el concepto de innovación en la agricultura ha evolucionado. Ya no se le define simplemente como la adopción de nuevas tecnologías. De acuerdo con Sonnino y Ruanne (2013:34-35), se trata más bien de “una combinación exitosa de tecnologías y prácticas, de nuevos conocimientos y esquemas mentales, y de nuevas instituciones y formas de organización social”. Veamos las fuerzas motrices que, según estos autores, impulsan la innovación (cuadro 2):

CUADRO 2. Fuerzas motrices que impulsan la innovación en la agricultura.

SECTORES	FACTORES QUE ESTIMULAN LA INNOVACIÓN
Mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambios de los patrones de consumo alimentario como resultado del crecimiento de la clase media.</li> <li>» Posición dominante de las cadenas de distribución de alimentos.</li> <li>» Comercio internacional y cambios de la demanda global.</li> <li>» Cambios en la sensibilidad de los consumidores a sostenibilidad, inocuidad de los alimentos, etc.</li> <li>» Precios de los insumos y costo de mano de obra.</li> </ul>
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Cambio climático.</li> <li>» Desastres naturales.</li> <li>» Disponibilidad de recursos naturales.</li> </ul>
Políticas y marco regulatorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Reglas, estándares y normativas.</li> <li>» Impuestos y tasas.</li> <li>» Incentivos y subsidios.</li> </ul>
Ciencia y tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Avances en los conocimientos básicos de las ciencias de la vida.</li> <li>» Tecnologías basadas en TIC.</li> <li>» Conocimiento de oportunidades de mercados, precios.</li> <li>» Disponibilidad de nuevos insumos.</li> <li>» Disponibilidad de nuevas prácticas agronómicas mejoradas.</li> <li>» Nuevas tecnologías e infraestructura de almacenaje y conservación.</li> </ul>

Fuente: Tomado de Sonnino y Ruane 2013:35.

Como puede verse, los sistemas de innovación en agricultura dependen no solo de los avances científicos y tecnológicos, sino también de la innovación institucional y organizacional. Se trata, entonces, de un esfuerzo combinado donde participan la investigación, la educación y la extensión, los productores, los diseñadores de políticas públicas, los organismos reguladores, las organizaciones no gubernamentales, los consumidores y los distribuidores.

Pese a que la innovación es esencial para el desarrollo económico, las penurias que enfrentan muchas ramas productivas, entre ellas la agricultura, y la falta de presupuesto por parte de muchos gobiernos, ha dificultado su expansión. De ahí la importancia de poner énfasis en los análisis de costo beneficio para establecer claramente las prioridades y evitar la duplicidad de esfuerzos, un problema que suele aquejar al sector agrícola.

Aunque no es fácil medir la innovación, por tratarse de un proceso continuo y complejo, es necesario establecer parámetros que permitan evaluar la efectividad de las políticas contrastándolas con los objetivos trazados (Sonnino y Ruane 2013:16). La OECD y la Oficina Europea de Estadística (Eurostat) han desarrollado una clasificación de la innovación agrícola a partir del Manual de Frascati (OECD 2015), en el que la producción y la tecnología agrícolas incluyen la investigación en agricultura, silvicultura, pesca y producción de alimentos, que a su vez abarca investigación en fertilizantes químicos, biocidas, control biológico de plagas, mecanización de la agricultura, impacto de la agricultura y la silvicultura en el medio ambiente, e investigación para el desarrollo de la producción y la tecnología de alimentos.

Los indicadores de entrada miden la inversión en innovación (p.ej. gasto en investigación y desarrollo, número de personal), mientras que los indicadores de salida, el número de publicaciones en revistas académicas, el número de patentes registradas, el número de bases de datos y el *software* creado, así como el número de innovaciones que se han creado o introducido en las empresas. Hasta ahora no se tienen medidas sistemáticas del impacto de las innovaciones en la economía o del impacto de las políticas públicas que le apuestan a la innovación.

El Programa de Indicadores de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (ASTI) es una fuente de datos —al alcance de aquellos interesados— sobre los sistemas de investigación agropecuaria de los países en desarrollo. Bajo el liderazgo del Instituto Internacional

de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI, por sus iniciales en inglés) y al ser parte del Programa del CGIAR de Investigación sobre Políticas, Instituciones y Mercados (PIM), el ASTI trabaja con una amplia red de colaboradores nacionales para recopilar, compilar y publicar datos sobre recursos humanos, financieros e institucionales, a nivel nacional y regional, de organizaciones gubernamentales, instituciones de educación superior, entidades sin fines de lucro y, cuando es posible, de organizaciones privadas de investigación agropecuaria con fines de lucro.

Está claro que sin información cuantitativa difícilmente se podrá entender cuánto contribuye la investigación agropecuaria al crecimiento agropecuario. Los indicadores que se extraen de este tipo de información permiten medir, monitorear y comparar los aportes de los sistemas de innovación agropecuaria. El ASTI desempeña un papel único al suministrar información que permite comprender el estado de los sistemas nacionales de investigación agropecuaria en los países en desarrollo (ASTI *et al.* s. f.).

## El papel del gobierno en la innovación

Las políticas agrícolas y ambientales, así como los programas que regulan el uso del suelo y del agua influyen en el desarrollo de los sistemas de innovación agrícola. Tener una política gubernamental clara de innovación significa invertir en instituciones públicas de ciencia y desarrollo y apoyar al sector privado mediante políticas fiscales de exención de impuestos y de financiamiento para proyectos público-privados, velar por el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, de la infraestructura de las ciencias biológicas y de los sistemas de información, así como por los derechos de propiedad intelectual. Este tipo de política también apoya la creación y el funcionamiento de redes, de centros de excelencia y de plataformas con el fin de promover trabajo conjunto de estos temas.

De este modo, las políticas públicas de investigación y desarrollo agrícola buscan responder a los desafíos que enfrenta el sector agroalimentario. La investigación y el desarrollo generan las tecnologías, mientras que los extensionistas y los servicios de consultoría trabajan por que los agricultores las adopten. Sin embargo, es imprescindible que el sector privado también genere innovación y que estimule su adopción, porque sin la sinergia público-privada difícilmente se podrá mejorar la eficacia o el desarrollo de los sistemas de innovación.

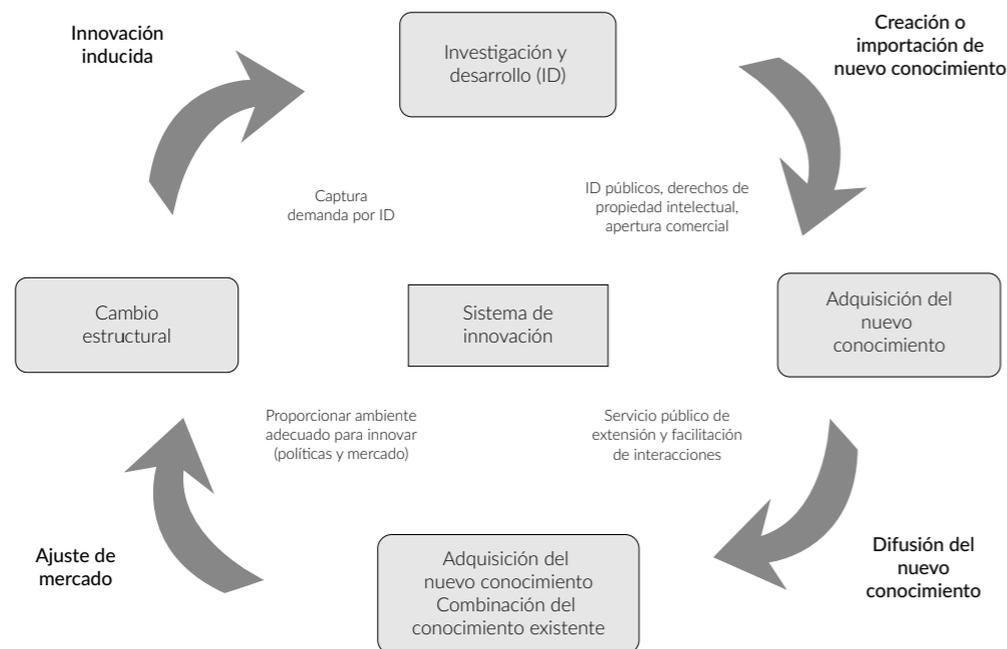


FIGURA 2. Esquema dinámico de la innovación en agricultura.

Fuente: Tomado de OECD 2013:17 (traducción libre).

La OECD (2013:18) ha propuesto una estrategia de innovación compuesta por los principios que se resumen a continuación (traducción libre).

### 1. Empoderar a la gente

- ➔ Los sistemas de educación y capacitación deberían proporcionar las bases que se necesitan para desarrollar una actitud innovadora. La flexibilidad es uno de los rasgos más importantes pues permite actualizar las habilidades y adaptarlas a las condiciones del mercado. Importa también fomentar la innovación en los lugares de trabajo y garantizar que las políticas de empleo faciliten cambios organizativos eficientes.
- ➔ Permitir que los consumidores participen activamente en el proceso de innovación.
- ➔ Fomentar una cultura emprendedora inculcando las habilidades y la actitud que se necesitan en toda empresa creativa.

### 2. Desencadenar la innovación

- ➔ Garantizar que las condiciones marco sean seguras, que permitan la competencia y propicien la innovación, y que estas puedan reforzarse mutuamente.
- ➔ Lograr la movilización de fondos privados para la innovación, fomentando el buen funcionamiento de los mercados financieros y facilitando a las nuevas empresas el acceso a financiamiento, sobre todo durante las primeras etapas de la innovación. Estimular la difusión de buenas prácticas en lo que se refiere a informar sobre inversiones intangibles, y adoptar enfoques favorables al mercado para apoyar así la innovación.
- ➔ Fomentar los mercados abiertos, un sector empresarial competitivo y dinámico, y una cultura que toma riesgos sanamente y que es muy creativa. Fomentar la innovación en las pequeñas y medianas empresas, en particular en las nuevas o que se encuentran en sus primeras etapas de desarrollo.

### 3. Contribuir a la creación de conocimientos y a su aplicación

- ➔ Dotar de fondos a los sistemas públicos de investigación para que puedan funcionar eficazmente y mejorar la gobernanza de las instituciones de investigación. Garantizar la coherencia entre las fuentes que financian la investigación y el desarrollo en distintos niveles.
- ➔ Asegurarse de que exista una infraestructura de conocimiento moderna y confiable, que apoye la innovación, que esté respaldada por un marco regulatorio que garantice el acceso abierto a las redes y que favorezca la competencia en el mercado. Crear un marco regulatorio adecuado, que permita el desarrollo y la convergencia responsable de tecnologías.
- ➔ Facilitar el flujo eficiente de conocimientos y fomentar el desarrollo de redes y mercados que permitan la creación, la circulación y la difusión de conocimientos, junto con un sistema eficaz de derechos de propiedad intelectual.
- ➔ Fomentar la innovación en el sector público, en todos los niveles de gobierno, para mejorar la prestación de servicios públicos, la eficiencia, la cobertura y la equidad, y también para crear externalidades positivas en el resto de la economía.

### 4. Aplicar la innovación para abordar los desafíos mundiales y sociales

- ➔ Mejorar la cooperación científica y tecnológica internacional, así como la transferencia de tecnología, incluyendo el establecimiento de mecanismos internacionales para financiar la innovación y compartir los costos.

- ➔ Establecer un régimen de políticas previsible, que es flexible y que proporciona los incentivos necesarios para abordar los desafíos mundiales a través de la innovación, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, y que estimula la invención y la adopción de tecnologías rentables.
- ➔ Promover la innovación como herramienta de desarrollo, cimentar las bases de la innovación en los países de escasos ingresos, permitiéndoles, entre otros, acceder a tecnologías modernas a precios razonables. Fomentar el espíritu empresarial en toda la economía y darles a los empresarios la posibilidad de que experimenten, inviertan y desarrollen actividades económicas creativas, especialmente en torno a la agricultura.

#### 5. Mejorar la gobernanza y la medición de las políticas de innovación

- ➔ Garantizar la coherencia de las directrices tratando la innovación como un componente central de la política gubernamental y mostrando grandes cualidades de liderazgo en los niveles políticos más altos. Permitir que los agentes regionales y locales impulsen la innovación, y a la vez garantizar que haya coordinación entre las regiones y entre estas y los esfuerzos nacionales. Procurar que las decisiones se tomen con base en datos fehacientes y en los resultados de la rendición de cuentas de las políticas que se han implementado, a sabiendas de que la medición es uno de los elementos esenciales en la agenda de innovación.

El desarrollo de la innovación está estrechamente ligado a un sistema sólido de ciencia y tecnología. En otras palabras, sin conocimiento —el conocimiento que se genera tanto en el ámbito nacional como local— la innovación no puede prosperar. La producción de alimentos, y por tanto la reducción de la pobreza y el bienestar de las familias rurales, depende, en buena medida, de la generación de conocimientos y de su aplicación.

Las restricciones institucionales (no solo las presupuestales) también pueden obstaculizar el desarrollo de las organizaciones de investigación pública. Estas restricciones se originan en la dependencia que muestran las organizaciones de investigación pública con respecto al desarrollo institucional, la falta de una visión estratégica consensuada, la ausencia de liderazgo, el manejo deficiente y el énfasis que se pone en construir estructuras nacionales de investigación en lugar de buscar el establecimiento de alianzas. También influye, ciertamente, la pérdida de personal científico

calificado y la ausencia de vínculos entre los distintos actores relacionados con el proceso de innovación (World Bank 2012:5).

Las organizaciones de investigación han buscado resolver estas limitaciones prestando más atención a las actividades de gestión —planeación, gestión financiera, establecimiento de programas relevantes para los clientes, etc.— que al mejoramiento de la infraestructura física, la adquisición de equipo, el desarrollo de los recursos humanos o la búsqueda de fondos operativos.

De acuerdo con el Banco Mundial, la inversión pública en ciencia, tecnología y desarrollo agrícola ha aumentado de manera significativa en los últimos años, al pasar de 16 mil millones de dólares en 1981 a 23 mil millones de dólares en 2005. No obstante, esta inversión se concentra en unos cuantos países.

El gobierno es el ente que más contribuye a la investigación pública en agricultura, con un aporte cercano al 81 % de la inversión total. Un 7 % de este financiamiento proviene de donadores, otro 7 %, de arreglos contractuales entre empresas públicas y privadas.

El sector privado, por su parte, gastó cerca de 16 mil millones de dólares en investigación agrícola en 2005, lo que equivale al 41 % de la inversión total en este rubro, incluido lo que gasta el gobierno. La mayor parte de la inversión privada la hacen compañías que llevan a cabo investigación agrícola en los países de altos ingresos.

El Banco Mundial es una de las organizaciones que más esfuerzos ha dedicado a promover la inversión en investigación y desarrollo con el fin de mejorar la productividad agrícola y estimular la innovación. Entre 1990 y 2010, invirtió 4.9 mil millones de dólares en investigación y desarrollo agrícola y servicios de consultoría. Los compromisos anuales del Banco Mundial en materia de investigación agrícola, extensión, educación y capacitación representan un total de entre 100 y 800 millones de dólares (World Bank 2012:5).

Esta entidad también ha hecho un gran esfuerzo por aumentar la participación de los clientes y por financiar y, en general, desarrollar, sistemas de información y conocimiento agrícolas más pluralistas (cuadro 3):

**CUADRO 3.** Características de los tres grandes esquemas que se utilizan para promocionar el conocimiento y la inversión en conocimiento en el sector agrícola.

	(1)	(2)	(3)	(4)
		(1) Característica principal (2) Sistemas nacionales de investigación agrícola (3) Sistemas de conocimiento e información agrícolas (4) Sistemas de innovación agrícola		
Actores	Organizaciones de investigación	Agricultores, investigación, extensión y educación	Un amplio espectro de actores	
Resultados	Inversión y transferencia de tecnología	Adopción de tecnologías e innovación	Diferentes tipos de innovación	
Principio estructurador	Emplear la ciencia para crear nuevas tecnologías	Acceder al conocimiento agrícola	Usar los conocimientos en forma novedosa para favorecer cambios sociales y económicos	
Mecanismo de innovación	Transferencia de tecnología	Intercambio de conocimiento e información	Interacción e innovación entre los usuarios	
Papel de las políticas	Asignación de recursos, establecimiento de prioridades	Vinculación de la investigación con la extensión y la educación	Propiciar la innovación	
Naturaleza del fortalecimiento de capacidades	Fortalecer la infraestructura y los recursos humanos	Fortalecer la comunicación entre los actores de las áreas rurales	Fortalecer la interacción entre todos los actores; crear un ambiente favorable a la innovación	

Fuente: Tomado de World Bank 2012:6 (traducción libre).

Veamos ahora algunos de los cambios que, de acuerdo al Banco Mundial, han experimentado las organizaciones de investigación y extensión en agricultura (recuadro 1).

**RECUADRO 1.** Reformas recientes en investigación y extensión pública agrícola.

- *Aumentar la participación de los agricultores, el sector privado y otras partes interesadas en los consejos de administración de la investigación y en los grupos asesores, para que puedan ejercer una influencia real sobre las decisiones y prioridades relacionadas con la investigación. La participación de las mujeres agricultoras es particularmente importante, dado el papel que juegan en los sistemas de producción rural, las restricciones que enfrentan para realizar su trabajo (por ejemplo, sus limitaciones de tiempo) y la diversidad de actividades y empresas que tienen a su cargo, incluidos la comercialización, el procesamiento y el almacenamiento de alimentos.*
- *Descentralizar la investigación para acercar los científicos a los clientes y que la investigación se enfoque más en los problemas y oportunidades locales.*
- *Descentralizar los servicios de extensión para mejorar la rendición de cuentas a los usuarios locales y lograr que los servicios y los productos de la investigación que los clientes "compran" sean más acordes a sus necesidades. La existencia de programas de subvenciones de contrapartida para agricultores y grupos comunales les permiten a estos probar y difundir nuevas tecnologías.*
- *Establecer mecanismos competitivos de financiamiento que involucren a los actores clave, especialmente a los usuarios, en la promoción de la investigación basada en la demanda, en el establecimiento de prioridades, en la formulación de proyectos y en la selección de propuestas. En algunos países la disponibilidad de fondos concursables ha aumentado el papel que cumplen las universidades en cuanto a investigación y desarrollo agrícolas. Entre los retos que todavía se mantienen están la poca interacción con el sector privado, la sostenibilidad de la financiación, el sesgo que existe en contra de la investigación y el desarrollo estratégico, y el elevado costo de las transacciones.*
- *Impulsar a las organizaciones de productores a alcanzar economías de escala en los servicios y actividades de mercado, ayudar a que los productores aprendan a exigir mejores servicios y a que aprendan también a exigir cuentas a los proveedores de servicios.*
- *Entremezclar los sistemas público y privado para que las organizaciones de agricultores, las ONG y las instituciones públicas puedan subcontratar servicios de asesoramiento, identificar a la persona que "mejor calce" para un trabajo y reconocer las cualidades de bien privado que tienen algunos servicios de extensión. Por ejemplo, es posible que las iniciativas que se financian con fondos públicos y que suponen la participación de gobiernos locales, sector privado, ONG y organizaciones de productores en la prestación de servicios de extensión funcionen mejor para los agricultores de subsistencia, mientras que en el caso de la agricultura comercial podrían aplicarse distintas formas de cofinanciación privada e incluso llegarse a la privatización plena de algunos servicios.*

Fuente: Tomado de World Bank 2012:6 (traducción libre).

Los servicios de extensión y de consultoría también han evolucionado en años recientes. Los problemas de financiamiento, rezago tecnológico, baja capacitación del personal, escasa vinculación con la investigación y limitada participación de los productores son un escollo que se ha tratado de resolver por medio de una mayor descentralización de los sistemas de extensión y consultoría y de una mayor vinculación entre la investigación y los productores. Últimamente se ha prestado más atención a construir un capital social entre los productores y a tomar en cuenta las necesidades de las mujeres y de los jóvenes, así como a fortalecer la integración de los productores a los mercados.

Aunque se reconoce la necesidad de hacer un cambio, ya se ha demostrado que no existe un modelo único que se pueda aplicar universalmente. Hay que construir modelos que respondan a las particularidades de los sistemas de producción y a las condiciones sociales en que deben aplicarse. El uso, cada vez mayor, de las tecnologías de información y comunicación se perfila como una gran oportunidad para contribuir al cambio en las ciencias agrícolas y en los modelos de desarrollo, así como para estimular la innovación mediante la interacción y la colaboración de una gran variedad de actores.

Sin educación y sin capacitación agrícola difícilmente se podrán fortalecer los sistemas de innovación agrícola. No obstante, para nadie es un secreto que ambas han atravesado serias dificultades en los últimos años. Su escasa vinculación con la realidad de los mercados se ha combinado con la dramática caída de la inversión gubernamental y de los fondos de apoyo a la educación y la capacitación agrícola. A la vez, la experiencia ha mostrado que sí se pueden construir sistemas de educación productivos y financieramente sustentables. Tal es el caso de países desarrollados, como Dinamarca, Japón, los Países Bajos y Estados Unidos, o de países emergentes como India, Malasia, Brasil y Filipinas (World Bank 2012:17).

Invertir en ciencia y tecnología resulta absolutamente esencial para mantener y mejorar la productividad agrícola. Lamentablemente, los esfuerzos por fortalecer los sistemas de investigación y aumentar la disponibilidad de conocimientos no se han traducido en un aumento en la innovación o en una mayor aplicación de los conocimientos en la agricultura.

El Banco Mundial ha señalado que para que haya innovación es preciso establecer mecanismos de enlace que faciliten la comunicación, la mediación y la “traducción” [de información] para poder cruzar los límites que separan a quienes se dedican a la investigación y el desarrollo agrícolas, y que separan, también, el conocimiento de la acción.

Las redes, las asociaciones y los servicios de extensión están entre esos mecanismos de coordinación, pero también las tecnologías de información y comunicación. En efecto, las TIC permiten mejorar el flujo de conocimientos entre quienes producen conocimiento, quienes lo difunden y quienes hacen uso de él, y, por ejemplo, entre quienes forman parte de una red. En otras palabras, abren los procesos de investigación a la interacción, ponen el conocimiento a disposición de los usuarios y amplían la participación de las partes interesadas en los procesos de innovación y gobernanza. Por lo general, su uso se asocia al procesamiento y a la gestión de datos, a aplicaciones geoespaciales, a la robótica y a equipos y procesos agrícolas de avanzada, y tiende a dejarse de lado su utilidad para conectar comunidades innovadoras, ya sea a nivel local, subsectorial o nacional.

El Banco Mundial considera que el uso de TIC que permiten recopilar, analizar, compartir y difundir información ya está teniendo efectos positivos en las intervenciones agrícolas en los países en desarrollo. Se ha comprobado que las aplicaciones móviles “conectan” a actores que antes se encontraban aislados. Tener acceso a información sobre precios, buenas prácticas agrícolas, el estado del suelo, sobre brotes de plagas o enfermedades y sobre condiciones climáticas les ha abierto a los agricultores la posibilidad de capitalizar los mercados, tomar medidas en caso de eventos agrícolas desfavorable y mejorar su interacción con los servidores públicos.

Las imágenes satelitales y la fotografía aérea también les han abierto a los científicos, los investigadores y hasta a las compañías aseguradoras la posibilidad de estudiar las condiciones de una finca en un área remota y de evaluar los daños que ocasionan los fenómenos climáticos extremos (p.ej. una sequía). Tecnologías, como las “etiquetas”, que permiten identificar frecuencias de radio y otros dispositivos inalámbricos ayudan a mejorar la gestión del ganado pues permiten monitorear la salud de los animales y rastrear los productos a través de la cadena de suministro. Finalmente, la falta de financiamiento rural —una de las trabas que regularmente afecta a la innovación— también se ha logrado resolver con el uso de herramientas digitales (World Bank 2012:8).

## ¿Qué condiciones favorecen la innovación?

De acuerdo con el IICA:

*La innovación en la agricultura y el desarrollo rural, al igual que en otros sectores, tiene lugar en un contexto socioeconómico y está determinada por la presencia (o ausencia) de condiciones propicias, entre las que destacan el nivel de desarrollo interno, los marcos institucionales y normativos, la dotación de conocimientos y capacidades humanas, las condiciones económicas y financieras, las demandas de innovación que impone la propia sociedad y el ambiente regional y global”.*

*Asimismo, existen interacciones y vínculos que condicionan los procesos de innovación. Estos procesos generalmente surgen como respuesta a detonantes de distinto tipo, ya sea del mercado, de la tecnología, de carácter político o ambiental, pero todos requieren la presencia de condiciones propicias. Por lo tanto, es relevante asegurar un ambiente favorable para la innovación, donde el gobierno (desde diferentes sectores, ministerios e instituciones) desempeña un papel clave (French et al. 2014:11).*

Para el IICA, la formulación de políticas públicas que eliminen las distorsiones del mercado son un elemento indispensable para fomentar la innovación, apoyar la ciencia y la tecnología, proteger la propiedad intelectual y facilitar el acceso a servicios financieros y técnicos.

Igualmente importante es la participación del sector privado, razón por la cual el IICA ha promovido una estrategia de acercamiento al sector privado que permita crear un ambiente que favorezca las inversiones y la generación de tecnologías que contribuyan a incrementar la productividad, la competitividad y la sustentabilidad del sector agrícola en todo el continente.

La articulación entre los actores que forman parte de los sistemas de innovación agrícola (agricultores, proveedores de servicios técnicos, financieros o de insumos, instituciones de investigación públicas y privadas, servicios de extensión) también es básica. En la figura 3 se muestran las interacciones que se suscitan entre ellos:

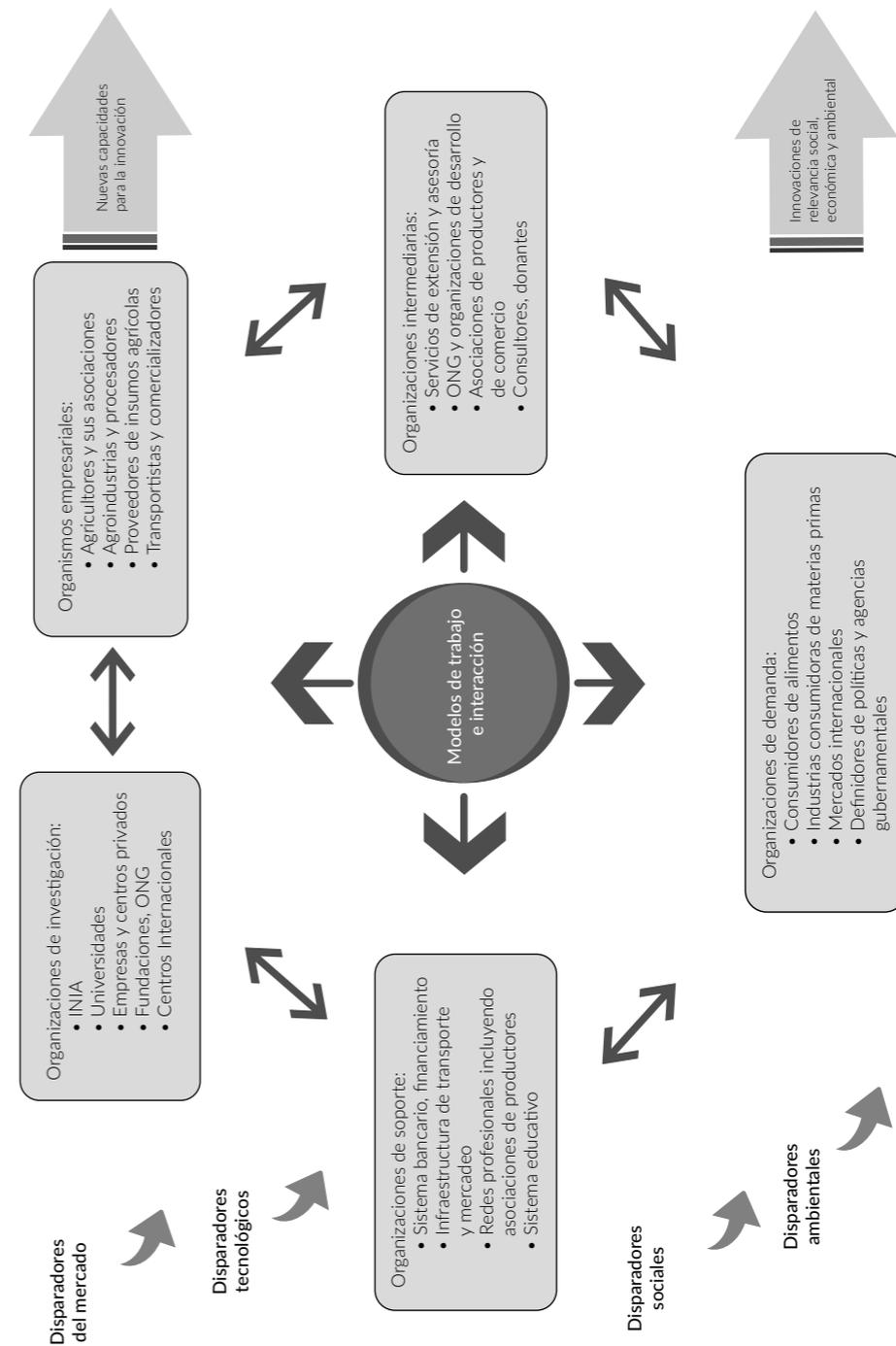


FIGURA 3. Ambiente de políticas y regulatorio.

Fuente: La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible. IICA Posición Institucional. San José, mayo 2014.

## La innovación y los grandes desafíos contemporáneos

La humanidad encara retos enormes y los relacionados con la agricultura no son menores. La seguridad alimentaria figura entre los primeros de la lista. Y es que la desnutrición, y todos los problemas asociados a ella, se concentra en los países con mayores rezagos (los llamados países emergentes). Según estimaciones hechas por la FAO en 2010<sup>2</sup> en estos países habita el 98 % de los 925 millones de personas que padecen desnutrición en el mundo, principalmente (dos terceras partes) en Bangladesh, China, República Democrática del Congo, India, Indonesia y Pakistán.

Para alcanzar la seguridad alimentaria habría que aumentar la disponibilidad de alimentos, mejorar la accesibilidad (lograr que las personas que más los necesitan puedan acceder a ellos), darles el uso adecuado, y tener sistemas alimentarios estables.

La disponibilidad de alimentos depende de la producción local, o de la capacidad de importación del país, si es que no los producen en cantidad suficiente.

La accesibilidad se relaciona con la capacidad de compra y con la distribución; en el caso de los grupos marginados, la accesibilidad depende en buena medida de los programas sociales de los gobiernos.

La calidad y la inocuidad de los alimentos, la importancia de una buena nutrición, y la potabilidad del agua han saltado a un primer plano en las últimas décadas. Y la idea de contar con sistemas alimentarios estables apunta, justamente a garantizar el acceso a alimentos sanos, de buena calidad e inocuos, en todo momento, independientemente de los cambios en los mercados o de los fenómenos naturales. La crisis económica que comenzó en 2008 (y de la que no se ha logrado salir) y los impactos del cambio climático no han hecho sino subrayar la importancia de esta aspiración.

Una de las metas de los Objetivos de Desarrollo del Milenio es reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, el número de personas que padecen hambre en el mundo. Si bien las estadísticas señalan que “la prevalencia del hambre pasó del 20 % de personas desnutridas

<sup>2</sup> FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia). 2010. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Roma, Italia. p. 13. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/013/i1683s/i1683s00.htm>

en 1990-1992 a 16 % en 2010”, como la población mundial sigue creciendo, en términos absolutos no ha habido avances. Por el contrario, “la cifra de afectados por el hambre en los países en desarrollo se ha elevado de 827 millones en 1990-1992 a 906 millones en 2010” (Sonnino y Ruane 2013:26-27).

Algunos países africanos como el Congo, Ghana, Mali y Nigeria, lo mismo que Guyana, Jamaica y Nicaragua alcanzaron ese objetivo a mediados de la década pasada, sin embargo, debido el crecimiento poblacional y a la migración de las zonas rurales a las zonas urbanas, la demanda de alimentos no hará sino aumentar. Se estima que en 2050 la demanda de alimentos será un 70 % más alta que la de hoy y que en los países en desarrollo será un 100 % más alta (FAO 2009, citado en Sonnino y Ruane 2013:26-27).

El cambio climático no espera. Los fenómenos meteorológicos que se han desencadenado en los últimos años han causado estragos en la agricultura. El aumento de temperatura previsto para fines del siglo XXI ocasionará una merma significativa de la productividad agrícola y afectará sobre todo a las regiones geográficas de África y Asia, hogar de algunas de las sociedades más pobres del planeta.

Las consecuencias negativas de este fenómeno afectan a los grupos sociales más vulnerables y contribuyen a agrandar la brecha de inequidad social, ya de por sí significativa y preocupante. La agricultura, por su parte, no solo ha sufrido los efectos del cambio climático —que con el tiempo no harán sino agravarse—, sino que ella misma es una de las principales causantes de este transtorno. Se estima que las actividades agrícolas son las responsables del 15 % de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel planetario. Además, la tala y la destrucción de los bosques y reservas naturales está acabando con la principal fuente natural que podría compensar el calentamiento global por aumento de dióxido de carbono en la atmósfera (Sonnino y Ruane 2013:28-29).

Esta situación obliga a plantear estrategias y políticas que ayuden a disminuir la degradación de los suelos, a prevenir la desaparición de los bosques y a reducir la emisión de gases de efecto invernadero de origen agrícola. A la agricultura hay que darle un giro para que en vez de ser parte del problema, sea parte de la solución.

Dada la importancia estratégica que tiene la agricultura en términos sociales y económicos, desde hace años las políticas mundiales de seguridad alimentaria han considerado cuatro rubros prioritarios: 1) aumentar las inversiones en agricultura; 2) ampliar el acceso a los alimentos; 3) mejorar la gobernanza del comercio mundial; y 4) aumentar la productividad y conservar los recursos naturales” (FAO 2009, citado en Sonnino y Ruane 2013:29).

La crisis económica, la falta de presupuesto y la atención de otras actividades ha hecho que en los países emergentes la inversión pública en agricultura haya disminuido drásticamente. En términos globales, la ayuda pública para este sector pasó de un 19 % en 1980 a cerca de un 5 % en 2010.

Urge, entonces, que el Estado revierta esta situación. Se le debe dar un nuevo impulso a los programas de fomento al sector productivo, así como a los programas de protección social, especialmente a los que van dirigidos a los más vulnerables. De igual forma, hay que establecer acuerdos internacionales que impidan que los países de menores ingresos, que dependen de la importación de alimentos, se vean afectados por las oscilaciones de los mercados internacionales.

Finalmente, la productividad de los pequeños productores tiene que mejorar: una mayor productividad les abriría la posibilidad de aumentar sus ingresos, de mejorar su nivel de vida, y, posiblemente, también, de hacer que los precios de los alimentos bajen. Sobra decir que este incremento de la productividad, acompañado de buenas prácticas agropecuarias y de un mejor uso de la tecnología, tendría que ser sustentable.

## **Evolución de los sistemas de innovación agrícola**

En la década de 1960 los gobiernos definían la agenda de investigación agrícola, mientras que el diseño y la aplicación de nuevas tecnologías correspondía a los institutos de investigación públicos. Los servicios de extensión agrícola, por su parte, se encargaban de difundir conocimientos y tecnologías de avanzada. Era un esquema lineal y unidireccional, de arriba hacia abajo, y resultó exitoso sobre todo durante la revolución verde. Sin embargo, también era un esquema lento, costoso y no contaba con la retroalimentación de los productores: las tecnologías que se generaban no siempre respondían a las necesidades de los productores.

Años después, ese enfoque lineal se cambió por otro en el que los productores eran el principio y el fin del proceso de innovación agrícola. El punto de partida eran las necesidades de los agricultores y el punto final, la oferta de soluciones tecnológicas que provenían de los centros de investigación para completar un esquema circular (*farmers to farmers*). El sector privado, las organizaciones no gubernamentales y las universidades participaban activamente en esta tarea. A este conjunto de actores e instituciones se les denominó “sistemas nacionales de investigación agrícola” (SNIA).

En el año 2000, la FAO y el Banco Mundial propusieron el concepto de “conocimiento e información agrícola para el desarrollo rural”, a fin de promover el aprendizaje mutuo entre actores e instituciones. De ese modo se buscaba integrar la educación, la investigación y la extensión, poniendo el énfasis en la interacción entre ellos. Este modelo tenía como centro a la población rural.

El concepto de innovación agrícola se puede resumir entonces como “un proceso de generación, acceso, intercambio y aplicación de conocimientos en el que los diferentes actores aprenden e innovan juntos, ordenan los riesgos y comparten los beneficios... [Se] sustituye [así] el modelo lineal de investigación-conocimiento-adaptación-uso por uno interactivo, de intercambio intenso de conocimientos entre reconocimiento de los problemas y búsqueda de soluciones, que propone una evolución del rol de los agricultores que pasan de ser socios a convertirse en protagonistas de los procesos de innovación” (Sonnino y Ruane 2013:36).

Los sistemas de innovación agrícola (SIA), por su parte “son redes de instituciones, empresas, organizaciones e individuos que solicitan y ofrecen conocimientos y tecnologías, y se orientan a la utilización de nuevos productos, procesos y formas de organización y a las reglas y los mecanismos por medio de los cuales ellos interactúan.” (Banco Mundial, 2000, citado en Sonnino y Ruane 2013:36).

Si lo que se busca es desarrollar sistemas de innovación eficientes, inclusivos e integrados, que respondan a las necesidades de los productores agrícolas, es preciso que los beneficiarios participen en el diseño de las políticas de innovación agrícola, y que demuestren lo que valen para obtener el reconocimiento y el apoyo de la sociedad y de los gobiernos. A la vez, para lograr cambios en los sistemas de investigación, extensión y educación agrícola se necesita una mejor comunicación entre todos los actores

involucrados en los procesos de promoción de la innovación. Esto incluye la reorientación de las instituciones interesadas y el desarrollo de capacidades como la comunicación, la negociación social y la gestión de conflictos (Sonnino y Ruane 2013:38).

CUADRO 4. Participantes en los sistemas de innovación agrícola.

SECTORES	ACTORES DE LA INNOVACIÓN AGRÍCOLA
Sector productivo	Asociaciones de productores. Cooperativas.
Sector privado	Proveedores de insumos, servicios, asistencia técnica. Agronegocios. Organizaciones financieras. Industrias de procesamiento de alimentos. Centros de acopio.
Sector público	Universidades públicas. Institutos de investigación. Servicios de extensión agrícola. Ministerios y gobiernos locales. Agencias de certificación de calidad. Servicios de sanidad y de inocuidad de alimentos.
Sociedad civil	Organizaciones no gubernamentales.
Organismos internacionales	Centros internacionales de investigación. Agencias internacionales de desarrollo.
Medios de comunicación	Radios rurales. Otros medios.

Fuente: Tomado de Sonnino y Ruane 2013:37.

## ESTRATEGIAS Y LÍNEAS GENERALES DEFINIDAS POR ORGANISMOS INTERNACIONALES

La innovación ha contribuido notablemente a incrementar la producción y la disponibilidad de alimentos, atenuar el impacto de las hambrunas y elevar los niveles de nutrición de los grupos más rezagados. Igualmente, ha contribuido a aumentar los ingresos de los productores de manera significativa. Se erige, entonces, como un componente indiscutible para atender los grandes desafíos —como el cambio climático— que enfrenta la humanidad.

La innovación es uno de los temas centrales en la agenda de los principales organismos internacionales. En la Cumbre de las Naciones Unidas sobre los Objetivos del Milenio, celebrada en Nueva York entre el 20 y el 22 de septiembre de 2010, los jefes de Estado y de Gobierno se comprometieron a intensificar los esfuerzos para conseguir el primer Objetivo de Desarrollo del Milenio, erradicar la pobreza extrema y el hambre, mediante acciones como:

*Aumentar la tasa de crecimiento de la productividad agrícola en los países en desarrollo mediante la promoción del desarrollo y la difusión de tecnología agrícola adecuada, asequible y sostenible, así como la transferencia de esas tecnologías en condiciones convenidas mutuamente, y mediante el apoyo a las investigaciones y la*

*innovación, a los servicios de extensión y a la educación agrícolas en los países en desarrollo (ONU 2010).*

La FAO, por su parte, ha señalado que aunque no se vislumbra una hambruna de gran magnitud, 842 millones de personas en el mundo sufren de hambre crónica y el 70 % de ellos vive en las zonas rurales de los países pobres. A este problema de marginación y desnutrición se agrega el desafío de alimentar a una población mundial que sigue creciendo y a una sociedad que exige consumir más y mejores alimentos.

En palabras del Director General de ese organismo (FAO 2015a:vi):

*La búsqueda consiste ahora en encontrar sistemas de producción que sean verdaderamente sostenibles e inclusivos y que respalden un mayor acceso para los pobres a fin de poder satisfacer las futuras necesidades de alimentos del mundo. Nada se acerca más al paradigma de la producción sostenible de alimentos que la agricultura familiar.*

En consecuencia, las Naciones Unidas decidieron declarar, mediante una resolución del 22 de diciembre de 2011, el año 2014 como el Año Internacional de la Agricultura Familiar (AIAF 2014). En esa resolución, la Asamblea General de la ONU invita a la FAO, a los gobiernos, al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, al Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, al Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola, a otras organizaciones competentes del Sistema de Naciones Unidas, así como a las organizaciones no gubernamentales, a llevar a cabo actividades en apoyo al Año Internacional de la Agricultura Familiar<sup>3</sup>.

Con motivo de la celebración del AIAF, la FAO se planteó cuatro objetivos clave:

1. Apoyar el desarrollo de políticas que propicien una agricultura familiar sostenible.
2. Aumentar el conocimiento, la comunicación y la concienciación del público.
3. Lograr una mejor comprensión de las necesidades de la agricultura familiar, su potencial y sus limitaciones, y garantizar el apoyo técnico.
4. Crear sinergias para la sostenibilidad.

<sup>3</sup> En esa resolución, la ONU señala: "Reconociendo la importante contribución que la agricultura familiar y las pequeñas explotaciones agrícolas pueden suponer para el logro de la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza con miras a alcanzar los objetivos de desarrollo convenidos internacionalmente, incluidos los Objetivos de Desarrollo del Milenio." Naciones Unidas, A/RES/66/222.

Y tres líneas mundiales de acción:

1. Promoción del diálogo en los procesos de toma de decisiones sobre políticas.
2. Identificación, documentación e intercambio de lecciones aprendidas y experiencias exitosas de políticas existentes a favor de la agricultura familiar a nivel nacional y/o otros niveles para aprovechar los conocimientos pertinentes sobre agricultura familiar.
3. Comunicación, promoción y divulgación (FAO 2014).

Ese año la FAO llevó a cabo un estudio especial titulado: "2014 El estado mundial de la agricultura y la alimentación: la innovación y la agricultura familiar" (FAO 2015a). Allí la FAO hace la primera estimación global del número de explotaciones familiares que hay en el mundo: por lo menos 500 millones; además, señala que estas explotaciones ocupan la mayor parte de las tierras agrícolas y producen el 80 % de los alimentos que se consumen en el mundo (FAO 2015a:vi).

No obstante, a pesar de su importancia social y económica, estos agricultores han sido considerados por muchos "como un obstáculo para el desarrollo y se han visto privados de apoyos gubernamentales" (FAO 2015a:vi). Esta mentalidad, en palabras del Director de la FAO, hay que cambiarla. Urge que los gobiernos, los organismos internacionales, las organizaciones de la sociedad civil, el sector privado y las instituciones de investigación reconozcan que los agricultores familiares son de vital importancia para solucionar el problema del hambre.

Si bien las explotaciones de agricultura familiar varían de país a país, sus necesidades son similares: un mejor acceso a la tecnología; insumos que se adecuen a sus necesidades y respeten su cultura y sus tradiciones; que se les preste atención a las mujeres y a los jóvenes que se dedican a la agricultura; un mejor acceso a la tierra, al agua, al crédito y a los mercados; una mayor participación en las cadenas de valor; mayor equidad en el acceso a la educación, la salud, el agua potable y el saneamiento.

Hay muchas maneras de alimentar el potencial de la agricultura familiar, señala la FAO, y una de ellas es estableciendo vínculos entre la producción de la agricultura familiar y determinados mercados, fomentar la recuperación de cultivos tradicionales a los que están muy ligados, y dar a la innovación el énfasis que le corresponde:

*Todas estas opciones tienen una característica común: la innovación. Los agricultores familiares necesitan innovar en los sistemas que utilizan; los gobiernos deben innovar en las políticas específicas que aplican en apoyo de la agricultura familiar, las organizaciones de productores tienen que innovar para responder mejor a las necesidades de los agricultores familiares, y las instituciones de investigación y extensión rural necesitan innovar mediante el paso de un proceso impulsado por la investigación y basado fundamentalmente en la transferencia de tecnología a un enfoque que permita y recompense la innovación por parte de los propios agricultores familiares. Además, en todas sus formas, la innovación tiene que ser inclusiva, con la participación de los agricultores familiares en la generación, el intercambio y la utilización de conocimientos, de manera que asuman como propio el proceso, haciéndose cargo tanto de los beneficios como de los riesgos, y asegurándose de que realmente responde a los contextos locales.*

*Necesitamos una forma de avanzar que sea tan innovadora como lo fue la revolución verde, pero que responda a las necesidades de hoy y que mire hacia el futuro: no podemos utilizar la misma herramienta para responder a un desafío diferente (FAO 2015a:vii).*

Con la celebración del AIAF, la FAO ha reconocido que los agricultores familiares son los líderes naturales para dar respuesta a los tres grandes desafíos que enfrenta la agricultura mundial: mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición, preservando al mismo tiempo los recursos naturales y limitando el alcance del cambio climático. Ha indicado, también, que esas explotaciones deben recibir apoyos para la innovación, tarea en la que los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil tienen una responsabilidad compartida.

Ahora bien, la innovación en sí misma no basta para que los productores con mayores rezagos superen la pobreza. Se necesitan políticas integrales de desarrollo rural y una protección social efectiva. Los sistemas de innovación deben adaptarse a los tres tipos de productores, los más avanzados, que producen para el mercado y que no necesitan apoyos considerables por parte del Estado, los intermedios y los pequeños (FAO 2015a: xii-xiii).

Las iniciativas que promueven la innovación deben inscribirse en el paradigma de la sostenibilidad. Esto supone conservar, proteger y fortalecer los recursos naturales

y los ecosistemas y reforzar la resiliencia ante el cambio climático y la volatilidad de los mercados. La prestación de servicios ambientales como la protección de las cuencas hidrográficas, la conservación de la biodiversidad y la captación de carbono, entre otros, son fundamentales.

En ese mismo documento, la FAO señala que para aumentar la productividad en la agricultura, preservar el medio ambiente y erradicar la pobreza y el hambre se debe invertir mucho más en actividades de investigación y desarrollo (I+D) relacionadas con la agricultura. De hecho, este organismo internacional apunta que “gran parte de la investigación agrícola puede considerarse un bien público, lo cual supone que las empresas privadas no pueden apropiarse de los beneficios derivados de los conocimientos generados; por tanto es poco probable que estas iniciativas atraigan al sector privado” (FAO 2015a:xv). De ahí la importancia de que haya un mayor compromiso público en lo que respecta a la investigación agrícola.

Del mismo modo, es preciso impulsar la cooperación entre países para sumar esfuerzos y establecer sinergias que beneficien sobre todo a los países que tienen menos recursos para desarrollar su propia investigación.

También hay que fortalecer la oferta de servicios de extensión y asesoramiento agrícolas. Buena parte de los agricultores familiares, sobre todo las mujeres, no tienen acceso a estos servicios, que deben ser entendidos como servicios públicos, por lo que es fundamental el compromiso y la participación de los gobiernos. Los modelos que se adopten deben ser incluyentes, adecuados a las necesidades de los productores y privilegiar los modelos de aprendizaje participativos (FAO 2015a:xiii-xvi).

La innovación es un proceso complejo que se desarrolla a nivel individual, colectivo, nacional e internacional. Forman parte de él productores, extensionistas e investigadores. Debe prestarse especial atención a las mujeres, adultas y niñas, así como a los jóvenes, para que vean en la agricultura una forma de vida atractiva. También hay que promover la organización de los productores, el vínculo entre ellos mismos, y la cooperación entre las instituciones de investigación, nacionales y extranjeras. No está de más señalar que de gestión pública depende la creación de un marco propicio para el desarrollo de la innovación.

Los principales mensajes del informe de la FAO son los siguientes (FAO 2015a: xvii-xviii):

- ➔ “Las explotaciones familiares son parte de la solución para lograr la seguridad alimentaria y el desarrollo rural sostenible; la seguridad alimentaria y la sostenibilidad del medio ambiente a nivel mundial dependen de más de 500 millones de explotaciones familiares que forman la espina dorsal de la agricultura en la mayor parte de los países. Las explotaciones familiares representan más de nueve de cada diez granjas en el mundo y pueden servir de catalizador para el desarrollo rural sostenible. Las familias de agricultores gestionan los recursos agrícolas del mundo y suministran más del 80 % de sus alimentos, pero muchas de ellas son pobres y se encuentran en una situación de inseguridad alimentaria. Se necesita urgentemente innovar en la agricultura familiar para sacar a los agricultores de la pobreza y contribuir al logro de la seguridad alimentaria y la agricultura sostenible a nivel mundial.
- ➔ Las explotaciones familiares constituyen un grupo muy dispar; los sistemas de innovación deben tener en cuenta esta diversidad. En las estrategias de innovación para todas las explotaciones familiares se deben considerar sus condiciones agroecológicas y socioeconómicas y los objetivos de las políticas gubernamentales para el sector. Los esfuerzos públicos para promover la innovación en la agricultura para las explotaciones familiares pequeñas y medianas deberían garantizar que la investigación, los servicios de asesoramiento, las instituciones de mercado y la infraestructura de la agricultura tengan un carácter inclusivo. La investigación agrícola aplicada a cultivos, especies de ganado y prácticas de ordenación importantes para estas granjas son bienes públicos y deberían gozar de prioridad. Un entorno favorable para las organizaciones de productores y otras organizaciones de base comunitaria puede ayudar a fomentar la innovación a través de la cual las explotaciones familiares pequeñas y medianas podrían transformar la agricultura mundial.
- ➔ Los retos de la agricultura y el entorno institucional para la innovación agrícola son ahora mucho más complejos que nunca; el mundo debe crear un sistema de innovación que abarque esta complejidad. Ahora, las estrategias de innovación agrícolas deben centrarse no solo en la mejora de los rendimientos, sino también en un conjunto más complejo de objetivos, entre los que cabe mencionar la conservación de los recursos naturales y el aumento de los ingresos rurales.

También deben tener en cuenta el complejo entorno actual de las políticas e instituciones para la agricultura y el mayor pluralismo del conjunto de actores involucrados en la adopción de decisiones. Es fundamental un sistema de innovación que facilite y coordine las actividades de todas las partes interesadas.

- ➔ Debe incrementarse la inversión pública en iniciativas de I+D y en servicios de extensión y asesoramiento relacionados con la agricultura, centrándose al mismo tiempo en la intensificación sostenible y en la reducción de las diferencias de rendimiento y productividad de la mano de obra. La investigación y el asesoramiento agrícolas generan bienes públicos —como la productividad, la mejora de la sostenibilidad, la disminución de los precios de los alimentos o la reducción de la pobreza— y requieren una participación firme de los gobiernos. Las iniciativas de I+D deben centrarse en la intensificación sostenible, prosiguiendo la expansión de la frontera de la producción, pero de una manera sostenible, trabajando a nivel de sistema e incorporando los conocimientos tradicionales. Los servicios de extensión y asesoramiento deben centrarse en reducir las diferencias de rendimiento y en mejorar la productividad de la mano de obra de los pequeños y medianos agricultores. El establecimiento de asociaciones con las organizaciones de productores puede contribuir a garantizar que las iniciativas de (I+D) y los servicios de extensión sean inclusivos y receptivos ante las necesidades de los agricultores.
- ➔ Todos los agricultores familiares necesitan un entorno propicio para innovar, especialmente una buena gobernanza, condiciones macroeconómicas estables, regímenes jurídicos y reglamentarios transparentes, derechos de propiedad seguros, herramientas de gestión de riesgos e infraestructura de mercado. La mejora del acceso a mercados locales o más amplios de insumos y de producción, también a través de compras públicas de los agricultores familiares, puede ofrecer fuertes incentivos para la innovación, pero los productores de zonas alejadas y los grupos marginados a menudo se enfrentan a serios obstáculos. Además, las prácticas agrícolas sostenibles comportan con frecuencia altos costos iniciales y largos periodos de amortización y los agricultores pueden necesitar incentivos apropiados para prestar servicios ambientales fundamentales. Unas instituciones locales eficaces que comprendan organizaciones de agricultores unidas a programas de protección social pueden ayudar a superar estas barreras.
- ➔ Debe promoverse la capacidad para innovar en la agricultura familiar a múltiples niveles. La capacidad de innovación individual debe desarrollarse a través de la inversión en educación y formación. Se necesitan incentivos para establecer

redes y vínculos que permitan a los diferentes actores del sistema de innovación (como agricultores, investigadores, proveedores de servicios de asesoramiento, participantes en las cadenas de valor, entre otros) el intercambio de información y el trabajo en pos de objetivos comunes.

- ➔ Las organizaciones de productores eficaces e inclusivas pueden respaldar las iniciativas de innovación de sus miembros. Las organizaciones de productores pueden ayudar a sus miembros a acceder a los mercados y a establecer vínculos con otros actores en el sistema de innovación. También pueden ayudar a las explotaciones familiares a hacerse oír en los procesos de formulación de políticas”.

En las conclusiones de su estudio, la FAO señala que la alimentación futura del mundo dependerá en buena medida de las explotaciones familiares, pues “estos agricultores están llamados a producir gran parte del 60 % adicional de alimentos que la población mundial necesitará en 2050” (FAO 2015a:104). Y que “las explotaciones familiares tendrán que desempeñar un papel rector en la lucha contra el hambre y la pobreza, y en la conservación del medio ambiente para luchar contra degradación y el cambio climático”.

La clave para que las explotaciones familiares desarrollen todo su potencial está en la innovación (FAO 2015a:104):

*Para muchas de las pequeñas granjas agrícolas, la innovación significa abandonar el cultivo de alimentos principalmente para el propio consumo para entrar en la producción comercial. Significa la adopción de nuevos enfoques, tecnologías y prácticas que no solo aumentan la producción y la eficiencia, sino que también lo hacen con pleno respeto de los procesos naturales y de los ecosistemas.*

Para lograr esto, sin embargo, será necesario reorientar las políticas públicas que, en muchos casos, están dirigidas a beneficiar a los grandes productores y dejan de lado los apoyos, el financiamiento, la infraestructura, la capacitación y la atención que merecen los pequeños agricultores.

Las explotaciones familiares ya producen la mayor parte de los alimentos que se consumen en el mundo, pero es necesario apoyarlas sobre todo a nivel nacional y local. Y se debe reconocer que cada país y cada región tendrá necesidades distintas.

Las grandes empresas comerciales, por su parte, prosperan si el entorno es propicio, y si cuentan con una buena infraestructura de apoyo y una regulación adecuada. La investigación pública también les beneficia. Muchas de estas explotaciones ya se encuentran integradas a los sistemas de innovación.

En las empresas pequeñas y medianas la situación es diferente. Aunque algunas ya están vinculadas a los mercados, hay otras que si bien tienen el potencial para hacerlo necesitan apoyo para dar ese paso; por ejemplo, facilidades para acceder a financiamiento, una regulación adecuada, investigación y asesoría específicos.

Las explotaciones más rezagadas, que no se encuentran vinculadas a los mercados y apenas si producen para subsistir, difícilmente podrán salir de su condición de marginalidad exclusivamente a través de la agricultura: dependen de políticas públicas de desarrollo rural y de programas sociales en los que la innovación, la investigación y la transferencia de tecnología son solo una parte accesoria de una política mucho más general.

Los gobiernos deben establecer estrategias diferenciadas para estos tres tipos de productores. Lo mismo aplica para las mujeres y los jóvenes. Las mujeres enfrentan limitaciones específicas para desarrollar su capacidad de innovación, por lo que deben dictarse políticas y estrategias con enfoque de género. Los jóvenes, que tienen una mayor capacidad de innovación que los adultos, también deben ser atendidos de manera especial para contrarrestar un poco la migración del campo a la ciudad (FAO 2015a:104-106).

Las siguientes son algunas de las áreas que la FAO considera claves para promover la innovación en la agricultura familiar y lograr que la productividad alcance un crecimiento sostenible (FAO 2015a:106-108):

*Eliminar barreras y crear incentivos en aras de la adopción de tecnologías y prácticas para el crecimiento sostenible de la productividad.* Entre los principales obstáculos para la innovación se encuentran la ausencia de infraestructura de comercialización y la inseguridad en los derechos de propiedad y tenencia de la tierra, así como las dificultades de acceso al crédito. Las instituciones locales, entre ellas las organizaciones de productores, las cooperativas y los grupos comunitarios, tienen un papel central para ayudar a que los productores tengan acceso a la comercialización, el financiamiento y los servicios técnicos.

*Invertir en investigación y desarrollo.* Está demostrado que la inversión en I+D contribuye a mantener y acelerar el crecimiento de la productividad agrícola. Dado que la investigación es un bien público cuya inversión tiene largos plazos de amortización y beneficios inciertos, se requiere el compromiso de los gobiernos con la investigación básica a largo plazo. Los países con menores recursos económicos para atender esta tarea deben fortalecer la cooperación con los gobiernos de países más desarrollados y con organismos internacionales, y promover la cooperación entre los institutos de investigación de los países con los que comparten desafíos. Igualmente importante es que la investigación responda a las necesidades de los pequeños productores, que estos participen en su diseño y que se vinculen la investigación científica y los conocimientos tradicionales.

*Desarrollar servicios de extensión y asesoramiento agrícolas.* Los servicios de extensión y asesoramiento agrícola son esenciales para que los productores puedan acceder a conocimientos y tecnologías que incrementen su productividad; sin embargo, muchos pequeños productores no reciben este tipo de apoyo habitualmente. Es responsabilidad de los gobiernos facilitar la prestación de estos servicios, que pueden generar bienes públicos. Los gobiernos también deben prestar servicios orientados a desarrollar prácticas agrícolas más sostenibles, a conservar los recursos naturales y a mitigar los efectos del cambio climático.

*Fomentar la capacidad para innovar.* Se debe promover la capacidad de innovación, tanto a nivel individual como colectivo, mediante la educación y la capacitación a todos los niveles. Esto comporta la creación de un entorno favorable que contemple aspectos como la gobernanza, la infraestructura, la legislación y los marcos regulatorios. Igualmente importante es promover y fortalecer las organizaciones de productores.

Finalmente, en el informe sobre el “Estado mundial de la agricultura y la alimentación, 2014: Promover la innovación en la agricultura familiar”, se presentan los siguientes mensajes clave:

- *Las explotaciones familiares son parte de la solución para lograr la seguridad alimentaria y el desarrollo rural sostenible; la seguridad alimentaria y la sostenibilidad del medio ambiente a nivel mundial dependen de más de 500 millones de explotaciones familiares que forman la espina dorsal de la agricultura en la mayor parte de los países.*

- *Las explotaciones familiares constituyen un grupo muy dispar; los sistemas de innovación deben tener en cuenta esta diversidad.*
- *Los retos de la agricultura y el entorno institucional para la innovación agrícola son ahora mucho más complejos que nunca; el mundo debe crear un sistema de innovación que abarque esta complejidad.*
- *Debe incrementarse la inversión pública en iniciativas de I+D y en servicios de extensión y asesoramiento relacionados con la agricultura, pero centrándose en la intensificación sostenible y en la reducción de las diferencias de rendimiento y productividad de la mano de obra.*
- *Todos los agricultores familiares necesitan un entorno propicio para innovar, especialmente una buena gobernanza, condiciones macroeconómicas estables, regímenes jurídicos y reglamentarios transparentes, derechos de propiedad seguros, herramientas de gestión de riesgos e infraestructura de mercado.*
- *Debe promoverse la capacidad para innovar en la agricultura familiar a múltiples niveles.*
- *Las organizaciones de productores eficaces e inclusivas pueden respaldar las iniciativas de innovación de sus miembros (FAO 2015a:108-110).*

En la Cumbre de las Naciones Unidas del 25 de septiembre de 2015 se aprobaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible y los Jefes de Estado y de Gobierno se comprometieron a intensificar esfuerzos para “poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible” (Objetivo 2) mediante acciones como [...]:

*2.3 Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas (ONU 2015).*

La OECD, por su parte, ha buscado promocionar el papel de la innovación en la agricultura. De manera particular, ha analizado el papel del gobierno y ha señalado que la innovación es clave para mejorar el desempeño social, económico y ambiental

del sector agroalimentario. Los países, apunta este organismo, deben desarrollar una estrategia sectorial de innovación en la agricultura que contemple los retos y oportunidades que se derivan de las esferas de sustentabilidad, cambio climático y seguridad alimentaria (OECD 2013). Pero esta estrategia sectorial tiene que ser parte de una estrategia de innovación mucho más amplia, de nivel nacional, y verse reflejada en las políticas y regulaciones que afectan la capacidad de los distintos sectores para crear y adaptar innovación. La inclusión de criterios de evaluación (por ejemplo, indicadores) para explorar la efectividad de las políticas dictadas es un elemento que no puede faltar.

Otro elemento infaltable es la inversión pública en I+D. Está claro que al fortalecer los sistemas de innovación agrícola se fortalecen también las actividades del sector privado y se fortalece el mercado de conocimientos, al compartir los resultados de la investigación pública.

La educación y la extensión agrícola, por su parte, desempeñan un papel crucial pues ayudan a que los productores adopten las innovaciones con más conocimiento de causa.

La coherencia de las políticas, entonces, resulta crucial para mejorar el desempeño del sistema de innovación agrícola, así como el de los sectores agrícola y agroalimentario. Sobre todo deberían establecerse objetivos claros, para que, tanto la política agrícola como la política de innovación agrícola, se diseñen en función de esos objetivos y se garantice la coherencia de lo propuesto. El gobierno debe identificar todos los elementos que estén obstaculizando la innovación y eliminarlos. Cuando se habla de un entorno propicio se habla de un entorno macroeconómico estable, de mercados de trabajo abiertos y eficaces y de normas que facilitan la transparencia y contribuyen a enriquecer el capital humano.

Se trata, entonces, de eliminar el obstáculo que representan las distorsiones en los mercados de insumos y productos, así como las medidas que detienen los ajustes estructurales. Se debe facilitar la inversión, velar por el derecho a la propiedad y poner a disposición de los agricultores las herramientas de gestión de riesgo que más se adecuen a sus necesidades particulares. Los incentivos y las regulaciones deben ser técnicamente neutros. La infraestructura rural y de comercialización debe mejorarse, lo mismo que la prestación de servicios y, más que nada, hay que mejorar la competitividad del sector agrícola para atraer a la gente joven e innovadora.

El gobierno debe seguir proporcionando la infraestructura de conocimiento necesaria y financiando tanto la investigación básica como la de largo plazo para fortalecer los sistemas de innovación agrícola. A la vez, la gobernanza de los sistemas de innovación mejoraría considerablemente si se les integra a una estrategia global de innovación y si se mejora la coordinación entre la variedad de actores y de políticas que conforman esta estrategia. Como se señaló anteriormente, la planeación estratégica y los mecanismos de monitoreo y evaluación no pueden obviarse, como tampoco puede restarse importancia a los mecanismos de cooperación de nivel regional, nacional e internacional, dada la complejidad de la innovación y los costos que esta supone.

Se debe promover también la asociación público-privada y crear medidas para que la educación y la extensión agrícolas sean más eficaces. La OECD ha reiterado que no existe un modelo único para lograr que un sistema de innovación agrícola nacional sea eficiente, pero que sí es importante estrechar la cooperación entre los gobiernos y las agencias responsables de promoverla, y promover un intercambio de información sistemático sobre la experiencia ganada en distintos sectores y países (OECD 2013:74-75).

La OECD ha sugerido el siguiente marco de referencia para analizar el papel del gobierno en la innovación agroalimentaria (OECD 2013:76) (traducción libre):

#### **Políticas que afectan a toda la economía y a la innovación**

- *Las políticas macroeconómicas*
- *Los sistemas de gobierno*
- *Los sistemas de regulación*
- *Los mercados financieros*
- *La política tributaria*
- *Las políticas que regulan la competencia*
- *Las políticas comerciales y de inversión*
- *La infraestructura y políticas de desarrollo rural*
- *Las políticas laborales y de mercado de la tierra*
- *Las políticas de consumo y medioambiente*
- *La política industrial y de reglamentación de los negocios*
- *Las políticas de salud, educación e información*

## Las políticas agrícolas y la innovación

- *Los objetivos de la política*
- *La política agrícola doméstica*
- *La política comercial agrícola*
- *Las regulaciones agrícolas*

## La política de innovación y los sistemas de innovación agrícola

- *Los objetivos de la innovación*
- *La gobernanza de los sistemas de innovación*
- *La inversión en innovación*
- *El fomento a los flujos de conocimiento: el papel de las redes y los mercados (derechos de propiedad intelectual)*
- *La facilitación del flujo de conocimientos y de la vinculación al interior de los sistemas de información agrícola nacionales*
- *El fortalecimiento de la cooperación internacional para la innovación agrícola*

Entre 2013 y 2015, la FAO y el Instituto Nacional para la Investigación Agrícola de Francia (INRA) llevaron a cabo una encuesta para analizar iniciativas que habían logrado que el mercado actuara como un incentivo para promover la agricultura sostenible en países en desarrollo. De esa encuesta, se seleccionaron 15 casos de todo el mundo —de África, Asia, el Cercano Oriente y América Latina—, que demostraban cómo iniciativas en pequeña escala que aplicaban prácticas de producción sustentable pueden contar con el respaldo de la demanda de mercado y suscitar innovaciones en las instituciones que regulan las prácticas sustentables y el intercambio comercial (FAO e INRA 2016).

En dicho estudio, ambas organizaciones abordan las innovaciones institucionales que han permitido la creación de mercados locales para productos agrícolas que se cultivan de manera sustentable. Estas innovaciones son nuevas reglas y nuevas formas de interacción que ayudan a redefinir, a nivel local, las prácticas sostenibles y a relacionar actores que antes no trabajaban juntos. La FAO y el INRA sostienen que las innovaciones institucionales son tan importantes como las innovaciones tecnológicas

o agronómicas para apoyar la transición hacia una agricultura sostenible y que ambas innovaciones están estrechamente relacionadas.

En ese documento se describen qué arreglos institucionales tuvieron lugar para apoyar las innovaciones, qué prácticas sostenibles se aplicaron y qué canales de comercialización se utilizaron para vender los productos. También se incluye una descripción de la innovación institucional, que incluye tanto los aspectos de gobernanza como los resultados (FAO e INRA 2016:xv).

Seguidamente se presenta un resumen de las conclusiones del estudio:

1. *El apoyo a las políticas que se dictan en los distintos niveles de gobierno es importante tanto para los actores públicos como para los privados.*
  - » *Está claro que cada nivel de gobierno cumple una función distinta en cada país. Es preciso reconocer estas funciones y que el gobierno apoye a las autoridades municipales para que estas puedan participar con los actores locales en el desarrollo de estas iniciativas.*
  - » *Los gobiernos locales y nacionales pueden promover este tipo de iniciativas en los mercados nacionales, p.ej. patrocinando actividades, promoviendo el consumo de alimentos de calidad, apoyando a los mercados locales. Quienes tienen a su cargo la formulación de políticas también pueden mirar a los países vecinos para construir alianzas regionales y ver qué tipo de soluciones se han propuesto en relación con los temas de agricultura sostenible y comercio internacional.*
2. *Los instrumentos normativos deberían mostrar cierto margen de flexibilidad al momento de la implementación.*
  - » *Para que estas innovaciones funcionen, hay que establecer marcos legales y regulatorios que apoyen la agricultura sostenible. Estos marcos deben contribuir a mejorar las posibilidades de que los pequeños y medianos agricultores participen en las actividades de investigación e innovación, y ser lo suficientemente flexibles como para poder adaptar su enfoque al contexto local.*
  - » *La legitimidad de los actores públicos es fundamental. Los actores públicos pueden contribuir a la institucionalización de las innovaciones reconociendo las iniciativas que van surgiendo, al tiempo que se van desarrollando políticas y programas públicos.*

3. Los incentivos provienen de las relaciones de mercado, pero no se trata solo de buenos precios.
- » El acceso a los mercados jugó un papel importante en el desarrollo de estas iniciativas, pero la razón para continuar no se limita a la obtención de buenos precios.
  - » Estas iniciativas fueron capaces de construir una buena reputación en cuanto a la calidad de sus productos (p.ej. alimentos seguros y saludables) en los mercados locales gracias al compromiso mostrado en distintas áreas y a un gran trabajo de comunicación.
  - » El componente social define la forma en que estas innovaciones promueven la aplicación de prácticas sostenibles. Los actores mencionaron, por ejemplo, la “pertenencia” a un colectivo y la oportunidad de crear relaciones en torno a un área de interés.
  - » La revisión por pares y la investigación participativa claramente pueden ayudar a los productores y a los consumidores a reconocer sus propios conocimientos y a fomentar su participación en este tipo de iniciativas (FAO e INRA 2016:360-361).

## LA SITUACIÓN EN LAS AMÉRICAS

---

### La agricultura familiar en la región

Se estima que en América Latina y el Caribe (ALC) existen 17 millones de unidades productivas de agricultura familiar conformadas por cerca de 60 millones de personas. El 57 % de estas unidades se encuentra en América del Sur. Además, este tipo de explotación representa la mayoría de las unidades productivas de la región (75 %), aunque en países como Brasil ese porcentaje supera el 90 %. Los países latinoamericanos con más unidades productivas de agricultura familiar son Brasil, con más de 4.3 millones de unidades, México, con un poco más de 4 millones y Perú, con cerca de 1.75 millones.

En Sudamérica, la agricultura familiar representa alrededor del 30 % del valor de la producción y concentra cerca del 60 % del empleo de las actividades agropecuarias. En Centroamérica, es responsable de alrededor del 50 % del valor de la producción y emplea —salvo en el caso de Costa Rica— a más de la mitad de la mano de obra del sector. Vale decir que el terreno que poseen estas explotaciones no es proporcional a su importancia, pues oscila entre un 6.3 % del total de las tierras cultivables (en Paraguay) y un 57 % (en Colombia). También hay que señalar que hay productos que son suplidos en su mayoría por explotaciones familiares: la mandioca y el maíz en Brasil, la carne de cabra y de cerdo en Argentina, los tomates, el frijol y la mandioca en Paraguay (CEPAL *et al.* 2013).

La evolución agraria de las unidades de agricultura familiar en ALC ha seguido dos patrones en las décadas recientes. En países como Argentina, Brasil y Chile se ha dado un proceso de concentración de la propiedad y de desaparición de las pequeñas explotaciones. En países como México, Perú, Jamaica, San Cristóbal y Nieves, Antigua y Barbuda, el número de pequeñas explotaciones más bien ha aumentado. Esta fragmentación de la propiedad —con la consiguiente intensificación en el uso del suelo y la degradación que conlleva— se erige como uno de los grandes retos en la lucha por superar la pobreza en la región.

Otra característica sobresaliente de las explotaciones familiares es su heterogeneidad —en cuanto a recursos productivos, infraestructura, capital, acceso a bienes y servicios públicos—, lo que se traduce en una también extraordinaria variedad en cuanto a potencial productivo, estructuras de producción y de consumo, fuentes de ingreso y capacidad de innovación y de participación en los mercados.

La FAO ha propuesto una tipología que agrupa estas explotaciones en “agricultura de subsistencia”, “agricultura en transición” y “agricultura consolidada”. El 68 % de estas unidades son de subsistencia, el 28 % se encuentran en transición y solo el 12 % califican como consolidadas. Esto significa que habría que plantear estrategias de desarrollo productivo distintas para cada una de ellas y que deberían ser atendidas por políticas públicas también particulares.

En general estas unidades deben lidiar con problemas como suelos de baja calidad, dificultades para acceder a tecnología, créditos y servicios, infraestructura deficiente o inexistente, y pocas probabilidades de acceder a los mercados. La inversión pública es escasa y los programas de asistencia técnica que se ocupan de ellas no siempre son de la mejor calidad o tienen la cobertura necesaria.

Sin embargo, la agricultura familiar tiene un potencial de desarrollo enorme, porque los recursos y la mano de obra se gestionan de forma más intensiva y se practica un tipo de agricultura más sostenible y equitativa. Estas unidades agrícolas podrían, sin duda, contribuir a incrementar la producción de alimentos, ayudar a reducir la desnutrición y la pobreza, y generar nuevos empleos (CEPAL *et al.* 2013).

## La agricultura familiar en Centroamérica y México

En Centroamérica hay más de 2.4 millones de unidades de agricultura familiar, cuyas fincas miden en promedio 3.3 hectáreas. Así, en Guatemala se observan fincas de 1 hectárea y en Nicaragua, fincas de hasta 6.7 hectáreas. Se practica la diversificación productiva y la mayoría son trabajadas por el dueño, aunque en los últimos años ha crecido el trabajo asalariado. También ha aumentado el ingreso no agrícola.

Según datos de 2007 de la CEPAL los mayores índices de pobreza (63 %) se concentran en los hogares que se dedican exclusivamente a la agricultura. El promedio de alfabetismo en estas familias es 68 %; la edad promedio, 48 años; el porcentaje de mujeres jefas de hogar, 9.3 %. El 66 % es dueña de la tierra; el 87 % son familias rurales con 5.2 miembros por hogar; el 90 % tiene vivienda propia, y el 52 % tiene acceso a electricidad. (CEPAL *et al.* 2013).

La agricultura familiar centroamericana se encuentra mayormente en tierras de baja calidad, en las zonas serranas y en las zonas secas del Pacífico, zonas que han experimentado sequías prolongadas y que seguramente sufrirán los embates del cambio climático en los próximos años. Los rendimientos por unidad de tierra son bajos: alrededor de la mitad o un tercio de lo que se obtiene en la agricultura comercial en productos como el maíz o el café. También se observan serias limitaciones para acceder a los mercados ya que estas unidades no forman parte de las cadenas de valor, venden a intermediarios, no cuentan con transporte propio, los productos presentan problemas de calidad y sanitarios, se produce a baja escala, y no se tiene acceso a crédito o a capital de trabajo.

El envejecimiento de la población es evidente (ya se han observado tasas de crecimiento negativas), los jóvenes tienden a migrar a las ciudades y la edad promedio de los que permanecen en el campo ha aumentado. Si bien en casi todos los países centroamericanos funcionan programas sectoriales de agricultura familiar, por lo general se carece de un enfoque territorial y más bien se tiende a promover el abasto nacional, el encadenamiento productivo, la innovación, el acceso a mercados, la erradicación de la pobreza y el fortalecimiento institucional. Las instituciones públicas responsables de esos programas son los ministerios de agricultura (CEPAL *et al.* 2013).

En todo caso, en la región se han puesto en marcha programas de ejecución multilateral, como el Programa Regional de Calidad del Café (PROMECAFE), iniciativa de apoyo que busca contribuir al fortalecimiento y a la competitividad del sector cafetalero en Centroamérica y el Caribe. Este programa, creado en 1978 mediante un acuerdo cooperativo entre el IICA y los gobiernos de Panamá, Honduras, El Salvador y Costa Rica, y al que posteriormente se sumaron México, República Dominicana y Nicaragua, propicia el intercambio tecnológico entre los institutos nacionales especializados en café, así como la realización conjunta de proyectos de investigación para fortalecer la presencia de la caficultura (PROMECAFÉ s. f.).

También está el Programa Centroamericano de Gestión Integral del Manejo de la Roya del Café (PROCAGICA), cuyo lanzamiento oficial, por parte del IICA y la UE, se realizó en la inauguración oficial de la II Cumbre Regional de la Roya, que tuvo lugar en Ciudad de Guatemala. Esta iniciativa regional pretende mejorar los problemas socioeconómicos que enfrenta el sector cafetalero de América Central y República Dominicana tras el brote de roya del café que afecta la producción de este grano desde el 2012. A la vez, se espera contribuir a la recuperación de la caficultura regional y a la promoción de modelos de producción más sostenibles desde el punto de vista económico, social y ambiental. El programa, “que cuenta con un monto total de más de 16.5 millones de euros, de los cuales la UE porta 15 millones en calidad de donación no reembolsable, se implementará hasta el 2021 con acciones a nivel regional, nacional y local. El programa operará en El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua, y en el plano local en cuatro zonas específicas de estos países” (SEAE 2016).

Finalmente, hay que señalar que en 1994, los ministros de agricultura que conforman el Consejo Agropecuario Centroamericano acordaron crear la “Red Colaborativa de Investigación y Desarrollo de Hortalizas para América Central” (REDCAHOR) para lo cual solicitaron el apoyo de la República de China y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), así como la participación de organismos nacionales y regionales. A fines de 1996, las tres instituciones, el IICA, el BCIE y el Centro Asiático de Investigación y Desarrollo de Hortalizas (AVRDC) firmaron un convenio con el objetivo de formar una red de investigación y desarrollo hortícola integrada por Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Posteriormente, mediante un convenio IICA/BID, se obtuvo financiamiento para reforzar el componente de capacitación, lo cual permitió incluir a Panamá y a la República Dominicana. Desde un inicio, se estableció como principio

fundamental la necesidad de que la red atendiera las prioridades de desarrollo agrícola nacional y regional en lo concerniente a hortalizas, y que facilitara los mecanismos necesarios para lograr un intercambio coordinado de información, tecnologías de investigación en desarrollo hortícola y capacitación, sea que se originaran en Centroamérica o en el exterior. Para cumplir su objetivo de reforzar los vínculos de cooperación entre los países centroamericanos con el fin de optimizar la investigación y el desarrollo hortícola, el proyecto hace partícipes a los centros de investigación públicos y privados de cada país y a las instituciones de desarrollo nacionales o regionales involucradas en esta actividad. Se destaca la participación del CATIE en las actividades de capacitación del proyecto (IICA s. f. c).

Con respecto a México, este país contabiliza 4.3 millones de unidades productivas de agricultura familiar que representan el 81 % del total. La agricultura de subsistencia tiene un promedio de 3.4 hectáreas por unidad y 2.6 personas que trabajan en las labores productivas; la agricultura de transición, un promedio de 5 hectáreas por unidad y 2.4 familiares que se dedican a estas labores; y la agricultura familiar consolidada, una superficie promedio de 4.7 hectáreas y 1.7 familiares en las labores productivas. En general, el nivel tecnológico es bajo, se observa poca integración a las cadenas productivas, dificultades para acceder a créditos y mercados, y la degradación de los recursos naturales es palpable. Solo el 5 % desarrolla innovaciones. Entre los programas que atienden la agricultura familiar en México están el de Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MasAgro), que promueve prácticas sustentables entre los productores de maíz y trigo; el Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA), que busca desarrollar capacidades en zonas rurales de alta y muy alta marginación para incrementar la producción agropecuaria, innovar los sistemas de producción, desarrollar los mercados locales y generar empleos; y el Programa de Apoyo a las Cadenas Productivas de Maíz y Frijol (PROMAF), que busca fortalecer la competitividad de los pequeños productores de maíz y frijol mediante servicios de asistencia técnica, capacitación, innovación tecnológica, crédito y desarrollo organizativo, induciéndolos a practicar una agricultura sustentable (CEPAL *et al.* 2013).

El potencial productivo de la agricultura familiar de la región centroamericana y de México podría, sin duda, aprovecharse mucho más por medio de la innovación tecnológica. Se podrían incrementar los rendimientos, lo que contribuiría a aumentar la disponibilidad de alimentos y posiblemente a reducir su importación; se podría aumentar la

generación de empleos, tema que concierne especialmente a las mujeres y a los jóvenes, y, finalmente, se podría aumentar la participación de estas unidades en las cadenas de valor.

## La agricultura familiar en el Caribe

La región caribeña ha experimentado un descenso en su producción y en sus exportaciones, así como un deterioro en la balanza comercial. El origen de esta situación parece remitirse a la volatilidad de los precios de los alimentos en el mercado internacional. Con excepción de Belice y Guyana, los países del Caribe importan entre el 60 y el 80 % de los alimentos que consumen. Esa dependencia constituye una seria amenaza para su seguridad alimentaria. Además, esta subregión ha sufrido los efectos de fenómenos naturales de gran magnitud, como los huracanes y terremotos que devastaron Haití en 2010. La falta de información sobre el estado de la agricultura familiar no permite hacer la diferenciación por segmentos que se hace en el resto de los países americanos.

A partir del estudio realizado por Graham en 2012 (citado en CEPAL *et al.* 2013:193), que es la fuente más actualizada y completa para el análisis de la agricultura en la subregión, se sabe que los pequeños agricultores caribeños tienen una edad de entre 41 y 54 años, que trabajan superficies menores a dos hectáreas y que entre ellos hay campesinos que no son propietarios de las tierras que cultivan. Las actividades agropecuarias y de pesca que realizan son las tradicionales y básicamente para autoconsumo, aunque también se practica el agroturismo y la agrosilvicultura. La tenencia de la tierra está en manos de las familias, solo el 10 % de las propiedades son arrendadas. El 71 % de los agricultores tiene más de 40 años, de manera que la población rural está envejeciendo. La participación de las mujeres es baja: solo el 30 % de ellas son propietarias. El ingreso familiar producto de las actividades agrícolas ha disminuido. Los cultivos no han variado desde hace décadas (se trata básicamente de verduras, frutas tropicales y batata). Se emplean sistemas agrícolas tradicionales, con rotación de cultivos y cultivos intercalados. Hay poco monocultivo y también poca agricultura orgánica. Los rendimientos son bajos, ya que la mayoría de las explotaciones son de secano y están en tierras marginales o en laderas. Por lo general, no tienen acceso a tecnologías modernas, aunque en la mayoría de los países funcionan programas nacionales de capacitación en buenas prácticas agrícolas. El problema es que al no haber infraestructura adecuada, se dificultan los logros. La mayor parte de la producción se destina a los mercados locales. Un pequeño sector ha podido acceder a los mercados internacionales.

Con respecto a las organizaciones de productores, destacan la Red de Asociaciones de Agricultores del Caribe, que agrupa a medio millón de productores de doce países, la Asociación de Agricultores del Caribe (WINFA), así como algunas asociaciones nacionales de productores. Como principales desafíos se pueden mencionar: mejorar el acceso a tecnologías —para incrementar los rendimientos y la productividad—; mejorar el acceso a información —para apoyar la toma de decisiones—; garantizar el acceso a financiamiento; facilitar el acceso a tierras agrícolas y a recursos hídricos; mejorar el acceso a mecanismos de gestión de riesgos; y promover la organización de los productores y el establecimiento de alianzas (CEPAL *et al.* 2013).

## La agricultura familiar en América del Sur

La agricultura familiar en América del Sur se puede caracterizar según el acceso a la tierra. Así, en Paraguay, Uruguay, Argentina y Brasil, menos de una cuarta parte de la tierra laborable se encuentra en manos de agricultores familiares, mientras que en Ecuador, Colombia y Chile más de la mitad de las tierras están en sus manos. El tamaño promedio de las propiedades también varía mucho, pues va de 3 hectáreas en Colombia a 42 hectáreas en Argentina.

La mayor parte de algunos de los principales productos agropecuarios proviene de la agricultura familiar. En Argentina, las pequeñas explotaciones agrícolas producen el 82 % de la carne y la leche caprina, y el 64 % de la carne de cerdo; en Bolivia, casi toda la producción de papa y yuca; en Brasil, el 87 % de la yuca y el 70 % del frijol; en Chile, el 94 % de la producción caprina; en Ecuador, el 85% de la cebolla y el 83 % de la carne de oveja; en Paraguay, el 97 % del tomate y el 94 % del frijol y la yuca; en Uruguay, el 80 % de las hortalizas.

Al igual que en el resto de América Latina, en Sudamérica también se observa el fenómeno de la feminización de la agricultura; en promedio, el 16 % de las unidades están encabezadas por mujeres, aunque esta proporción es mayor cuanto más pequeñas sean las unidades y menores sus ingresos. Otro fenómeno digno de atención es la concentración de indígenas en la agricultura familiar de la región. En Ecuador, el 25 % de las explotaciones de menos de 5 ha están encabezadas por indígenas, en Chile, el 23 %. La edad promedio de los productores rurales pequeños es de 55 años, lo que constata el fenómeno observado en las demás regiones de envejecimiento de la población rural.

Aunque falta información para toda la subregión, se ha comprobado que los rendimientos en la agricultura familiar son de un 30 a un 50 % menores que los de la agricultura comercial tecnificada. En Paraguay, el 87 % de los pequeños productores de caña obtienen menos de 60 toneladas por hectárea, mientras que los grandes productores obtienen más de 100 toneladas; en mandioca, la proporción es de 13 toneladas contra más de 30. Otro problema generalizado es la dificultad para acceder a los mercados de exportación. En Chile, de los 255 mil productores de agricultura familiar, solo un 5 % exporta, un 9 % vende a agroindustrias y un 3 % practica la agricultura por contrato (CEPAL *et al.* 2013).

Con el fin de establecer políticas públicas específicas para la agricultura familiar, en 2004, en el Mercosur se creó la Reunión Especializada sobre Agricultura Familiar. Esta reunión busca promover el comercio de la producción familiar mediante la solidaridad y la complementariedad, buscando reducir las asimetrías dentro del área, la seguridad alimentaria, al igual que superar la pobreza y la exclusión social aplicando un nuevo patrón de desarrollo económico.

Los gobiernos de los países sudamericanos han implementado diversos programas encaminados a fortalecer la agricultura familiar. Entre ellos están los siguientes:

- **Argentina.** *Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores Argentinos (PROINDER):* Este proyecto fue creado en 1998 para mejorar las condiciones de vida de 40 mil familias rurales de los sectores más pobres mediante el financiamiento de proyectos productivos. En 2007 se inició una segunda etapa con 22 mil familias, con un programa financiado por el Banco Mundial. Se encuentra también el Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP) que es una herramienta de inversión pública que destina sus recursos al financiamiento de proyectos para el mejoramiento de los servicios del sector agropecuario en las provincias. Depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación (SAGPyA). Está operando desde 1992 para canalizar recursos a las provincias para mejorar la infraestructura y los servicios para el productor. Se ejecuta con préstamos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) y una contraparte nacional que surge de los presupuestos de la nación y las provincias. El PROSAP tiene como fin promover el crecimiento de la producción, la generación de empleo y las exportaciones agroalimentarias. Los

servicios del IICA abarcan desde la identificación de una idea de proyecto hasta la evaluación ex-post, para proyectos sociales, de educación, de infraestructura, de sanidad animal o vegetal, de competitividad y calidad agroalimentaria y de reingeniería empresarial (IICA y PROSAP s. f.).

- **Perú.** *Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (Agro Rural):* Creado en 2008 a partir de la fusión de programas previos, en 2012 benefició a más de 158 mil familias con actividades de manejo de agua, financiamiento, seguros, forestación, ejecución de planes de negocios y comercialización.
- **Brasil.** *Programa de Fortalecimiento de la Agricultura Familiar (PRONAF):* Este programa, creado en 1995, busca apoyar a los sectores rurales más vulnerables proporcionando crédito subsidiado, extensión, capacitación, infraestructura y apoyo a la comercialización (precios de garantía y compra de productos para programas públicos). Sus acciones han incluido a más de 600 000 productores.
- **Chile.** *Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP):* Fomenta el desarrollo productivo y sustentable de la agricultura familiar proporcionando crédito, seguro agrícola, asistencia técnica, riego, fomento a la inversión, turismo rural y recuperación de suelos. En 2013 atendió a 135 000 productores.

Mediante estos y otros programas y actividades de los ministerios de agricultura, se busca consolidar a las instituciones de apoyo y fomento agropecuario, crear nuevos instrumentos de fomento, promover la inserción de los agricultores en las cadenas de valor, fomentar la utilización de TIC, facilitar el acceso a la tierra e insertar a la agricultura familiar en la economía global (CEPAL *et al.* 2013).

Con el fin de favorecer el desarrollo de la agricultura familiar de ALC, el mencionado estudio propone las siguientes “recomendaciones de política”:

- ➔ Generar información para caracterizar a la agricultura familiar y diseñar políticas pertinentes y de impacto campesina.
- ➔ Promover la institucionalidad para el desarrollo de la agricultura familiar. [Esto supone]:
  - » El diseño de políticas diferenciadas por segmentos de productores.

- » El enfoque territorial como pieza clave para la implementación de políticas.
- » La creación de políticas debe complementarse con diseños institucionales específicos para la agricultura familiar.
- ➔ Organizar el desarrollo productivo como un componente del desarrollo rural, a través de estrategias multisectoriales.
- ➔ Formar y retener una generación de relevo.
- ➔ Reorientar los sistemas de innovación para la agricultura familiar.
- ➔ Adaptar la agricultura familiar al cambio climático, acción ineludible para la continuidad del sector.
- ➔ Fortalecer la asociatividad y las alianzas: eje fundamental para una mejor inserción a mercados<sup>9</sup> (CEPAL *et al.* 2013:212-215).

## La innovación en América Latina y el Caribe

ALC han sido partícipes de los cambios que ha experimentado la innovación agrícola a lo largo del siglo xx y hasta la actualidad. El desarrollo de variedades híbridas de maíz en la década de 1930, las variedades de trigo de alto rendimiento descubiertas durante la revolución verde, así como el uso de organismos genéticamente modificados para incrementar los rendimientos de los cultivos son testigos del compromiso de las Américas con el avance científico y tecnológico y con la innovación.

Los institutos de investigación agropecuaria han desempeñado un papel central en este proceso. A lo largo del siglo xx, la mayoría de los países latinoamericanos y caribeños crearon institutos de investigación agropecuaria que terminaron de consolidarse como organismos públicos especializados en investigación en la segunda mitad de ese siglo. Por lo general, se constituyeron en institutos nacionales de investigación bajo la figura de organismos descentralizados con autonomía administrativa y con una amplia cobertura regional (Trigo *et al.* 2013:viii).

Buena parte de los avances que se han logrado en innovación y desarrollo tecnológico han estado relacionados directa o indirectamente con esos institutos, que no solo han generado conocimientos y tecnologías, sino que también han formado recursos humanos y creado bases de información sobre aspectos fundamentales para el sector agropecuario (suelo, clima, variedades vegetales, genética, etc.). No obstante, los cambios que se han observado en materia de generación de conocimientos y aplicaciones

tecnológicas, donde el sector privado tiene una participación cada vez más importante, sumada a la redefinición que ha experimentado el papel del Estado en las últimas décadas en todos los ámbitos de la esfera económica, han llevado a que se cuestione su injerencia en la promoción de la innovación y el desarrollo.

El BID llevó a cabo un estudio en el que se analiza la manera en que las instituciones de investigación nacional agropecuaria en los países de la región han incorporado la innovación y el desarrollo tecnológico, y en el que se proponen una serie de acciones que podrían conducir a la adopción de nuevos sistemas y enfoques.

El sector agropecuario en América Latina ciertamente se ha transformado en las últimas décadas. Muchos sectores se han modernizado y han podido desarrollar una producción moderna, competitiva y de calidad, que se ha posicionado en los mercados internacionales. Productos de Brasil, Argentina, Chile, Perú, México o Colombia, por mencionar solo algunos, han podido consolidar sectores agropecuarios y agroalimentarios que compiten a nivel mundial. Sin embargo, muchos otros sectores se han quedado rezagados. La diferencia en productividad y eficiencia que separa a unos de otros es abismal. Y por si fuera poco, la pobreza en el medio rural no solo no se ha resuelto sino que se ha agravado.

Como se ha señalado en distintos foros internacionales, la agricultura se está convirtiendo en uno de los sectores más importantes y dinámicos de las economías nacionales. De ser una simple productora de alimentos y de fibras, ha pasado a ser una de las principales fuentes de energía limpia. La investigación y la innovación surgen como componentes estratégicos para consolidar esa transformación y representan un área de oportunidad que tiene que ser valorada y aprovechada. Los organismos internacionales están conscientes de ello y abogan por su propulsión. La FAO, la CEPAL y el IICA han organizado reuniones y encuentros para analizar la situación de la agricultura de la región con el fin de promover una mayor producción de alimentos y aumentar la eficiencia y la productividad de los sectores agrícolas.

Desde la adopción de los Compromisos del Milenio se tiene la certeza de que la agricultura desempeña un papel irremplazable en cuanto a reducir la pobreza, lograr la seguridad alimentaria y alcanzar la sustentabilidad ambiental. Dentro de tres décadas la agricultura tendrá que cubrir una demanda alimentaria mundial que será un

70 % mayor que la actual. Deberá también ser capaz de reducir significativamente la pobreza de más de mil millones de personas que a duras penas sobreviven, revertir los efectos negativos del cambio climático y brindar energías amigables con el ambiente. La agricultura del siglo XXI está estrechamente ligada a la transformación industrial, pero no solo a través de la industria alimenticia sino también de la producción de materias primas renovables. El paradigma del desarrollo ya no se reduce a lograr el crecimiento económico e industrial: la reducción de la pobreza y la desigualdad, la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental son ahora componentes esenciales (Trigo *et al.* 2013:3-4).

La región de ALC puede tener un papel clave en la consecución de estas nuevas aspiraciones, no solo por la riqueza de sus recursos naturales, sino porque ha avanzado mucho en cuanto a incorporar tecnologías que le permiten producir más alimentos y de manera más amigable con el ambiente, y porque ha hecho esfuerzos por generar bioenergía y proteger el medioambiente.

Una de las áreas a las que más atención le ha prestado la investigación agrícola en América Latina es a la reducción de la pobreza, fenómeno que era mayoritariamente rural en 1980, cuando, de los 144 millones de habitantes de la región que se encontraban en situación de pobreza, 74 millones se ubicaban en las zonas rurales. Con el correr de los años, América Latina se ha transformado en una región básicamente urbana y, a partir de 1990, la mayoría de los pobres se concentran en las áreas urbanas. No obstante, todavía en 2010, 64 millones de los pobres de la región eran de las zonas rurales. Varios estudios han mostrado que buena parte de los pequeños productores en pobreza carecen de tierra o trabajan con recursos naturales de mala calidad, y sufren de falta de infraestructura y servicios.

Así las cosas, está claro que la investigación y el desarrollo tecnológico por sí solos no bastan para resolver el problema del subdesarrollo de esas familias. Urge resolver los otros problemas estructurales. A menudo se ha señalado que la dificultad para avanzar en la superación de la pobreza rural es consecuencia de la ineficacia de los muchos esfuerzos de investigación y desarrollo tecnológico que buscan mejorar la productividad de las zonas rurales más rezagadas. Tales opiniones han pesado en la disminución de la inversión que se canaliza a ese tipo de proyectos.

En los últimos años, los recursos para investigación agroalimentaria se han orientado a mejorar la calidad y la asequibilidad de los alimentos. No obstante, la investigación también podría contribuir a que los pequeños productores formen parte de la oferta, y que lo hagan con productos de mayor valor agregado para que puedan integrarse mejor a los mercados y obtener mayores ingresos (Trigo *et al.* 2013).

La globalización y la apertura comercial trajeron consigo más competencia pero también les brindaron a los productores de la región la posibilidad de acceder a los mercados internacionales, siempre y cuando se respeten los estándares de calidad y las características que exigen los consumidores. Los sectores más modernos y eficientes se han podido insertar en esos mercados, no así los productores tradicionales. La competitividad está claramente determinada por la capacidad de adoptar nuevas tecnologías, independientemente de su costo, y de integrarse a las cadenas productivas, desde el abasto de insumos, hasta la transformación y la comercialización de los productos.

En América Latina, “el grado de integración agroindustrial no alcanza el 30 %, frente a niveles de entre 80 y 90 % en los países desarrollados” (Trigo *et al.* 2013:5). De igual modo, la participación cada vez mayor de grandes empresas transnacionales en el desarrollo agroindustrial influye grandemente en la comercialización de los productos alimenticios en los países en desarrollo.

Todos estos factores determinan la respuesta de la innovación. Se debe privilegiar la calidad, las oportunidades de venta, la integración productiva, orientarse a la demanda y a la segmentación de mercados y promover una visión de conjunto de la cadena agroalimentaria (Trigo *et al.* 2013).

Los avances en biotecnología e informática están modificando la manera en que se producen los cultivos y se organizan los procesos productivos agrícolas; también se ha establecido una relación más estrecha entre los centros de investigación y los productores. La relación entre ciencia pura y ciencia aplicada, entre el trabajo de laboratorio y el trabajo de campo ha cambiado, como ha cambiado también el énfasis en la formación de los recursos humanos, la relación entre los investigadores y los centros de investigación, la relación entre los centros y entre estos y las instancias públicas y privadas que tienen que ver con el sector agropecuario.

El sector privado ciertamente ha jugado un papel notable en el desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas. Y está claro el costo que han supuesto estas inversiones y los largos procesos de prueba y autorización pública que deben seguirse para poder aplicarlas a escala industrial.

Para el 2010 se estimaba que la participación de la inversión privada en I+D en los países de la OECD iba a ser el 60 % del total de la inversión en este rubro. En ALC es mucho menor, pero está creciendo (Trigo *et al.* 2013).

En la década de 1980 en ALC se crearon múltiples fundaciones destinadas a fomentar la investigación agropecuaria, a servir de enlace entre el sector público y los productores, y a financiar proyectos de investigación y transferencia de tecnología. Entre ellas están las siguientes:

La Fundación para el Desarrollo Agropecuario (FUNDAGRO) en Ecuador, 1987, patrocinada por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y el Gobierno de Ecuador; la Fundación Salvadoreña de Desarrollo (FUSADES), en El Salvador, 1983, (patrocinada por la USAID); la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), en Honduras, 1984, patrocinada por la United Brands Co., la USAID y el Gobierno de Honduras; la Fundación Servicio para el Agricultor (FUSAGRI), en Venezuela, 1972, patrocinada por la Compañía Shell de Venezuela y 45 empresas nacionales; el Proyecto de Apoyo Tecnológico para las Industrias de Exportación (PROEXAG), en Guatemala, 1986, patrocinado por ROCA/USAID; la Fundación para el Desarrollo del Agro (FUNDEAGRO), en Perú, 1988, patrocinada por la USAID, el INIA y la Organización Nacional Agraria (ONA); la Fundación Chile, en Chile, 1976, patrocinada por la ITT (EE UU) y el Gobierno de Chile; la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE), en Costa Rica, 1982, patrocinada por la USAID; la Jamaican Agricultural Development Foundation (JADF), en Jamaica, 1986, patrocinada por la USAID; la Fundación para el Desarrollo Agropecuario (hoy Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal CEDAF), en República Dominicana, 1987, patrocinada por la CNHE (privados), la USAID y el Gobierno de República Dominicana (Trigo *et al.* 2013:14).

Por otra parte, en el sector privado se han implementado dos tipos de asociaciones estratégicas para promover la investigación y la transferencia de tecnología (Trigo *et al.*

2013:14). Un modelo lo ejemplifica la Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce, A. C. (COFUPRO), de México, que agrupa a asociaciones de productores sin fines de lucro, con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuyo objetivo es promover la generación de investigación y transferencia de tecnología de acuerdo a las necesidades de los productores. El otro es el que siguen de los Centros Nacionales de Investigaciones de Café (CENI), en Colombia, creados por las propias organizaciones de productores de ese grano. A esta modalidad pertenece el Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), en Costa Rica, organismo científico y tecnológico que opera exclusivamente con recursos privados y que concentra, ejecuta o coordina la mayoría de las actividades de generación y transferencia de tecnología que se efectúan en Costa Rica en el cultivo de la caña de azúcar, en coordinación con el sector el académico (LAICA 2012).

Otros dos tipos de modelos se han puesto en marcha para promover la innovación. Uno son los fondos sectoriales, modalidad que se aplica en Brasil desde finales de la década de 1990 y que aglutina inversión privada, pública y del sector académico para promover proyectos de investigación, desarrollo e innovación. Algo similar se observa en Argentina, con el Fondo Tecnológico Argentino, que promueve la investigación y el desarrollo con recursos públicos.

El otro modelo se encuentra representado en Chile, en los consorcios productivos, que agrupan instituciones científicas y tecnológicas asociadas al sector privado y que operan con recursos del Banco Mundial, la Corporación Fomento de la Producción, el Ministerio de Economía y de la Fundación para la Innovación Agraria del Ministerio de Agricultura. Asimismo, dentro del Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola (PRIICA) se desarrollan diversos proyectos de investigación y validación de cultivos (p.ej. en yuca, papa, tomate, aguacate), así como planes estratégicos de innovación para ser implementados en los países centroamericanos.

### **El sistema de investigación agroalimentaria en América Latina y el Caribe: los Institutos Nacionales de Investigación Agraria o Institutos de Tecnología Agrícola**

Casi todos los países de la región cuentan con una institución pública de investigación (INIA) o de tecnología agroalimentaria o (INTA). Los INIA se crearon a fines de la década

de 1950, cuando primaban las sociedades agrarias, la mayoría de la población era rural, la mayoría de los productores rurales estaban desvinculados de los mercados y practicaban sobre todo la economía del autoconsumo. Solo una parte de las actividades agropecuarias estaban integradas a los circuitos comerciales, mediante la exportación de *commodities*. Se pensaba entonces que estos institutos de investigación servirían para contribuir a la modernización de los sectores agrícolas por medio de la transferencia de tecnología, que se generaba principalmente en los países desarrollados. El desarrollo de una agricultura más moderna y competitiva estaba ligado al proceso de urbanización y crecimiento industrial: la agricultura cumpliría el papel de abastecedora de insumos y alimentos para las sociedades urbanas que se encontraban en pleno crecimiento.

Se pensaba también que la tecnología que se generaban en los países desarrollados era suficiente y se podía adaptar a las características de los sectores agropecuarios de los países en desarrollo. Los INIA asumieron las actividades de investigación que hasta entonces realizaban los ministerios de agricultura. Algunos de ellos también tuvieron a su cargo las tareas de extensión. Su objetivo era resolver los problemas tecnológicos de la producción primaria e impulsar la adopción de las tecnologías disponibles. La atención se centraba en la oferta, mientras que las etapas posteriores a la cosecha, o la agregación de valor mediante procesos industriales, pasaban a un segundo plano. El primero de estos institutos fue el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina, creado en 1956, y cuyo modelo se comenzó a adoptar poco después en los demás países de la región (Trigo *et al.* 2013:18) como se observa en la siguiente lista:

- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) de Ecuador (1959).
- Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) en Venezuela (1959/61); en el 2000 cambió su nombre por el de Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA).
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en México (1960).
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en Colombia (1963).
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) en Chile (1964).
- Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) en Guatemala (1972).
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (Embrapa) en Brasil (1972).
- Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) en Bolivia (1975).
- Instituto de Desarrollo e Investigaciones Agropecuarias (IDIAP) en Panamá (1975).

- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) en Uruguay (1989).
- Dirección de Investigaciones Agrícolas (DIA) en Paraguay (1992).
- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) en El Salvador (1993).
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) en Nicaragua (1993).
- Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA) en Costa Rica (2001)<sup>4</sup>.

En un principio, la intervención del Estado era indispensable para promover el desarrollo tecnológico, por la naturaleza de las tecnologías empleadas, que eran en su mayoría bienes públicos. Predominaba, por ejemplo, el uso de semillas mejoradas, de fertilizantes y de bienes de capital para la producción de alimentos. Las políticas públicas de la época incluían subsidios a las actividades productivas y apoyos a la incipiente industria procesadora de alimentos. El Estado era el eje del desarrollo económico y su presencia se hacía sentir en distintas áreas estratégicas de la economía.

En paralelo, se crearon los centros internacionales de investigación agrícola, bajo el patrocinio del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR). Estos centros promovieron la vinculación entre los centros de investigación nacionales y los centros de investigación de excelencia de los países desarrollados, y se concentraron en la recolección, mejoramiento, evaluación y distribución del germoplasma, así como en la capacitación de científicos de los países de la región en los principales cultivos. Entre 1966 y 1972 se crearon el Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT), en México, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en Colombia, y el Centro Internacional de la Papa, en Perú. Estos tres centros se han consolidado desde su creación como instituciones fundamentales del sistema regional de investigación y transferencia de tecnología, con una planta de científicos muy capacitados, que disponen de financiamiento para sus investigaciones y que no tienen que lidiar con los obstáculos del “burocratismo” y las presiones políticas.

<sup>4</sup> Cabe mencionar también al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), centro regional dedicado a la investigación y enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales, cuyos miembros son Belice, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, la República Dominicana, Venezuela, el IICA y el Estado de Acre, en Brasil. El CATIE se creó en 1942 y su escuela comenzó en 1946.

Hacia 1980, esta primera generación de institutos de investigación agrícola cumplió con los objetivos para los que fueron creados: aumentar la productividad y mantener bajos los precios de los alimentos para apuntalar la industrialización de los países de la región. Su objetivo fue aumentar la oferta agropecuaria, tanto de alimentos como de *commodities* para la exportación, incrementando la productividad de un grupo de cultivos clave. El BID ha señalado que “Se trabajaba con *commodities*, para clientelas y mercados indiferenciados, donde prevalecían las necesidades de la oferta como criterio central para la selección de las prioridades de trabajo” (Trigo *et al.* 2013:18-19).

La transformación económica que tuvo lugar a partir de la década de 1980 también modificó el desarrollo del sector agropecuario, su inserción en la economía en su conjunto y las necesidades por resolver. La crisis del modelo de sustitución de importaciones, el endeudamiento de los gobiernos, el agotamiento de la frontera agrícola y de la agricultura extensiva, la crisis económica y las devaluaciones de las monedas hicieron necesarios la adopción de un nuevo modelo económico y el rescate de los organismos financieros internacionales, lo que llevó a los gobiernos a establecer políticas de ajuste macroeconómico que redefinieron el papel que hasta entonces había tenido el Estado como pivote del crecimiento económico. La amplia red institucional que acompañaba al sector agropecuario a través de múltiples instituciones oficiales, subsidios y apoyos fue desmantelada. La política de apoyo a los sectores productivos dio lugar a una política que buscaba resolver, de manera más integral, la superación de la pobreza y la promoción del desarrollo rural. El apoyo a los sectores productivos, mediante la investigación y la tecnología, era solo una parte de una serie de programas orientados a crear infraestructura de comunicaciones, salud y educación para los sectores más marginados, así como para prestarles asistencia y procurar mejor su capacidad de acceder a los mercados.

El extensionismo, que había acompañado desde la primera etapa la actividad de los institutos de investigación nacionales siguiendo el modelo de llevar conocimiento y tecnologías a los agricultores, especialmente a los pequeños productores, también se transformó radicalmente. Ahora se observa:

- ➔ El cofinanciamiento del servicio por los beneficiarios directos;
- ➔ Una mayor orientación al cliente, y una mayor participación de éste;
- ➔ La descentralización del servicio de entrega; y
- ➔ La tercerización del servicio de entrega.

Los servicios de extensión ya no son responsabilidad única de los institutos nacionales de investigación, como en la primera etapa, sino que la oferta se ha diversificado para incluir a las organizaciones no gubernamentales. Paralelamente, ya no se ofrecen únicamente servicios técnicos, sino educación informal, gestión del desarrollo, bienestar y cambio institucional, por mencionar algunos.

Estos cambios obligaron a los INIA a modificar su estructura y su manera de operar. Tuvieron que adaptarse a su nueva función de promotores del desarrollo rural. El nuevo enfoque significó que en más de una ocasión la investigación y la generación de conocimientos quedaran relegadas a un segundo plano.

Otro problema ha sido la escasa integración de los institutos de investigación agropecuaria a los sistemas universitarios nacionales de investigación. Los INIA generalmente han dependido de los ministerios de agricultura que no están ligados a los programas nacionales de investigación. Si bien se han dado avances incipientes de coordinación entre ambas instancias, todavía falta un gran camino por recorrer para que la investigación agropecuaria forme parte de la investigación que realizan las instituciones de investigación superior. Un ejemplo exitoso que avanza en esa dirección es el de la Red Innovagro, promovida por la COFUPRO de México y el IICA, y de la cual se hablará más adelante.

En la región de ALC las instituciones públicas concentran la mayor parte de los recursos humanos y financieros para investigación y desarrollo. Las universidades son las instituciones con mayor peso, aunque la investigación que realizan guarda poca relación con los sistemas productivos (Trigo *et al.* 2013:26).

En términos generales se canaliza poca inversión a la investigación agropecuaria y los recursos se encuentran muy concentrados en algunos países. Una estimación de 2005 señalaba que Brasil representa en promedio el 50 % de los recursos destinados a I+D agropecuarios en la región; México el 20 % y Argentina el 8 %. Algunos de los INIA más consolidados también concentran la mayor parte de los recursos que se asignan a este rubro: el INIA de Uruguay recibe el 60 % de los recursos totales que se invierten en ese país, el INTA de Argentina, el 59 % y la EMBRAPA de Brasil, el 57 %. Aunque desde 1990 ha habido un aumento en la asignación de recursos a estas actividades, siguen siendo escasos y los contrastes regionales persisten. Centroamérica aparece como la zona que más se ha estancado en este sentido (Trigo *et al.* 2013:28).

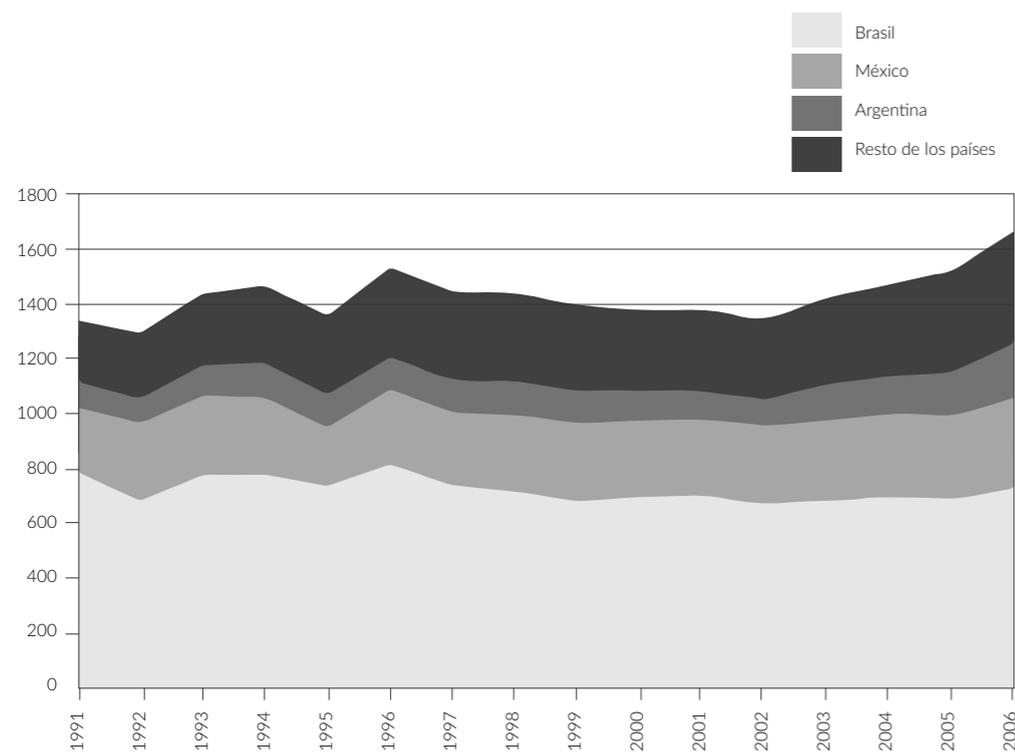


FIGURA 4. Evolución del gasto en millones de dólares de 2005 en países de América Latina, desagregando la participación de Brasil, México y Argentina en el total.

Fuente: Tomado de Trigo *et al.* 2013:28, elaborado con base en datos de ASTI 2011.

Los recursos humanos que se dedican a la investigación agropecuaria también tienden a concentrarse en las instituciones de gobierno (los INIA dan cuenta del 60 % de estos recursos), seguidos de las universidades y los centros de educación superior. En cuanto a cantidad de investigadores, Brasil (con 4351), Argentina (con 3865) y México (con 3824) van a la cabeza, seguidos de lejos por Colombia (con 962), Chile (con 697) y Uruguay (con 399) (Trigo *et al.* 2013: 29, con datos de ASTI 2008).

Esos mismos autores señalan que los recursos presupuestarios asignados a una de las áreas de investigación más importantes para el sector agropecuario, el fitomejoramiento, se han reducido a menos de la mitad desde 1990 (Trigo *et al.* 2013: 32).

Un estudio realizado por Sain y Ardila en 2009 (citado en Trigo *et al.* 2013:36) hace una categorización de los países de la región según su capacidad para generar y aprovechar tecnologías y adaptarlas a su realidad. Los autores se basan en un índice de “capacidad científica” (número de investigadores y publicaciones), un índice de “capital de innovación” (número de investigadores por unidad de superficie e inversión en investigación como porcentaje del PIBA) y un índice de “capital de imitación” (escolaridad y número de extensionistas por unidad de superficie) y llegan a la conclusión de que solo Brasil, Argentina, México y Chile tienen una alta capacidad de generar y aprovechar lo que ellos llaman los “desbordes” tecnológicos; Venezuela, Cuba, Colombia, Uruguay, Costa Rica, Perú, Panamá, Jamaica y Ecuador tienen una capacidad media, y Bolivia, Honduras, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Paraguay, República Dominicana, Haití, Belice y los demás países caribeños, en ese orden, tienen una capacidad baja.

Estos datos muestran la diversidad que caracteriza a los sistemas de investigación agropecuaria de la región: cinco países concentran el grueso de las capacidades mientras que el resto carece de infraestructura, presupuesto y recursos humanos.

Esta situación, que es reflejo del cambio de paradigma que ha tenido lugar en torno al papel del Estado en la economía y el desarrollo, ha llevado a una redefinición en el modelo de organización y gestión de la investigación y el desarrollo en ALC. Por una parte, ya no se concibe al Estado como el único agente responsable de promover el desarrollo; en paralelo, se ha generalizado la percepción de que la participación de la sociedad civil es fundamental y de que es necesario implementar una forma de organización y de gestión pública más abierta e incluyente. La desregulación, la privatización y la transferencia de responsabilidades a los gobiernos locales se imponen ahora, lo mismo que una mayor participación del sector privado en el financiamiento y en la promoción de la investigación agropecuaria.

Una evaluación de las reformas más sistemáticas y profundas sugiere que estuvieron guiadas por los siguientes principios:

1. *La política de Ciencia y Técnica debe promover la conformación de un Sistema Institucional dentro del cual la investigación pública se articula con otras instituciones y actividades del sistema. La conformación de redes de investigación y otros*

mecanismos organizativos de cooperación interinstitucional que contribuyan al intercambio científico, la cooperación y la sinergia son elementos centrales frente a la creciente complejidad de la ciencia. En particular la estrecha vinculación de la investigación con la docencia universitaria mejora la eficacia de la investigación y contribuye a la actualización y renovación del pensamiento científico.

2. Dentro del Sistema Institucional las funciones normativas es decir, aquellas vinculadas a la definición de la política de ciencia y técnica y a la asignación de los recursos de la investigación deben estar institucionalmente separadas de las actividades de investigación y transferencia de tecnología. Para ello la constitución de Consejos con participación pública y privada es una opción interesante.
3. El financiamiento de la investigación es un poderoso instrumento para lograr: i) la pertinencia de la investigación; ii) la coordinación y cooperación de los distintos componentes institucionales del sistema de ciencia y técnica; y iii) la eficacia en el uso de los recursos. En este sentido, una parte de los fondos asignados a la investigación deben ser distribuidos a través del financiamiento de programas y proyectos seleccionados utilizando métodos competitivos.
4. Las organizaciones del sistema de ciencia y técnica deben contar con mecanismos organizativos de control social por parte de los usuarios que contribuyan a garantizar la pertinencia de sus actividades y la transparencia y eficacia de su gestión. Estos mecanismos de control social incluyen consejos directivos y su participación en la definición de prioridades y en las decisiones sobre el financiamiento. Son la contrapartida necesaria a los controles administrativos y burocráticos característicos de la Administración del Sector Público.
5. Las instituciones de investigación necesitan estructuras organizativas y estilos de gestión compatibles con la tarea de la investigación. Para esto es conveniente que las actividades de investigación y transferencia de tecnología se realicen en unidades operativas no muy grandes con un alto nivel de descentralización y autonomía de funcionamiento incluyendo la posibilidad de funcionar dentro del derecho privado. Dichas organizaciones deben tener estructuras organizativas con pocos niveles jerárquicos y una gestión horizontal que permita flexibilidad para adaptarse a las necesidades cambiantes del medio. Organizaciones de este tipo permiten desarrollar una cultura institucional y una política de recursos humanos acordes con las necesidades de la actividad científica y la propia idiosincrasia de los científicos (Trigo et al. 2013:37-38).

Es indispensable, entonces, discutir la forma en que la innovación agropecuaria debe rediseñarse para cumplir su función. La innovación agropecuaria debe reconocer que las capacidades científicas de investigación no se limitan a las ciencias agrarias. Es preciso incorporar conocimientos de otras ramas, como la química, las ciencias de la alimentación, la ingeniería y la gestión de mercados, por mencionar algunas, y reconocer que estas capacidades se encuentran distribuidas en distintas instituciones, públicas y privadas, nacionales e internacionales. Lo importante es articularlas y orientarlas a la solución de necesidades concretas, en este caso a las necesidades del sector agroalimentario. Trigo et al. (2013: 41) visualizan el sistema nacional de innovación agropecuaria de la siguiente manera (ver figura 5).

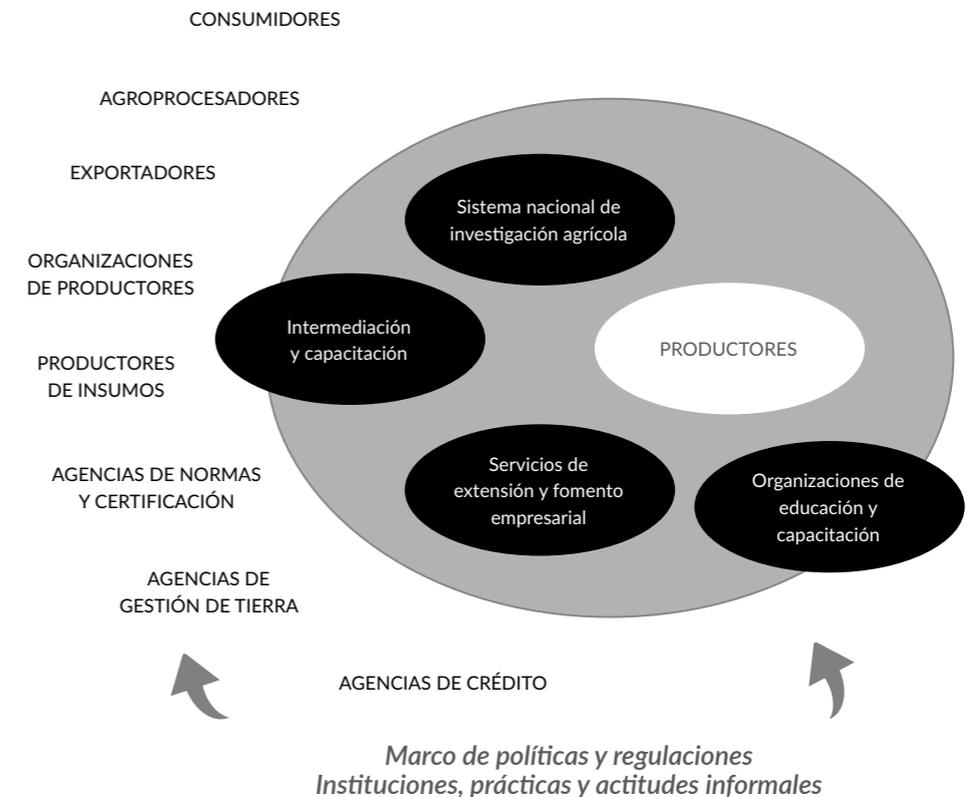


FIGURA 5. Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.

Fuente: Tomada de Trigo et al. 2013:41, adaptada de presentación de W. Jansen, en Innovagro.

Ahora bien, no se puede obviar que los costos de infraestructura, recursos humanos y tecnología constituyen un verdadero obstáculo para muchos de los países más pequeños de la región. Este problema se atendió en un tiempo con recursos externos (fondos de cooperación para el desarrollo, préstamos de la banca internacional, etc.); sin embargo, cuando estos recursos menguaban o se extinguían, las estructuras institucionales que apoyaban a los proyectos se disolvían. Otro problema era la falta de mano de obra capacitada para su operación. Así las cosas, se prevé que las actividades de investigación y desarrollo de las instituciones públicas se concentrarán en los próximos años en desarrollar y mantener capacidades estratégicas y que tendrán una menor participación directa en las actividades desarrollo de tecnologías específicas, excepto en áreas con claro contenido social, como la agricultura familiar, o con un fuerte contenido de bienes públicos, como la protección al medioambiente (Trigo *et al.* 2013: 44). Es muy probable que el costo de desarrollar tecnologías específicas, tendrá que ser asumido por los beneficiarios.

También se anticipa que las instituciones públicas responsables de estas actividades sean estructuras operativas reducidas pero con gran capacidad de coordinación interinstitucional. El Estado, por su parte, tendrá que seguir asumiendo la responsabilidad de definir y aplicar los marcos regulatorios y de ofrecer acceso a financiamiento a las actividades de investigación y desarrollo (Trigo *et al.* 2013: 44-45).

Una de las fortalezas que tiene ALC es la red de centros de investigación y transferencia de tecnología que se ha construido a lo largo de varias décadas. Además de los INIA y CGIAR, destacan el CATIE, el Caribbean Agricultural Research and Development Institute (CARDI), el Foro de las Américas para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico Agropecuario (FORAGRO) y el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO). Asimismo, cabe mencionar programas como el Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y la Modernización de la Caficultura de Centroamérica, República Dominicana y Jamaica (PROMECAFE), el Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR), el Programa Cooperativo en Investigación Agrícola y Tecnología de América del Norte (PROCINORTE), y el Programa Cooperativo de Investigación e Innovación Agrícola para los Trópicos Suramericanos (PROCITRÓPICOS), que son programas de cooperación regionales orientados a fortalecer la investigación, la innovación y la transferencia de tecnología en las regiones del continente en algunos de los productos agrícolas más importantes.

Al mismo tiempo, aunque no se puede negar el papel que han desempeñado estos centros, programas y foros, es necesario revitalizarlos para que puedan contribuir a desarrollar los nuevos esquemas de innovación que pide la actualidad, estrechar los lazos de la cooperación internacional, fortalecer el intercambio de experiencias de investigación con los sectores productivos, modernizar esos sectores productivos y lograr que se vinculen más estrechamente con el sector privado. También se deben buscar nuevos mecanismos de financiamiento que sumen los esfuerzos públicos y privados de manera más ágil y eficiente.

El estudio del BID resume como sigue lo que debería ser una estrategia general de fortalecimiento de la investigación agropecuaria (Trigo *et al.* 2013:50):

#### Sistema Nacional de Innovación

- A. Desarrollar una estrategia para el sistema nacional de innovación agropecuaria, dentro de la cual se identifiquen actores, capacidades, políticas relevantes y líneas prioritarias.
- B. Implementar ajustes en los marcos regulatorios y de apoyo a la innovación en áreas tales como la propiedad intelectual, bioseguridad y sanidad animal y vegetal, sistemas de normas y medidas y sistemas de calidad, entre otros.

#### Sistema de investigación y transferencia de tecnología

- a. Necesidad de estructurar una discusión en cuanto a los roles y prioridades del sector público.
- b. Desarrollar nuevas herramientas para incrementar el financiamiento privado de la investigación y la transferencia de tecnología.
- c. Establecimiento de mecanismos de gobierno institucional y toma de decisiones más orientados al mercado y la demanda que aseguren una mayor participación no sólo de los productores, sino también de los otros actores involucrados, especialmente los agroindustriales.

#### Instituciones de investigación agrícola

Fortalecerlos en cuanto a:

- i. marcos institucionales y organizativos, que generen una mayor y más efectiva participación de los distintos actores, y estructuras de financiamiento que respondan mejor a las características y requerimientos de las actividades de investigación;
- ii. el desarrollo de sus recursos humanos, e infraestructuras –laboratorios y bases de datos– tanto en las áreas convencionales como en los nuevos sectores (biotecnología, agricultura de precisión, postcosecha y agroindustria);
- iii. las capacidades de gestión en cuestiones clave de los nuevos procesos de investigación y desarrollo tecnológico (propiedad intelectual, proyectos consorciados, vinculación tecnológica, bioseguridad, etc.), y
- iv. esquemas e instrumentos para la articulación con los distintos actores de los sistemas de transferencia de tecnología (gestión del conocimiento, políticas, etc.).

Reconociendo la complejidad del fenómeno de la innovación, y el papel de los actores económicos (incluidos los del sector agropecuario), ese mismo documento señala que hay que trabajar en:

1. “el desarrollo de una estrategia para el sistema nacional de innovación agropecuaria, dentro de la cual se identifiquen, actores, capacidades, políticas relevantes y líneas prioritarias [...]”;
2. la implementación de ajustes en los marcos regulatorios y de apoyo a la innovación en áreas tales como la propiedad intelectual, bioseguridad y sanidad animal y vegetal, sistemas de normas y medidas, y sistemas de calidad, entre otros” (Trigo *et al.* 2013:51-52).

El documento concluye señalando que hay que fortalecer la investigación para promover la innovación agroalimentaria, puesto que “la agricultura se está reposicionando en cuanto a su papel en las nuevas políticas de desarrollo, ya sea por los precios de los alimentos, por la necesidad de responder efectivamente al cambio climático o por empezar a enfrentar las nuevas realidades de mundo con una energía más cara [...]” (Trigo *et al.* 2013:54). Se debe aceptar, añade, que la innovación es primordial y que requiere de mayores inversiones. Hay que romper el aislamiento que han mantenido las instituciones de investigación agroalimentaria en relación con el resto de las instituciones de ciencia y tecnología, y, finalmente, hay que reducir la brecha que, en materia de recursos humanos e institucionales, separa a unos países de la región de otros.

En 2013, la FAO, la CEPAL y el IICA publicaron el estudio *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe. 2014*, en el que subrayaron la importancia de la innovación, especialmente las tecnologías de producción, incluidas las biotecnologías, como herramientas para mejorar la producción de cultivos de la agricultura familiar y afrontar los riesgos del cambio climático. También señalaron que para que la tecnología pueda responder de manera eficiente y proactiva al desarrollo de variedades aptas para las nuevas condiciones climáticas es necesario fortalecer los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, así como modernizar y reorientar los servicios de extensión, con el fin de que los extensionistas se conviertan en agentes de innovación verdaderamente capacitados (CEPAL *et al.* 2013).

Observaron, también, que varios países de la región, habían fortalecido sus sistemas nacionales de innovación agropecuaria y forestal (por ejemplo, Bolivia) así como diversos programas orientados a promover la innovación en actividades agropecuarias y forestales para la agricultura familiar (El Salvador, Barbados, Granada, Argentina, Colombia) (CEPAL *et al.* 2013).

Por su parte, el estudio del IICA, *La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible* (French *et al.* 2014), señala que la evolución de los cultivos alimenticios en América Latina entre 1961 y 2011 presentaba un estancamiento e incluso un retroceso a partir del año 2000, en contraste con el incremento que mostraban Estados Unidos y Canadá e incluso el promedio mundial en ese mismo periodo. Este comportamiento, que obedece a factores como cambios en la estructura productiva, la incorporación de tierras marginales o una menor inversión, también puede deberse a deficiencias en la incorporación de tecnologías de producción adecuadas. Del mismo modo, al comparar el incremento en la producción agrícola de los principales cultivos de ALC con el resto del mundo, se observaba que la contribución del rendimiento de la región es inferior en oleaginosas, tubérculos, hortalizas, raíces y tubérculos y frutas, y que solo es mayor en cereales. Esto indica que es necesario fortalecer la innovación como una herramienta que contribuya a mejorar la competitividad productiva de la región latinoamericana y caribeña.

Ese mismo documento señala que “la inversión en investigación y desarrollo agrícola [ha contribuido] al crecimiento económico, al desarrollo agrícola y a la reducción de la pobreza en ALC en los últimos cincuenta años” (French *et al.* 2014:9). Y, citando estudios recientes, apunta que la inversión en investigación agrícola es muy rentable, pues presenta una tasa interna de retorno de 46 %, similar a la observada en otras economías en desarrollo.

En cuanto al gasto en I+D en relación con el Producto Interno Bruto entre 1990 y 2011, el documento señala que, si bien ha habido una ligera tendencia ascendente en la región a partir de 2005, esta obedece mayormente a la situación en Brasil, que da cuenta del 70 % de las inversiones en este rubro en ALC, pero que en todo caso sigue siendo un porcentaje muy bajo, de 0.75% con respecto al PIB, mientras que en Estados Unidos este porcentaje se encuentra cercano al 3 %.

Entre las actividades que se realizaron para celebrar el 2014 como Año Internacional de la Agricultura Familiar destaca el foro regional latinoamericano “Desarrollo Territorial, Innovación y Comunicación Rural”, organizado por la FAO, junto con el Ministerio de Agricultura de Brasil y la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA).

El foro, que tuvo lugar en Brasilia los días 12 y 13 de noviembre de 2015, se desarrolló en el marco de la “Iniciativa Regional II, Agricultura Familiar y Desarrollo Rural Territorial”, de la FAO, y contó con la asistencia de instituciones de 15 países de la región. Sus objetivos fueron (FAO 2015b:1):

1. Compartir enfoques y experiencias relevantes en el marco del desarrollo territorial y la innovación para la agricultura familiar en América Latina;
2. Valorar el diálogo de saberes y la comunicación para el desarrollo como claves para la participación, la toma de decisiones y los procesos de investigación y extensión rural;
3. Identificar prioridades, opciones institucionales y alianzas para la implementación de servicios de asistencia técnica y extensión rural (ATER) y comunicación rural eficientes y socialmente inclusivos; y
4. Desarrollar propuestas y recomendaciones para fortalecer las políticas y los programas nacionales y regionales de desarrollo territorial, agricultura familiar, innovación y comunicación para el desarrollo rural y fomentar la cooperación entre los países de la región en estos temas.

Las conclusiones en el tema de desarrollo territorial, agricultura familiar e innovación fueron (FAO 2015b:2-3):

En cuanto al fortalecimiento de políticas y programas:

- » Estructurar políticas públicas, involucrando a las comunidades y las organizaciones de base respetando las diversidades locales y regionales con participación de todos los actores.
- » Considerar e institucionalizar la dimensión sistémica y de gestión participativa del desarrollo territorial en la formulación de programas y proyectos con políticas de ATER.

- » Garantizar el enfoque de inclusión social en todas las acciones y políticas de desarrollo rural territorial.
- » Incrementar el intercambio de experiencias y la cooperación Sur-Sur en políticas de desarrollo territorial, agricultura familiar y ATER entre países y a nivel de la región.

En cuanto a los pasos a seguir:

- » Se tienen que construir procesos de comunicación eficientes para la elaboración, divulgación y participación en políticas.
- » Fomentar el intercambio de experiencias y alianzas entre países para la generación de propuestas de políticas de agricultura familiar y ATER consensuadas entre el sector público y las organizaciones de los agricultores familiares.
- » Se tiene que promover la construcción colectiva del conocimiento en buenas prácticas de la agricultura familiar involucrando las organizaciones de base respetando sus procesos.

Finalmente, muchos países de ALC han comenzado ya a dotar sus sistemas de innovación agrícola de una mayor coordinación y articulación entre las instituciones que los componen. Como instancia rectora de investigación y desarrollo, vale citar el caso del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) de Perú.

También, entre los sistemas de innovación agrícola de la región destacan:

- ➔ El Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (SNIAF) de Bolivia.
- ➔ Innovación Agrícola y Aumento de la Competitividad de Chile.
- ➔ Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA) en Perú.
- ➔ El Sistema de Innovación Agrícola de Uruguay.
- ➔ El Sistema de Innovación Agraria de Ecuador.

## ESTRATEGIAS Y LINEAMIENTOS DEFINIDOS POR EL IICA: DECLARACIONES MINISTERIALES Y PLANES ESTRATÉGICOS Y DE MEDIANO PLAZO

---

El IICA ha asumido plenamente la importancia que tiene la innovación para mejorar la productividad de la agricultura de las Américas y enfrentar con éxito el desafío de promover el desarrollo rural, aumentar la cantidad y la calidad de los alimentos que se producen, proteger los recursos naturales y contribuir a detener el impacto del cambio climático.

En el Plan Estratégico 2010-2020, el Instituto señala que:

Los cuatro grandes retos de la agricultura hemisférica son: 1) ser competitiva, mediante una mayor productividad; 2) que contribuya al desarrollo de los territorios rurales, mediante el encadenamiento de las actividades primarias y las agroindustrias con los proveedores de servicios; 3) conservar los recursos naturales, mejorar las condiciones ambientales y reducir los impactos del cambio climático; 4) contribuir a alcanzar la seguridad alimentaria, mediante el aumento de la producción de alimentos inocuos y nutritivos, garantizando un mayor acceso a ellos y generando mayores ingresos para la población rural (IICA 2010a:20).

También señala que, aunque el hemisferio ha sido un exportador neto de alimentos, uno de los mayores desafíos es alcanzar una mayor productividad “mediante la innovación tecnológica, pero de una forma cada vez más comprometida con las exigencias ambientales, es decir sustentable, y con una perspectiva incluyente.”

El Instituto muestra preocupación por el aumento en el uso de insumos que no contribuyen a mejorar la productividad y afectan el ambiente, pero también destaca que se han desarrollado innovaciones tecnológicas, como las nuevas variedades genéticamente mejoradas, los abonos orgánicos y los métodos de control biológico, que sí ayudan a aumentar la productividad y a mejorar la calidad, la sanidad y la inocuidad de los alimentos. De manera enfática, el organismo expresa que:

- » El proceso de cambio que demanda la agricultura requiere innovaciones tecnológicas, entre ellas diversas aplicaciones biotecnológicas y la incorporación de mejores prácticas agrícolas, acompañadas con buenas prácticas de manejo sanitario y de post-cosecha.
- » También hacen falta prácticas innovadoras de gestión, que den lugar al establecimiento de arreglos entre productores y agroindustrias, y que lleven a nuevas formas de hacer agronegocios exitosos.
- » Desde luego que no se pueden soslayar los problemas, como los miles de campesinos pobres que no logran incorporarse en las corrientes de la innovación, lo cual podrían realizar utilizando su propio conocimiento y cultura y aprovechando la biodiversidad genética de sus productos nativos. Es prioritario formular estrategias focalizadas en resolver los problemas particulares de los sistemas de producción y comercialización de esos campesinos (IICA 2010a:20-21).

Y considera, asimismo, que “la inducción de procesos de innovación en la agricultura para que esta sea más competitiva y sustentable, así como la extensión de los beneficios a un mayor número de personas, se logra mediante un marco de políticas bien articuladas y su aplicación, por medio de los instrumentos de política más adecuados para estimular y brindar apoyo a la producción; por ello, se requiere la renovación de políticas y capacidades institucionales” (IICA 2010a:23).

La competitividad en la agricultura, continúa, tiene que ver con políticas en materia de tecnología, financiamiento, comercio, ambiente, sanidad, regulación del uso del suelo, agua, seguridad jurídica y, en general, todas aquellas que crean un clima atractivo para la inversión y el desarrollo. De ahí la importancia de modernizar el marco institucional de la agricultura y el desarrollo rural en los países hemisféricos (en la mayoría de los países es muy antiguo), así como las instituciones que atienden al sector agrícola, mediante una revisión y renovación de sus funciones, una mejor preparación de su personal y el uso de instrumentos innovadores de política, sistemas de seguimiento y evaluación, sistemas de información y una mayor dotación de recursos.

El primer objetivo estratégico que se plantea en el documento, *Mejorar la productividad y la competitividad del sector agrícola*, establece que los países deberían desarrollar estrategias públicas e incentivar la formulación de estrategias privadas dirigidas a promover la innovación, atraer inversión, reducir la incertidumbre en la agricultura y desarrollar nuevos modelos de negocios que mejoren su productividad y competitividad, así como mecanismos de comercio y de mercado más equilibrados. También señala que el Instituto:

Deberá promover la innovación para elevar la competitividad, aumentar la producción y contribuir a mejorar el funcionamiento de los mercados agrícolas, de manera social y ambientalmente sustentable. En estos esfuerzos se deberán considerar la inclusión de los pequeños y medianos productores agrícolas, que tienen problemas de acceso a mercados modernos, y el desarrollo de los mercados de los productos básicos tradicionales, que consumen los estratos de menores ingresos (IICA 2010a:35).

El tercer objetivo estratégico, *Mejorar la capacidad de la agricultura para mitigar y adaptarse al cambio climático y utilizar mejor los recursos naturales*, destaca que:

En su relación con el ambiente, el sector agrícola supone dos grandes retos para los países. El primero de ellos es el de la innovación para desarrollar tecnologías, variedades vegetales, razas animales y modelos productivos, que permitan reducir y atenuar la vulnerabilidad de los agro-ecosistemas, adaptar la agricultura a las nuevas condiciones climáticas, mitigar los efectos que esta actividad tiene sobre el ambiente y los recursos naturales y, al mismo tiempo, prestar la debida

atención de las crecientes exigencias de los consumidores en estos temas (IICA 2010a:37).

Finalmente, en el apartado de objetivos de la cooperación técnica, el Instituto reconoce a la innovación como una de las áreas temáticas en las que debe concentrarse su trabajo. Dice:

*Uno de los más grandes retos que se derivan del análisis del contexto y que se hace claramente evidente en cuanto a los desafíos en la agricultura es la necesidad de innovar, en todos los aspectos y niveles del sector. Ello implica el desarrollo de nuevas variedades vegetales y razas animales adecuadas a las demandas crecientes, heterogéneas y variables; el desarrollo y la difusión de tecnologías innovadoras orientadas a responder a las necesidades de los negocios; el fortalecimiento de sistemas de extensión que sean eficientes y capaces de llevar las nuevas tecnologías y variedades a los productores, en particular a los de pequeña escala; la protección de la propiedad intelectual; y el desarrollo de políticas, estrategias y nuevos modelos de negocio. Por tal motivo el IICA se propone apoyar los esfuerzos institucionales de sus Estados Miembros dirigidos a incrementar y ampliar el uso de la innovación en la agricultura para mejorar la producción, la competitividad y el comercio y, de esa manera, impulsar el logro de la seguridad alimentaria y el desarrollo de sus países miembros (IICA 2010a:40).*

También se apunta la necesidad de impulsar políticas multisectoriales orientadas a crear un ambiente propicio que facilite el acceso a activos productivos, insumos, tecnologías y conocimientos necesarios para impulsar la innovación en los territorios rurales, así como el fortalecimiento de la agricultura familiar y de pequeña escala.

La importancia estratégica de la innovación para la agricultura continental quedó establecida en el Plan de Mediano Plazo 2010-2014 (IICA 2010b) donde se le definió como uno de los principios institucionales. Así, bajo el objetivo estratégico *Mejorar la productividad y la competitividad del sector agrícola* puede leerse lo siguiente:

*El IICA se propone promover la innovación tecnológica, organizativa y humana para elevar la competitividad, aumentar la producción y contribuir a mejorar el funcionamiento de los mercados agrícolas, de manera social y ambientalmente sustentable.*

*Esos esfuerzos deberán enfocarse en los pequeños y medianos productores agrícolas, que tienen problemas de acceso a mercados modernos (IICA 2010b:18).*

En relación con los objetivos de cooperación técnica, el Plan (IICA 2010b:20) señala que “El IICA se propone apoyar a sus Estados Miembros en sus esfuerzos dirigidos a *incrementar y extender* la innovación en la agricultura para mejorar la productividad, la competitividad y el comercio y, de esa manera, apoyar la seguridad alimentaria y el desarrollo de sus países miembros”. Y define cuatro programas de concentración técnica, el primero de ellos *Innovación para la productividad y la competitividad*, cuyo objetivo es “mejorar la investigación, la innovación y la transferencia/extensión tecnológica para una agricultura competitiva y sustentable” (IICA 2010b:27).

Dentro de este marco, el Comité Ejecutivo (CE), reunido en San José, Costa Rica, entre el 12 y el 14 de julio de 2011, preparó el documento *La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva*, en donde reafirmó la importancia de la innovación agrícola en la agricultura de las Américas y delineó la participación del Instituto para fomentarla (IICA 2011).

Dicho documento señala que la innovación es esencial para que el continente americano pueda enfrentar con éxito los desafíos que le esperan a corto, mediano y largo plazo. Uno de esos desafíos es la volatilidad de los mercados agrícolas, ocasionada por la inestabilidad climática y por la concentración de la producción agrícola en unos pocos países. Para enfrentar la volatilidad de los mercados agrícolas “se requiere de innovaciones que mejoren las coberturas de riesgos, más información y transparencia en los mercados y nuevos instrumentos para pronósticos climatológicos y financieros” (IICA 2011:9). En una sociedad caracterizada por la globalización, la innovación en la gestión de los riesgos adquiere gran relevancia.

La innovación también es fundamental para que la agricultura pueda hacerle frente a una demanda mundial de alimentos que aumentará en un 70 % en los próximos años. No hay que olvidar que los rendimientos agrícolas han mostrado una tendencia decreciente en los últimos años, que no hay posibilidad de ampliar la tierra arable y que la competencia por el uso de la tierra (para biocombustibles, otros usos no alimentarios y para los desarrollos urbanos e industriales) sigue en aumento (IICA 2011:9).

Los efectos negativos del cambio climático son cada vez mayores y lo serán más en el futuro. La agricultura, por su parte, es una de las actividades causantes del cambio climático y al mismo tiempo una de las que más sufre sus consecuencias. Por ello, enfrenta el doble reto de mitigar los cambios y de adaptarse a ellos.

La innovación también puede contribuir a superar la pobreza rural y la marginación que afecta a las zonas rurales de ALC. Los pequeños agricultores son los más vulnerables a la volatilidad de los mercados y son los que enfrentan los mayores obstáculos para acceder a ellos y para aumentar la productividad de sus fincas.

Finalmente, está el reto de producir alimentos con mayor valor agregado. Si bien en la región hay países que han destacado en este campo, en términos generales el rezago se mantiene (IICA 2011:10).

El documento del Comité Ejecutivo declara que la innovación no es neutra. Puede desencadenar un crecimiento productivo sustentable o generar el deterioro y la degradación de los procesos naturales. Puede contribuir a la inclusión de los pequeños agricultores y las mujeres o, al contrario, dejarlos de lado. Por lo tanto, se busca la innovación que promueve el uso sustentable de los recursos humanos y la inclusión social; por ejemplo, las buenas prácticas agrícolas, las buenas prácticas del uso de energías, el bienestar animal y la responsabilidad social empresarial. En última instancia, a lo que se aspira es a impulsar la productividad, la sustentabilidad, la inclusividad y la competitividad:

*Se requiere de una Nueva Revolución Agrícola, muy distinta en sus desafíos y en su paradigma tecnológico y organizacional, de lo que fue la revolución verde de los años 60s y 70s del siglo pasado. El núcleo del desafío tecnológico de la nueva agricultura es producir más y mejores alimentos y otros productos agrícolas no alimentarios a través de procesos productivos que generen menos gases efecto invernadero, usen más eficientemente el agua, ocupen básicamente la misma superficie de tierra, den respuesta a nuevos estrés bióticos y abióticos provocados por el cambio climático y estén sometidos a una mayor vigilancia de la sociedad en relación a las tecnologías utilizadas. Todas estas son restricciones y exigencias a la producción prácticamente inexistentes en la época de la revolución verde. En cada uno de estos aspectos, las innovaciones tienen un rol central e indiscutible (IICA 2011:12).*

Para lograr esto, el documento señala que se deben impulsar al menos cuatro aspectos: 1) una política adecuada, con los recursos públicos y privados necesarios; 2) un clima de libertad económica y de negocios adecuados; 3) generar mecanismos idóneos para aprovechar los avances tecnológicos y las innovaciones que ocurren en el mundo, como alianzas, mecanismos de vigilancia tecnológica y mecanismos de integración regional; 4) desarrollar o fortalecer sistemas nacionales de innovación agroalimentaria, con una gobernanza clara y una suficiente articulación a los sistemas de innovación nacionales.

También se requiere, de manera urgente, incrementar la inversión en investigación y desarrollo, fortalecer los INIA, renovar el personal científico y/o actualizarlo, modernizar la infraestructura de laboratorios y promover las alianzas entre el sector público y el privado.

El CE destaca el papel que ha desempeñado el IICA en la creación del Sistema Hemisférico de Tecnología e Innovación, al haber impulsado programas colaborativos de integración tecnológica como los PROCI, el FORAGRO y el FONTAGRO, así como los INIA y los sistemas nacionales agroalimentarios. Sabedor de su papel, el IICA se ha concentrado en los últimos años en apoyar a los pequeños y medianos productores y en impulsar la adopción de innovaciones en los distintos eslabones de las cadenas agroalimentarias.

Así, apoya a los países en la modernización de su institucionalidad, en el desarrollo de capacidades nacionales, en la gestión y difusión del conocimiento, y en la formulación e implementación de proyectos de inversión orientados a fomentar la innovación. En el Plan Estratégico 2010-2020 y en el Plan de Mediano Plazo 2010-2014, el IICA definió como tareas prioritarias relacionadas con la innovación institucional las siguientes: promover regulaciones que protejan adecuadamente las tecnologías, productos, procesos y recursos fitogenéticos a través de la gestión de la propiedad intelectual; impulsar la armonización normativa en bioseguridad y producción orgánica, y propiciar acercamientos y agendas comunes entre los actores de los SisNIA (Sistemas Nacionales de Innovación Agroalimentaria).

Respecto a la innovación en las organizaciones y en los negocios, el IICA ha impulsado el desarrollo de redes y alianzas entre los actores de los SisNIA, así como nuevas formas de asociación entre productores. Respecto a las innovaciones tecnológicas, ha dado asistencia a los ministerios de agricultura para desarrollar la normatividad en los

protocolos de bioseguridad, y ha apoyado el desarrollo y la aplicación de tecnologías para que las agriculturas de las Américas puedan adaptarse al cambio climático y mitigar sus efectos. Además, impulsa la diversificación productiva para contribuir a la seguridad alimentaria, promueve los sistemas de extensión, apoya el desarrollo de los SisNIA y la modernización de los INIA, y apoya el fortalecimiento y la renovación de FORAGRO, de FONTAGRO y de los PROCI. Y como parte de todo ello, promueve el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (IICA 2011:14-15).

Con estas directrices como telón de fondo, los ministros y secretarios de agricultura de las Américas se reunieron en San José, Costa Rica, del 19 al 21 de octubre de 2011 bajo el lema de “Sembrando innovación para cosechar prosperidad”, con el fin de dialogar y adoptar compromisos para avanzar en la seguridad alimentaria, el bienestar rural y el desarrollo de un sector agroalimentario competitivo, sostenible e inclusivo. Seguidamente, por su relevancia para este documento transcribimos el contenido (excepto el punto 1) de la declaración ministerial que se emitió en ese momento:

[...]

2. *Creemos que la innovación agrícola es un catalizador del crecimiento y el cambio positivo, estamos convencidos de que promover la innovación es vital para incrementar e intensificar la producción y la productividad, mejorar los ingresos, reducir pobreza e inequidad, disminuir el impacto ambiental del sector agroalimentario, responder a desastres naturales, incrementar el acceso a nuevas tecnologías, adaptarse al cambio climático y, consecuentemente, alcanzar la seguridad alimentaria y la calidad de vida para todos nuestros ciudadanos.*
3. *Reconocemos que la innovación en el sector agroalimentario debe comprender mejores prácticas y nuevas tecnologías, productos sanos e inocuos, mayor infraestructura y servicios de apoyo a la producción y a la comercialización, transferencia de tecnologías, compartir conocimiento en las cadenas de valor, servicios de capacitación y extensión, acceso al crédito y un marco jurídico y de políticas basado en la ciencia.*
4. *Estamos conscientes que responder a los desafíos actuales y prepararnos para el futuro, requiere impulsar la innovación en el sector agroalimentario en nuestro hemisferio, para alcanzar la seguridad alimentaria y la conservación de los recursos naturales, tomando en cuenta el aumento de la demanda, el cambio climático, los altos costos de los insumos y las restricciones de los recursos.*

Reafirmamos que:

5. *El sector agroalimentario y el desarrollo rural desempeñan un papel fundamental en el desarrollo integral de todos los países del hemisferio para lograr el crecimiento económico y social de los habitantes de las Américas.*
6. *El acceso efectivo a la innovación y la transferencia de tecnologías es un elemento clave para lograr un sector agroalimentario sostenible, competitivo e inclusivo.*
7. *La innovación ayudará al sector agroalimentario a abordar los desafíos económicos y ambientales y ofrecer las herramientas que convertirán al sector en un eje para el desarrollo económico y social.*
8. *La adopción de políticas públicas y de sistemas reglamentarios transparentes que promuevan y apoyen la innovación en el sector agroalimentario es fundamental para facilitar el desarrollo y el uso de tecnologías y prácticas agrícolas innovadoras y alcanzar los objetivos de competitividad y crecimiento económico con integración social, de cada uno de nuestros países.*
9. *El uso de reglamentos técnicos y de medidas sanitarias y fitosanitarias basados en la ciencia, sin restringir el comercio nacional e internacional de manera injustificada, es clave para facilitar a los países el beneficiarse de las tecnologías agrícolas innovadoras.*
10. *Las iniciativas regionales, hemisféricas y globales en materia de innovación son un excelente complemento a los esfuerzos que cada uno de nuestros países despliega y, en consecuencia, serán las tareas prioritarias para la acción conjunta.*
11. *El apoyo de los organismos regionales e internacionales de cooperación técnica y de financiamiento al desarrollo agroalimentario es esencial para lograr los objetivos comunes que los países hemos establecido, con el propósito de fortalecer los sistemas nacionales de innovación, construidos con base en diferentes tipos de cooperación.*
12. *El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) ejerce una función de liderazgo en apoyo a la innovación para el desarrollo competitivo y sustentable del sector agroalimentario de las Américas y el mejoramiento de la vida*

rural, por medio de la provisión de cooperación técnica, la difusión y el aprovechamiento de su conocimiento especializado y sus redes de expertos, implementando proyectos y trabajando con sus Estados Miembros.

Por lo tanto, instamos a:

13. Los Estados Miembros, las agencias internacionales de financiamiento y cooperación y las organizaciones del sector público y privado a fortalecer los marcos institucionales, el aumento en la inversión y el financiamiento de la innovación agroalimentaria de forma sostenida, predecible y con resultados medibles.
14. Las organizaciones internacionales que operan en el hemisferio, las agencias nacionales de cooperación internacional, los gobiernos nacionales, los centros de investigación y los mecanismos regionales de investigación e innovación agroalimentaria, a cooperar mutuamente en beneficio de los países y a conformar una estrategia regional que fomente la innovación, la transferencia de tecnología y el acceso a las mismas.

Nos comprometemos a:

15. Promover, con el apoyo del sector público y privado, una mejor inserción de la investigación, el desarrollo y la transferencia de conocimientos para el sector agroalimentario en los sistemas nacionales de innovación y el acceso a la tecnología y la construcción de capacidades para los pequeños productores.
16. Adoptar políticas públicas de innovación para el sector agroalimentario y fortalecer la creación y mejora de las organizaciones públicas y privadas pertinentes, incentivando su participación efectiva y comprometida.
17. Desarrollar estrategias nacionales para la generación, la difusión y el uso de la innovación, incluyendo la agrobiotecnología, la nanotecnología y las tecnologías de información y comunicación, de acuerdo a las políticas de cada país, que apoyen y guíen todos los esfuerzos hacia el mejoramiento de la competitividad del sector agroalimentario, preservando los recursos naturales y promoviendo la integración social, el valor agregado en el país de origen y el desarrollo pleno de las capacidades productivas.

18. Promover la innovación, por medio del fortalecimiento de las evaluaciones de riesgo, medidas sanitarias y fitosanitarias y reglamentos técnicos, basados en la ciencia, como elementos claves, para permitir que los países se beneficien de un mejor acceso a los mercados de productos agroalimentarios.
19. Establecer condiciones favorables y mecanismos para impulsar una cultura de innovación basada en alianzas estratégicas para el trabajo colaborativo entre organizaciones públicas y privadas, en los niveles nacional e internacional Norte-Sur, Sur-Sur y triangular, a fin de desarrollar, transferir e implementar tecnologías y prácticas innovadoras orientadas a mejorar la productividad y la sustentabilidad del sector agroalimentario.
20. Fortalecer los sistemas de monitoreo y alerta temprana sobre seguridad alimentaria y mejorar la disponibilidad de información oportuna y confiable para fomentar la transparencia de mercados e identificar oportunidades comerciales de productos agroalimentarios.
21. Apoyar el trabajo de la Organización de Información de Mercados de las Américas (OIMA) para promover una mayor colaboración entre los Estados Miembros sobre maneras innovadoras para recolectar, procesar, analizar y diseminar información sobre los mercados y los productos agroalimentarios fomentando una mayor transparencia y eficiencia de los mercados.
22. Promover la inversión directa y sostenida en la generación de nuevos conocimientos y el fortalecimiento de los sistemas de extensión para asegurar la transmisión de estos mediante metodologías innovadoras.
23. Apoyar las innovaciones tecnológicas e institucionales que: (i) faciliten una mayor integración del sector agroalimentario –incluyendo productores de pequeña escala– en las cadenas de valor, (ii) fortalezcan los vínculos entre los sectores agroalimentarios tradicionales con los sectores “intensivos en conocimientos”, (iii) potencien la base tecnológica para emprender actividades competitivas y (iv) faciliten la integración social rural.
24. Impulsar la innovación, incluyendo las tecnologías de manejo de aguas y suelos, la biotecnología y demás factores, que contribuya a la resiliencia de los sistemas de producción agroalimentaria ante eventos climáticos adversos.

25. Estimular innovaciones en diferentes tipos de agroenergía que contribuyan a diversificar la matriz energética y a reducir el impacto ambiental negativo.
26. Promover la innovación en la gestión de riesgo climático e impulsar iniciativas nacionales, regionales y hemisféricas, así como facilitar la identificación y difusión de mejores prácticas que reduzcan la vulnerabilidad del sector agroalimentario y del medio rural.
27. Invertir en el mejoramiento de las capacidades y habilidades de nuestros recursos humanos adecuadas para impulsar la investigación y la innovación, así como promover el emprendedurismo agroalimentario.
28. Continuar apoyando al IICA en su capacidad de trabajar en conjunto con los países miembros para propiciar la innovación en el sector agroalimentario de conformidad con la presente Declaración (Declaración de Ministros de Agricultura, San José 2011).

En el Plan de Mediano Plazo 2014-2018, el IICA renueva la visión del organismo de proporcionar servicios de cooperación en los ámbitos hemisférico, regional, plurinacional y nacional aprovechando sus ventajas competitivas y comparativas. Decide, además, adoptar un enfoque de “gestión basada en resultados” para que la cooperación técnica no solo contribuya al cumplimiento de sus cuatro objetivos estratégicos en la región, sino para que los Estados Miembros puedan avanzar en el logro de la sustentabilidad, la competitividad, el bienestar rural y la seguridad alimentaria. El apartado “Sobre la innovación” señala lo siguiente:

- » Vivimos en la “era de la innovación”, asociada a los conceptos de cambiar, explorar, rescatar, inventar, reinventar, crear, arriesgar y gestionar oportunidades. La innovación es un proceso transformador que amplía la frontera de posibilidades de una empresa, un sector productivo o un país. Las innovaciones son la fuerza que impulsa el crecimiento de los países en forma continua y una de las estrategias fundamentales para sustentar las ventajas competitivas en las sociedades modernas.
- » La innovación agrícola es un catalizador del crecimiento y del cambio positivo. Su promoción es vital para incrementar la productividad y la competitividad, acrecentar los ingresos, reducir la pobreza y la inequidad, disminuir el impacto ambiental

del sector agropecuario, responder a desastres naturales, incrementar el acceso a nuevas tecnologías, adaptarse al cambio climático y, consecuentemente, alcanzar la seguridad alimentaria y una óptima calidad de vida para nuestros pueblos.

- » La agricultura requiere un proceso innovador de gran trascendencia que abarque la construcción de nuevos paradigmas productivos, institucionales, organizacionales y de conocimiento que permitan superar los desafíos de la competitividad, la inclusión y la sustentabilidad.
- » Inducir procesos de innovación en la agricultura exige de un ambiente propicio que incluya marcos de políticas articuladas y de su aplicación rigurosa mediante instrumentos que impulsen la producción, la generación de una masa crítica para la investigación y el desarrollo, el fortalecimiento de sistemas de innovación, la atracción de inversiones y el diseño de nuevos modelos de negocios en la agricultura.
- » El potencial de innovar se puede explotar principalmente en tres áreas: a) la tecnología (incluyendo la extensión, acceso al crédito y la comunicación), para potenciar la capacidad productiva, b) los mercados, para incrementar los niveles de competitividad, y c) las instituciones, para contribuir a la gobernanza.
- » La innovación en la agricultura se desarrolla de mejor manera mediante los sistemas nacionales de innovación agroalimentarios y la articulación de estos en otras instancias regionales o hemisféricas. Fortalecer esos sistemas, promover la transferencia de tecnología bajo acuerdos y compartir conocimientos y buenas prácticas deberían ser tareas prioritarias de los gobiernos y sus sociedades.
- » La innovación en general y los procesos que la generan no surgen de la nada ni obedecen a decisiones volitivas. La innovación tiene lugar en un contexto socioeconómico y está determinada por la presencia (o ausencia) de condiciones propicias para que prospere, entre las que destacan el nivel de desarrollo interno, los marcos institucionales y normativos, la dotación de conocimientos y capacidades humanas y las demandas de innovación que impone la propia sociedad y el ambiente regional y global. El desafío para la agricultura es, por lo tanto, desencadenar y fortalecer procesos intensivos y permanentes de innovación y círculos virtuosos de innovación con la participación de todos los actores (IICA 2014:12-13).

Claramente, la innovación se encuentra entre los objetivos estratégicos del IICA:

**Objetivo estratégico 1:** *Mejorar la productividad y la competitividad del sector agrícola. El Instituto apoyará a sus Estados Miembros en: a) la construcción, el fortalecimiento y la gestión de sistemas de innovación agrícola, incluida la provisión de soluciones productivas, organizativas y comerciales [...]*

**Objetivo estratégico 3:** *Mejorar la capacidad de la agricultura para mitigar y adaptarse al cambio climático y utilizar mejor los recursos naturales. Para el desarrollo de una agricultura sustentable, el IICA apoyará a sus Estados Miembros en [...]*

*b) el incremento y la mejora de las capacidades de los sistemas de innovación para desarrollar prácticas y materiales que permitan la eficiente adaptación de la agricultura al cambio climático, así como el desarrollo y la aplicación de tecnologías y procesos para reducir los impactos de la agricultura en el clima y en los recursos naturales [...]*

**Objetivo estratégico 4:** *Mejorar la contribución de la agricultura a la seguridad alimentaria. Para agregar valor a las iniciativas que buscan resolver el problema de la inseguridad alimentaria y nutricional, el IICA promoverá [...] b) la innovación para la productividad y la competitividad, como elementos centrales de la seguridad alimentaria y nutricional [...] (IICA 2014:21-22).*

En este sentido, entre las transformaciones deseadas en los países como resultado de la cooperación técnica, el plan de mediano plazo señaló el:

*Aumento del grado de adopción y difusión de prácticas innovadoras, así como de procesos y tecnologías sostenibles que optimicen la productividad sustentable de los sistemas agrícolas y agroalimentarios (IICA 2014:24).*

Para conseguir estos objetivos, el IICA se propuso llevar a cabo once contribuciones, entre ellas:

*[Implementar] a través de instituciones públicas y privadas, procesos de innovación tecnológica, institucional y comercial orientados a incrementar la productividad y la competitividad de la agricultura, así como la producción de alimentos básicos de alta calidad nutricional. (IICA 2014:25).*

Del mismo modo, se ha propuesto contribuir al fortalecimiento de las capacidades de los actores públicos y privados relacionados, entre otros, con los sistemas de innovación agrícola, mejorando su desempeño, así como mejorar el uso del agua en la agricultura, a través de la innovación. También se ha propuesto fomentar la innovación de procesos y productos para fortalecer las cadenas agrícolas y los territorios rurales y las buenas prácticas agropecuarias.

Al desglosar los énfasis institucionales para el periodo 2014-2018, el plan señala:

*Alrededor de la agenda de cooperación técnica planteada, y al reconocer la importancia de la agricultura familiar, la mujer y los jóvenes para el futuro de la agricultura, así como de la transversalidad de los mandatos recibidos durante las últimas dos reuniones ministeriales relacionados con los temas de la innovación y la gestión de los recursos hídricos, el Instituto dará un énfasis a un abordaje integral y sistémico en todas sus acciones, iniciativas y proyectos.*

*De manera específica, se promoverán y facilitarán procesos que conduzcan a una cultura sistémica de innovación en la agricultura. Por ello, los esfuerzos del IICA se centrarán en poner al alcance de sus países miembros, de los productores y de los grupos de interés datos, información, conocimiento (científico y empírico), buenas prácticas y desarrollos que puedan ser usados en la transformación de los procesos productivos, comerciales o de otra índole, tales como es el caso de la biotecnología, la nanotecnología, la agricultura de precisión, la geomática y la informática, entre otros. Asimismo, el Instituto trabajará en el desarrollo de capacidades y en la construcción de escenarios para la innovación, facilitando y promoviendo procesos de articulación entre los productores y los centros generadores de conocimientos y tecnologías, sean públicos o privados (IICA 2014:29).*

## PRINCIPALES ACCIONES Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN IMPULSADOS POR EL IICA

---

En el Encuentro de Ministros de Agricultura de las Américas, celebrado del 19 al 21 de octubre de 2011 en San José, Costa Rica, bajo el lema de *Sembrando innovación para cosechar prosperidad* una vez más se renovó el mandato que, desde 1942, tiene el IICA de estimular, promover y apoyar los esfuerzos de sus países miembros para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar rural.

En atención a ese mandato, ese año, el IICA hizo cambios importantes en su modelo de cooperación técnica, entre los que destacó la formulación de estrategias IICA-país, las cuales buscan responder de manera eficaz a las demandas de los países del continente. Los seis programas de cooperación del Instituto —innovación tecnológica, promoción de agronegocios, fortalecimiento de la sanidad agropecuaria, desarrollo de los territorios rurales, seguridad alimentaria y cambio climático— continuaron ejecutando sus líneas de acción en respuesta a las prioridades definidas por los países. También se continuó apoyando los proyectos nacionales, regionales y hemisféricos, y se implementó un fondo para impulsar proyectos innovadores de carácter multinacional.

Para promover la innovación tecnológica, se desarrollaron instrumentos de diagnóstico y desarrollo institucional para mejorar los sistemas nacionales de investigación y se impulsó el fortalecimiento de los mecanismos de integración regionales para la investigación, así como las capacidades de innovación en Bolivia, Uruguay, Perú, Costa Rica, Paraguay y Ecuador, entre otros países. Asimismo, se establecieron nuevos mecanismos de alcance hemisférico para el intercambio de conocimientos, entre los que destaca la Red de Gestión de la Innovación en el Sector Agroalimentario (Red INNOVAGRO), en la que participan 50 instituciones públicas, privadas y académicas (IICA 2012:1-4).

Durante el 2011, el IICA promovió innovaciones tecnológicas y organizaciones que contribuyeron a fomentar la competitividad y la productividad, así como un mejor funcionamiento de los mercados agropecuarios de la región. También se impulsó el fortalecimiento de las capacidades para la innovación de los recursos humanos del sector agrícola en los países miembros.

### **Cooperación regional e internacional para la innovación tecnológica**

El IICA participa de manera importante en el Foro Regional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario (FORAGRO) y en el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), espacios donde se concretan agendas de trabajo hemisférico relacionados con la investigación e innovación. En 2011, se establecieron nuevas plataformas en el Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR). También se pusieron en marcha proyectos que resultaron en mejoras tecnológicas en los sistemas de producción de maíz y frijol, y se promovió la vinculación de investigadores y el acceso a tecnologías a través del Sistema de Integración Centroamericana de Tecnología Agrícola (SICTA) (ahora Grupo Técnico de Transferencia e Investigación). En el marco del Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial para la Región Norte (PROCINORTE), se fortalecieron los sistemas nacionales de recursos genéticos, se continuaron los estudios de evaluación de la madurez fisiológica del mango y el aguacate, así como las investigaciones en plantas patógenas invasivas, pesticidas, semillas, influenza H1N1 y otras epizootias.

El IICA también participó en la formulación y negociación de programas y proyectos de innovación, como el Programa del Trópico Húmedo de la SAGARPA en México,

para mejorar la competitividad de los productos agrícolas en los estados de Tabasco y Chiapas; en el estudio comparativo de la soja genéticamente modificada, en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay; en el fortalecimiento del Sugar Industry Research and Development Institute de Belice, y en el proyecto para el Centro Nacional de Referencia y Desarrollo Genético Ovino del IIB-INTECH de Argentina.

Una alianza establecida con la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) le permitió al IICA consolidar varios programas, entre ellos, el Programa Cooperativo de Investigación, Desarrollo e Innovación Agrícola para los Trópicos Suramericanos (PROCITROPICOS) y el PROCISUR, además de vincularse a proyectos como AGROFUTURO y EMBRAPA Américas (IICA 2012:8-9).

### **Sistemas nacionales de innovación**

En 2011, el IICA desarrolló instrumentos para el diagnóstico y el fortalecimiento institucional de los sistemas nacionales de innovación agropecuaria (SisNIA) y los institutos nacionales de investigación agropecuaria (INIA) de los países de la región. Entre las acciones de colaboración del Instituto, destaca el apoyo brindado al Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF) de Bolivia para mejorar las capacidades del sistema nacional de innovación y formular proyectos de investigación en rubros estratégicos; al Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) de Uruguay para evaluar el impacto económico, ambiental y social de su investigación; al Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) de Perú para identificar limitantes institucionales en el área de la innovación tecnológica, solucionar los problemas encontrados y priorizar las demandas tecnológicas; al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) de Ecuador para impulsar la renovación y el fortalecimiento de la red de laboratorios de la nueva estación experimental de la Amazonía; al Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Costa Rica para formular propuestas de modernización institucional, y al Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria (IPTA) de Paraguay para elaborar estrategias de gestión institucional y de mejoramiento sus capacidades en esta área. Además, luego de varios talleres de capacitación sobre procesos de comunicación y aprendizaje a distancia, se logró fortalecer el Sistema Integrado de Extensión Agropecuaria (SIDEA) de Panamá (IICA 2012:10).

Asimismo, el IICA elaboró una Guía Metodológica para el Diagnóstico de Sistemas Nacionales de Innovación Agroalimentaria en ALC, para ayudar a los países miembros a impulsar y consolidar sus SisNIA. El propósito de esta guía fue el de facilitar la realización de diagnósticos de la estructura y las características de estos sistemas y apoyar la toma de decisiones en relación con las políticas de innovación. A través de una serie de indicadores y mediciones, la guía permitía caracterizar los sistemas productivos y de ciencia y tecnología; los actores del sistema y sus roles; las instituciones del sistema; y desarrollar un marco analítico que integraba esos tres puntos (ejes) mencionados anteriormente. De esa forma se podía obtener un diagnóstico integral de la situación (IICA e INNOVAGRO 2012).

### **La gestión del conocimiento y las Tecnologías de la Información y la Comunicación**

En 2011, el IICA, junto con la Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce (COFUPRO) de México, apoyó la creación de la Red de Gestión de la Innovación del Sector Agropecuario (INNOVAGRO). Esta red tiene como fin contribuir al desarrollo agroalimentario de la región mediante mecanismos de cooperación y alianzas estratégicas en materia de innovación y gestión de la innovación. En ella participan institutos de innovación e investigación agropecuaria, fundaciones, fondos para la innovación agrícola, organizaciones de productores, universidades y otras instituciones de los sectores público, privado y académico de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Holanda, España, Guatemala, México, Nicaragua, Perú y República Dominicana.

Ese año, en un taller organizado en Brasil por el IICA, FORAGRO, EMBRAPA, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y la FAO, se realizó el lanzamiento de la Plataforma de Desarrollo de Capacidades en Gestión del Conocimiento (GC) para la Innovación. También se definieron los temas a los que dicha plataforma prestaría atención: la formulación de políticas y estrategias institucionales de GC, el uso de métodos y herramientas de GC y el aprovechamiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (IICA 2012:10).

Desde sus orígenes en 1942, el IICA ha sido una fuente valiosa de información a través de sus repositorios de conocimiento y bibliotecas. Sin duda una de las primeras

bibliotecas agrícolas del hemisferio aún en servicio es la Biblioteca Conmemorativa Orton, situada en el campus del CATIE.

En fechas más recientes, dos importantes esfuerzos digitales se han consolidado como medios para conectar científicos, proporcionar conocimiento y resguardar la memoria agrícola de la región: i) La Alianza de Servicios de Información Agrícola (SIDALC), que reúne a 175 instituciones nacionales de 22 países y facilita anualmente el acceso a 3 millones de referencias y a 238 095 documentos (textos completos). El sitio [www.sidalc.net](http://www.sidalc.net), cuyo contenido se encuentra distribuido en 345 bases de datos es visitado en promedio por más de 3 millones de usuarios y su red de bibliotecas comparte cerca de 60 mil artículos científicos/técnicos al año, gestión que representa una movilización de recursos superior a los dos millones de dólares; ii). La otra plataforma virtual es AGRIPERFILES, (<http://agriperfiles.agri-d.net/>) que alberga 2054 perfiles profesionales relacionados con más de 1762 organizaciones de todo el mundo.

Por último y en la medida en que los países lo han requerido, se ha apoyado en la promoción de soluciones asociadas a la agricultura de precisión, el uso de sistemas de información geográfica, telefonía móvil y drones. En 2016, el IICA desarrolló cuatro experiencias en el uso de servicios de mensajería de texto y teléfonos móviles en los mercados agrícolas de Costa Rica, Ecuador, Trinidad y Uruguay.

### **Principales actividades y proyectos impulsados entre 2012 y 2015**

En 2012, las principales actividades del IICA se orientaron a apoyar a sus Estados Miembros con instrumentos nuevos o actualizados destinados a modernizar sus sistemas nacionales de innovación. En El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Uruguay, Paraguay, Perú, Bolivia y México se revisaron las capacidades de desarrollo institucional y de formulación de políticas para la innovación agropecuaria. Adicionalmente, mediante el Observatorio de Innovaciones Institucionales y la Red de Gestión de la Innovación en el Sector Agroalimentario (Red INNOVAGRO), el IICA compartió cerca de 50 experiencias de innovaciones y sistematizó 4 modelos institucionales de investigación. El esfuerzo del Instituto permitió generar innovaciones en el Caribe en las áreas de agroindustria, producción en invernaderos y cría de pequeños rumiantes. En Centroamérica se implantaron 4 proyectos financiados por el BID, la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), la UE y Corea, en el que destaca el proyecto Red

SICTA-COSUDE, con el que se logró duplicar la producción de frijol de 30 organizaciones de productores de Nicaragua e incrementar en un 30 % la productividad del maíz y el frijol, así como reducir los costos del manejo poscosecha en el distrito de Toledo, Belice. En este país, se inició un proyecto para apoyar al Instituto de Investigación y Desarrollo de la Industria Azucarera (SIRDI). Este proyecto cuenta con financiamiento de la UE y tiene por objeto transferir tecnologías mejoradas a los productores de caña de azúcar y ofrecerles servicios de extensión.

Un buen ejemplo de las acciones emprendidas por el IICA fue la aplicación del modelo para la innovación agrícola que se utilizó en el Plan de Agricultura Familiar (PAF) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de El Salvador, específicamente en el Programa PAF-Cadenas Productivas. Este modelo benefició a cerca de 16 000 productores con metodologías y herramientas de producción, asociativismo, comercialización y fortalecimiento institucional.

*Otros logros que se alcanzaron en innovación en el 2012 fueron:*

En Antigua y Barbuda se introdujo la tecnología de biodigestores de bajo costo entre los poricultores y se ayudó a criadores y técnicos en ganadería a mejorar su organización, gestión y productividad. En Bolivia se cooperó con el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal para conformar la Red de Mejoramiento Genético de Bovinos de Leche en el Altiplano Boliviano. En Chile se realizó un estudio comparativo sobre experiencias institucionales en gestión de bancos de germoplasma en Brasil, Argentina, Costa Rica, México y Nueva Zelanda, que se utilizó luego como guía para modernizar la estructura institucional chilena encargada de realizar prácticas en esa materia. En República Dominicana se capacitó a productores en sistemas silvo-pastoriles intensivos. Y en San Cristóbal y Nieves, el Instituto, en colaboración con el Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola del Caribe (CARDI), hizo posible que agricultores y productores fortalecieran sus capacidades en procesos de transformación de raíces y tubérculos.

Entre los proyectos del Fondo Concursable para la Cooperación Técnica aprobados en 2012 se encuentran el de “Innovación agrícola para la sustentabilidad de la cadena de valor de biodiesel y bioqueroseno”, en el que participan Brasil, Colombia y México, y el “Fondo competitivo de innovación para la agricultura y seguridad alimentaria de

las Américas”, proyecto de carácter hemisférico formulado para la Fundación Howard G. Buffet (IICA 2013a).

En 2013, en el informe anual del IICA, el Director General, Dr. Víctor M. Villalobos señaló que uno de los principales logros del Instituto había sido colocar el concepto de innovación en el centro de las acciones, como vía para construir un nuevo paradigma de la agricultura. Entre los principales aportes del Instituto en esta materia menciona los siguientes (IICA 2014:vii-ix e IICA 2013:vii-ix):

- ➔ *Se logró una articulación renovada del Sistema Hemisférico de Innovación Agrícola, se conformaron consorcios público-privados y redes de innovación de ámbito regional y se desarrollaron tecnologías innovadoras en beneficio de los productores, que les permitieron a los países mejorar sus materiales genéticos y el abastecimiento de los mercados.*
- ➔ *Más de 2400 integrantes de los sistemas nacionales de innovación del Trópico Suramericano y de la región Caribe tuvieron acceso a resultados de investigaciones y a avances tecnológicos obtenidos en el ámbito de diversas redes regionales y como resultado de acciones realizadas con centros internacionales.*
- ➔ *Se realizaron innovaciones legales y normativas, se establecieron arreglos intersectoriales y se desarrollaron modelos de gestión institucional ajustados a las particularidades de diversos territorios rurales. Asimismo, se fortalecieron las capacidades en gestión con enfoque territorial de más de 1100 líderes de entidades públicas, gobiernos locales y otras instituciones de 13 países.*
- ➔ *Se implementaron estrategias de innovación y extensión orientadas a reducir el hambre, como la Cruzada Nacional contra el Hambre (México) y el Zero Hunger Challenge (Antigua y Barbuda).*

Además, en el marco del Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola (PRIICA-UE), pequeños productores centroamericanos integrados en 24 consorcios locales público-privados de innovación formularon proyectos de generación y validación de tecnologías y planes estratégicos de innovación. Asimismo, se organizaron redes para las cadenas regionales de aguacate, yuca, papa y tomate, y se preparó y evaluó una agenda regional de investigación e innovación para cada uno de esos productos.

En Centroamérica, el proyecto Red de Innovación Agrícola (Red SICTA-COSUDE), benefició a 28 600 pequeños productores con 29 tecnologías innovadoras para los diferentes eslabones de las cadenas de maíz y frijol. Dichas tecnologías se difundieron a través de 30 proyectos emprendidos mediante alianzas entre los miembros de las redes de innovación tecnológica de esa región. Del mismo modo, 115 organizaciones e instituciones de Nicaragua, Honduras, Guatemala, Panamá y El Salvador participaron en 5 redes nacionales de innovación tecnológica en maíz y frijol, mientras 313 organizaciones de diferentes sectores se integraron en 16 redes territoriales para la innovación tecnológica.

Otros logros en innovación agrícola fueron (IICA 2014:3-7):

- ➔ Mejoramiento del material genético del chile dulce que utilizan productores del valle central occidental de Costa Rica, acción que se concretó gracias a un consorcio entre el Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Universidad de Costa Rica (UCR), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y organizaciones de productores, y que es apoyada por el IICA dentro del proyecto “Estrategia de innovación tecnológica para mejorar la productividad y la competitividad de cadenas-producto en Centroamérica y República Dominicana (PRESICA)”.
- ➔ Abastecimiento de aceite puro de piñón a la isla Floreana, en Ecuador, mediante el proyecto “Piñón para Galápagos”.
- ➔ Producción de forraje de alto contenido nutricional y de bajo costo en Paraguay, en conjunto con la Universidad Autónoma de Asunción.
- ➔ Creación de las marcas territoriales “Norticos” y “Brunca” como innovaciones de comercialización, para las familias productoras de frijol en Costa Rica (Red SICTA-COSUDE).
- ➔ Establecimiento de un Fondo Verde para la producción de keroseno para aviones por parte de agricultores familiares de siete países de América Latina y el Caribe, en el marco del programa *Flyng Green* de la Copa Mundial de Fútbol Brasil 2014 y los Juegos Olímpicos de Río de Janeiro 2016.
- ➔ Lanzamiento de la Iniciativa Centroamericana de Biotecnología y Bioseguridad (ICABB) que tiene como propósito fomentar el uso de la biotecnología y promover la agricultura orgánica. Más de 2400 integrantes de los sistemas nacionales de innovación de los países del trópico sudamericano tuvieron acceso a resultados de investigaciones realizadas por diversas redes regionales de investigación,

desarrollo e innovación en temas como cacao, café, agroenergía, producción animal, acuicultura, recursos genéticos (Tropigen), sistemas de agricultura, forestal y pecuaria (AFP) e iniciativa amazónica. La difusión de esta información estuvo a cargo del Programa Cooperativo de Investigación, Desarrollo e Innovación Agrícola para los Trópicos Suramericanos (PROCITRÓPICOS), que realizó foros y distribuyó boletines como InfoPROCITRÓPICOS y ProciNOTICIAS.

En el Caribe se mejoró el acceso a avances tecnológicos y se prepararon manuales de producción y germoplasma de cítricos, arroz, papa y otras raíces y tubérculos, gracias a enlaces establecidos con la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) de Uruguay, el Centro Internacional de la Papa (CIP) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

En 2014, el IICA continuó desarrollando tareas sustantivas para promover la cooperación entre los países americanos y hacer de la agricultura continental una actividad más competitiva, productiva y sustentable, que encare con éxito los desafíos de adaptar la agricultura al cambio climático, detener la migración del campo a la ciudad y el envejecimiento de los productores y técnicos rurales, y combatir la exclusión social y la baja inversión en innovación. De acuerdo con el Informe Anual 2014 del IICA, ese año:

*Miles de productores se beneficiaron de innovaciones tecnológicas y conocimientos relacionados con la producción de energías renovables, derivados del bosque, azúcar, maíz, frijol, yuca, aguacate, papa y tomate, en el marco de proyectos financiados con recursos de la Unión Europea (UE), Suiza, Finlandia y Estados Unidos. Por otro lado, la cooperación técnica del IICA permitió avanzar en innovaciones de quinua, arroz, cacao, camote, aceite de piñón, cultivos en invernadero, ganadería, bioinsumos y biogás, entre otros (IICA 2015:vii).*

Y entre las innovaciones en productos y procesos que se derivaron de la cooperación técnica el documento destaca lo siguiente (IICA 2015:5-7):

**Aguacate:** En el marco del Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria para la Región Norte (PROCINORTE), investigadores canadienses, estadounidenses y mexicanos realizaron una investigación conjunta para generar un prototipo para medir la maduración de aguacates sin destruir la fruta.

**Arroz:** El IICA promocionó la adopción del Sistema Intensivo del Cultivo Arrocerero en la República Dominicana. Además, colaboró en la formulación y gestión de recursos para nuevos proyectos del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO).

**Azúcar:** Con la ayuda financiera de la UE y la cooperación del IICA, el Ministerio de Agricultura y Recursos Naturales de Belice capacitó en investigación a personal técnico de diferentes instituciones de la industria cañera y a 1200 productores de caña en buenas prácticas agrícolas (BPA). Adicionalmente, se desarrolló un plan de mediano plazo para la investigación y el desarrollo del sector de la caña de azúcar en Belice, con el objetivo de incrementar la productividad y la competitividad de ese sector.

**Bosques:** En el marco del Programa de Manejo Forestal Sostenible ejecutado con financiamiento del Gobierno de Finlandia en la región andina, se generaron soluciones innovadoras para el manejo de bosques naturales y plantaciones forestales y se incrementaron los ingresos de los productores. En Perú más de 3500 personas participaron en eventos técnicos relacionados con innovaciones forestales.

**Cacao:** En el marco de los proyectos financiados por el Gobierno de Finlandia, en las comunidades del norte de La Paz y del Beni, en Bolivia, se mejoró la calidad del grano de cacao silvestre mediante el uso de energía limpia en los sistemas de poscosecha.

**Cítricos y mango:** El IICA capacitó a productores de Nickerie en Surinam en la producción y selección de injertos y en técnicas de poda para cítricos y mango.

**Bioinsumos:** Se diseñaron herramientas para estudiar el subsector de los “bioinsumos” para la agricultura, incluyendo metodologías para preparar agendas en Argentina y Nicaragua. Con la colaboración del Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria (IPTA) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), se produjeron bioinsumos de *Trichoderma* para el control de enfermedades y de *Beauveria* para el control de plagas. Estos insumos se distribuyeron en el sector agropecuario de ese país, lo que disminuyó el uso de agroquímicos.

**Biogás:** Con la colaboración de 60 representantes de los sectores público y privado de 17 países de ALC, se formuló una propuesta de lineamientos de políticas y orientaciones para los programas de biogás para la agricultura familiar. Con el apoyo financiero de Finlandia, en Colombia se ejecutaron tres proyectos de innovación para producir biogás

con biomasa y residuos orgánicos, y en Bolivia, específicamente en Cocapata y Pucarani, se instalaron dos microcentrales hidroeléctricas. En Guyana se instalaron sistemas de biogás en la Escuela de Agricultura y en el Ministerio de Agricultura, y se capacitó a ganaderos, que adoptaron la tecnología para reducir la contaminación ambiental.

**Ganadería:** Mediante la aplicación del enfoque de cooperación Sur-Sur, la experiencia del sistema de trazabilidad bovina de Uruguay se dio a conocer entre delegados de quince países de ALC.

**Invernaderos:** En Guyana se establecieron cinco invernaderos demostrativos de producción de vegetales, cuyo impacto se amplió con la capacitación que Partners of the Americas y otras organizaciones brindaron a 200 agricultores sobre nuevos métodos productivos. En Bahamas se mejoró el uso del agua y la diversificación de la producción de 20 actores que utilizan invernaderos; en Antigua y Barbuda, ingenieros mexicanos con el apoyo del IICA realizaron estudios sobre agricultura protegida; en San Cristóbal y Nieves 75 mujeres y jóvenes incrementaron su capacidad productiva como resultado de una capacitación en uso de tecnologías de invernadero.

**Lácteos:** En el marco del Plan de Agricultura Familiar (PAF) del Gobierno de El Salvador, y con el apoyo del IICA, se logró que al menos 1500 productores ganaderos contaran con equipo, infraestructura y conocimientos para producir, almacenar y procesar leche higiénicamente.

**Maíz y frijol:** El Proyecto Red de Innovación Agrícola (Red SICTA), ejecutado por el IICA en Centroamérica con el apoyo financiero de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), benefició a 101 207 productores (29 % mujeres y 71 % hombres), de los cuales se sensibilizó a 81 671 en el uso de tecnologías innovadoras y 19 536 las adoptaron (técnicas de presecado, variedades mejoradas, maquinaria, microorganismos e inoculantes, entre otras). El 52 % de los usuarios de dichas tecnologías mejoró sus ingresos en más de un 15 %; además, la disponibilidad de alimentos en las familias que utilizaron tecnologías innovadoras se incrementó en un 18 % en relación con los años anteriores a la ejecución del proyecto. En Haití, por intermedio de los centros de producción de semillas de calidad establecidos en Mirebalais, Gonaives y Grand Goave, y gracias al apoyo financiero de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), en algunas áreas se logró aumentar la producción de frijol hasta en un 15 %.

**Papa:** En Jamaica y San Cristóbal y Nieves, 90 actores públicos y privados mejoraron sus capacidades de innovación para promover una mayor productividad y sustentabilidad, por medio de buenas prácticas de producción en la cadena de la papa (variedad Beauregard). En Nicaragua, en el marco del Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícolas (PRIICA), programa conjunto de la UE y el IICA, se validó la variedad Karú, que es resistente a algunas de las principales enfermedades y tiene características comerciales y de consumo atractivas. En Honduras se validó una trampa pegante móvil para el control de *Liriomyza* sp.

**Piñón:** El IICA contribuyó para que en la isla Floreana, situada en el archipiélago de Galápagos, Ecuador, se produjeran anualmente 30 000 litros de aceite vegetal puro de piñón (*Jatropha curcas*), el cual a su vez se empleaba como biocombustible para generar energía eléctrica. De esta forma se fomentaba el cambio de la matriz energética en Galápagos.

**Quinua:** Con el apoyo del IICA, el Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente de Perú y otros institutos de investigación peruanos y bolivianos implementaron el proyecto “Competitividad de la cadena de valor de la quinua en Perú y Bolivia”, financiado por el FONTAGRO.

**Yuca:** Por intermedio del PRIICA (UE-IICA), se logró validar la variedad de yuca ICTA Izabal entre productores de Chiquimula, Guatemala. Este producto presenta rendimientos altos, se adapta bien y tiene buena aceptación por sus características culinarias. En Trinidad y Tobago, el IICA realizó los estudios de costos de producción de tres tipos de yuca, que permitirán la intervención de instituciones públicas en la industria de ese cultivo.

En 2015, las actividades del IICA se orientaron a consolidar el nuevo modelo de cooperación técnica “orientado a entregar a los países resultados de impacto que contribuyan especialmente a lograr las transformaciones necesarias para una agricultura productiva, sustentable e incluyente” (IICA 2016:v).

Entre los principales logros de ese año relacionados con la innovación tecnológica e institucional el Informe anual del 2015 del IICA apunta los siguientes (IICA 2016:vii):

- ➔ Diagnóstico, diseño y formulación de políticas y estrategias de desarrollo agrícola y rural orientadas a facilitar los negocios y a promover la innovación, la gestión participativa, la inclusión y la agricultura familiar.

- ➔ Promoción de innovaciones tecnológicas y comerciales orientadas a mejorar la producción agroecológica, la agroindustria, la piscicultura, la apicultura y la gestión de los recursos hídricos, así como a reducir la pérdida de alimentos. En productos como arroz, hortalizas, aves, cacao, café, flores, aguacate, tomate, papa y yuca se evidencian las mejoras adoptadas.

Y en concreto señala (IICA 2016:5-8):

**Sistemas nacionales de innovación:** Con la cooperación del IICA, se diseñaron marcos de referencia estratégicos de apoyo a la institucionalidad científica del hemisferio, entre ellos el Sistema Nacional de Innovación Agraria del Ecuador, el Consorcio de Investigación para el Desarrollo Agrícola de Haití y el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia Agropecuaria de Costa Rica, entre otros.

**Proyectos innovadores en Centroamérica y Suramérica:** El IICA y el BID apoyaron la convocatoria de 2015 del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) para la presentación de innovaciones dirigidas a alcanzar el manejo sostenible de los recursos naturales en la agricultura familiar en ALC. Se recibieron 146 perfiles de proyectos, 17 fueron invitados a presentar propuestas finales y 4 fueron aprobadas por el Consejo Directivo del Fondo. Los proyectos financiados fueron:

- ➔ Centros de oferta varietal de semillas tradicionales (Chile, Argentina, Paraguay y Uruguay).
- ➔ Innovaciones tecnológicas para construir medios de vida resilientes en familias campesinas del Corredor Seco (Nicaragua y Honduras).
- ➔ Plataforma de innovación para la sustentabilidad de los sistemas ganaderos familiares en Uruguay y Argentina.
- ➔ Cultivo biointensivo para familias rurales del Corredor Seco (Nicaragua y Honduras).

**Innovación de instrumentos de política:** Tras analizar experiencias de Estados Unidos, Brasil, Canadá, Centroamérica, China, Chile y la UE, más de 3000 actores públicos y privados de 28 países miembros del IICA ganaron conocimientos en gestión de políticas para la agricultura (tendencias, retos, oportunidades). El enfoque se centró en innovaciones de política para una agricultura más orientada al mercado, gestión de riesgos, integración regional, manejo sostenible de los recursos naturales y uso eficiente de los insumos de producción.

**Innovación y cadenas:** Se fortalecieron las capacidades de 900 actores públicos y privados de 11 cadenas agrícolas: marañón (Honduras), frutales (El Salvador), cacao y café (Panamá y Perú), avicultura (Venezuela), hortícola (Argentina), bovina (Uruguay), ovina y florícola (Paraguay), caprina de leche (Trinidad y Tobago) y camote (Jamaica). Se estudiaron opciones tecnológicas orientadas a generar innovaciones en producción agroecológica, uso de bioinsumos, calidad de los productos, control de plagas, reducción de la pérdida de alimentos y cálculo de la huella hídrica.

**Innovación y agricultura familiar:** El Instituto mejoró las capacidades de más de 1000 técnicos y líderes de agricultura familiar para aplicar estrategias de innovación productiva, estrategias de extensión, de liderazgo y mecanismos de inserción comercial. Tales acciones se alcanzaron mediante:

- ➔ Una muestra internacional de innovaciones en agricultura familiar celebrada en el Mercado Común del Sur (Mercosur) en alianza con la Reunión Especializada sobre Agricultura Familiar (REAF), el Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Paraguay (200 participantes de 7 países).
- ➔ Un curso virtual sobre agricultura familiar y desarrollo rural, con 150 participantes de las regiones Sur y Andina).
- ➔ El programa “Encuentros Asociativos: Pasantías Agroempresariales en Agricultura Familiar”, que ha permitido conformar una red de 50 organizaciones oferentes de servicios de pasantías (126 miembros de las regiones Sur, Andina, Central y Caribe).
- ➔ Diversas herramientas y enfoques innovadores para la transferencia de conocimientos en agricultura familiar, mediante cursos y estudios en políticas, extensión, innovación, género y gestión del conocimiento para la agricultura familiar.

**Nuevas metodologías de extensión rural:** Por medio de cursos que se coordinaron con la cooperación horizontal, la academia y agencias nacionales especializadas, se logró incrementar las competencias de 98 extensionistas del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) de Chile.

**Acceso a información oportuna:** Cerca de 1500 pequeños y medianos productores del territorio Q’eqchi’ en Guatemala reciben información sobre clima, precios, tecnología productiva y otros rubros de interés en español y en el idioma q’eqchi’, a través

de la plataforma TOTOGEO, que opera de forma conjunta con la Universidad Rafael Landívar, la Universidad de San Carlos, la Federación Guatemalteca de Educación Radiofónica, la Federación de Cooperativas de las Verapaces y la Asociación de Cardameros. Esta iniciativa cuenta con el apoyo financiero del FAS/USDA.

**Centroamérica innovadora:** El Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola (PRIICA), financiado por la UE, puso a disposición de 4000 beneficiarios organizados en 24 consorcios locales de innovación más de 25 tecnologías y prácticas validadas por los institutos nacionales de investigación agropecuaria de 6 países centroamericanos. Se trataron temas relacionados con variedades de tomate, yuca, papa y aguacate, manejo integral de plagas y suelos, fertilización, procesos de poscosecha y comercialización y planes de negocios para la generación de ingresos para los pequeños productores.

## Productos concretos

**Agricultura protegida:** Junto con el Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola del Caribe (CARDI) y el Instituto Nacional de Investigación y Extensión de Guyana, se establecieron dos invernaderos que sirven a productores y estudiantes como instalaciones demostrativas y para hacer investigación sobre productividad y costos de producción agrícola. El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Gestión del Agua (MAFFW) de Barbados mejoró su capacidad de innovar con sistemas de agricultura protegida, gracias al aporte de materiales y a la capacitación de su personal por parte del IICA.

**Arroz:** En República Dominicana, productores de las provincias de Monte Plata y Duarte, adoptaron el sistema intensivo del cultivo arrocero (SICA), tras haber recibido la capacitación correspondiente. También se realizan investigaciones sobre este sistema en Venezuela, Colombia y Costa Rica.

**Bioinsumos:** Argentina, Colombia, Ecuador y Nicaragua mejoraron sus capacidades de aprovechamiento de bioinsumos en la agricultura, lo que favorecerá la mitigación del cambio climático y el desarrollo de los bionegocios.

**Bioteología:** El IICA aportó y revisó varias propuestas en bioteología y bioseguridad en Ecuador y Guatemala, que sirvieron para tomar decisiones sobre la utilización

de la tecnología de modificación genética y sus productos, que tendrán impacto en la reducción de barreras comerciales, la ampliación de la oferta de productos y el mejoramiento de la competitividad. El IICA también ha publicado comunicados sobre biotecnología y bioseguridad.

**Energía renovable:** El proyecto conjunto del Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y el IICA, “Fondo de Acceso Sostenible a Energías Renovables Térmicas (FASERT)”, ejecutado en Perú, permitió que 8518 familias adquirieran “estufas mejoradas”.

**Flores:** El IICA promovió la aplicación de procesos de compostaje con residuos de productos agropecuarios y el uso de hongos benéficos para el control de plagas y enfermedades en la cadena florícola de Paraguay.

**Ganadería de doble propósito:** Mediante la aplicación de un enfoque integral basado en buenas prácticas ganaderas, y en alianza con el Programa Integral de Desarrollo Lechero, se mejoraron las capacidades de 8000 productores de leche en Venezuela.

**Miel de abeja:** Varios países miembros del Instituto adoptaron el sistema de producción de miel de abeja con cajas Perone (de origen argentino), que se ha convertido en una innovación para productores de miel en barril.

**Peces:** En el marco del Programa de Apoyo al Mejoramiento de la Productividad y Competitividad del Sector Agropecuario (PRESSAC), financiado por Estados Unidos, se introdujo, en el municipio de Bayaguana, provincia de Monte Plata, República Dominicana, un sistema de alimentación de peces a base de la planta acuática *Lemna minor*. Se establecieron 14 granjas modulares demostrativas.

**Pequeños rumiantes:** Junto con la Sociedad Cooperativa de Rumiantes de Santa Lucía, se estableció un banco de forrajes, innovación que fortalecerá la resiliencia en las cadenas de valor de pequeños rumiantes.

## CASOS EXITOSOS DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN PUESTOS EN MARCHA CON LA COOPERACIÓN DEL IICA

En cumplimiento del mandato de los ministros de agricultura de las Américas, y en apego a lo establecido en el Plan Estratégico 2010-2020 y en los Planes de Mediano Plazo 2010-2014 y 2014-2018, el IICA ha implementado una amplia gama de proyectos relacionados con la innovación tecnológica e institucional.

Entre los casos más exitosos están:

### A. La Red de Gestión de la Innovación del Sector Agroalimentario (INNOVAGRO)

Como lo señala su documento base, la Red de Gestión de la Innovación del Sector Agroalimentario (Innovagro), se creó por iniciativa de la Coordinadora Nacional de Fundaciones Produce de México (COFUPRO) y el IICA, con el fin de (INNOVAGRO 2011):

*“Potenciar los procesos de gestión de innovación en el sector agroalimentario a través del intercambio de conocimientos, información, cooperación técnica y experiencias mediante la constitución y operación de la Red de Gestión de la Innovación del Sector Agroalimentario”.*

Además, en dicho documento se establece lo siguiente:

#### Misión

“Promover, difundir y posicionar una cultura de innovación en los actores estratégicos de los sistemas de innovación agroalimentarios mediante acciones de cooperación e intercambio, servicios, y sistemas de información”.

#### Visión

“Ser reconocida internacionalmente como una red líder por el impulso estratégico de la innovación y de los procesos de gestión de la innovación en la productividad, competitividad, sustentabilidad y equidad del sector agroalimentario”.

#### Objetivos específicos

Apoyar a los miembros de la Red Innovagro en el fortalecimiento de los Sistemas de Innovación Agroalimentaria, a través de acciones que faciliten el diálogo, el intercambio y las alianzas estratégicas.

- a. Fortalecer las capacidades de los miembros de la Red Innovagro en innovación y gestión de la innovación en el sector agroalimentario.
- b. Apoyar a los miembros de la Red Innovagro en la promoción e implementación de innovaciones y procesos de gestión de innovación en beneficio del sector agroalimentario, a través de servicios y sistemas de información.
- c. Ofrecer diversos mecanismos de cooperación técnica entre instituciones involucradas en innovación y gestión de la innovación.
- d. Difundir experiencias exitosas de innovación y de gestión de innovación del sector agroalimentario.
- e. Propiciar la cooperación y el intercambio de las instituciones, a través de la acción conjunta de los miembros de la Red en materia de gestión de la innovación para coadyuvar un proceso de mejora continua y la implementación de acciones colaborativas.
- f. Impulsar la formación de espacios presenciales y virtuales que faciliten la socialización, el diálogo y el análisis de los procesos de gestión de la innovación en el sector agroalimentario.

- g. Fomentar y apoyar las innovaciones institucionales de los distintos actores participantes en los Sistemas Nacionales de Innovación Agroalimentario.
- h. Promover la cooperación técnica entre instituciones involucradas en innovación y gestión de la innovación.

#### Participantes

- ➔ Actores privados vinculados a las cadenas agroalimentarias.
- ➔ Las instituciones públicas y los institutos nacionales de innovación agroalimentaria o equivalentes reconocidos como los principales oferentes de tecnología y responsables de la gestión de la innovación.
- ➔ Universidades e instituciones de educación superior.
- ➔ Ministerios y secretarías vinculados a procesos de innovación y gestión de innovación.

#### Entre las instituciones y países que participan en la Red se encuentran:

- ➔ Argentina
- ➔ Bolivia
- ➔ Brasil
- ➔ Chile
- ➔ Colombia
- ➔ Costa Rica
- ➔ El Salvador
- ➔ España
- ➔ Guatemala
- ➔ Holanda
- ➔ México
- ➔ Nicaragua
- ➔ Perú
- ➔ República Dominicana

RECUADRO 2: Instituciones Participantes en la Red INNOVAGRO en 2011.

No.	INSTITUCIÓN	PAÍS
1	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)	América
2	Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC)	Argentina
3	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)	Argentina
4	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva	Argentina
5	Universidad Nacional de Quilmes	Argentina
6	Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA)	Bolivia
7	Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA)	Brasil
8	Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP)	Brasil
9	Fundación de Desarrollo Frutícola (FDF)	Chile
10	Fundación para la Innovación Agraria (FIA)	Chile
11	Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)	Chile
12	Pontificia Universidad Católica de Chile	Chile
13	Universidad de Talca	Chile
14	Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Colombia
15	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS)	Colombia
16	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Colombia
17	Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica (FITTACORI)	Costa Rica
18	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA)	Costa Rica
19	Universidad de Costa Rica	Costa Rica
20	CONACYT	El Salvador
21	Escuela Nacional de Agricultura Roberto Quiñones	El Salvador
22	Fundación para la Innovación Tecnológica Agropecuaria (FIAGRO)	El Salvador
23	Ministerio de Agricultura y Ganadería Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, (CENTA)	El Salvador
24	Ministerio de Educación (MINED)	El Salvador
25	Universidad Católica de El Salvador (UNICAES)	El Salvador
26	Universidad de El Salvador (UES)	El Salvador

RECUADRO 2: (continuación)

No.	INSTITUCIÓN	PAÍS
27	Universidad Don Bosco	El Salvador
28	Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario	España
29	Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional	Guatemala
30	Universidad de Wageningen	Holanda
31	Coordinadora Nacional Fundaciones Produce (COFUPRO)	México
32	Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA)	México
33	Fondo Nacional de Apoyo para las Empresas de Solidaridad (FONAES)	México
34	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	México
35	Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA)	México
36	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	México
37	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	México
38	Sistema Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología (SNITT)	México
39	Universidad Autónoma Chapingo (UACH)	México
40	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) Instituto de Investigaciones Sociales	México
41	Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Innovación y Desarrollo	México
42	Consejo Nicaragüense de Ciencia y Tecnología	Nicaragua
43	Fundación para el Desarrollo Tecnológico, Agropecuario y Forestal (FUNICA)	Nicaragua
44	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC)	Perú
45	Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF)	República Dominicana

Fuente: Tomado de INNOVAGRO 2011 (<http://www.redinnovagro.in>)

## Estructura

La Red tiene una Unidad Central que funge como órgano de dirección y que está formada por:

- ➔ Un Consejo Directivo, en el que están representadas las instituciones nacionales especializadas en gestión de la innovación y el IICA, que participan con derecho a voz y voto. Se reúne al menos una vez al año y está integrado por las instituciones

de los países miembros, que designan un presidente y un vicepresidente que se alternan en el cargo cada año. Además participa el responsable del Programa de Innovación de la Sede Central del IICA.

- ➔ Un Comité Ejecutivo, formado por representantes de instituciones electas por el Consejo Directivo.

#### Financiamiento

El financiamiento de la Red INNOVAGRO proviene de las aportaciones voluntarias de las instituciones y gobiernos miembros de la Red, así como de organismos y agencias multilaterales de cooperación, las cuales se depositan en un fondo administrado por el IICA, organismo que tiene a su cargo la Secretaría Ejecutiva de la Red.

#### Constitución

El 25 de mayo del 2011 se llevó a cabo un taller en Guadalajara, Jalisco, donde participaron instituciones especializadas en gestión de la innovación y se analizó y aprobó el convenio de constitución de la Red INNOVAGRO, su estructura y el plan de trabajo para los primeros dos años.

#### Resultados

En enero de 2017 se llevó a cabo una reunión en la ciudad de México denominada “Diálogo sobre la innovación en el sector agroalimentario”, organizada por el IICA y la Red INNOVAGRO. En ella, el Director General del IICA, Víctor M. Villalobos apuntó que los cuatro desafíos que enfrenta el sector agroalimentario continental para poder desarrollarse plenamente son mejorar la productividad, la competitividad, la sanidad de los alimentos y la innovación.

En esta reunión se reconoció que, en los seis años de trabajo que lleva la Red Innovagro, se han impulsado el desarrollo de innovaciones, la transferencia de conocimientos y la capacitación en los diferentes países que la conforman. Asimismo, se informó que esta iniciativa cuenta en 2017 con el apoyo de 82 instituciones de 16 países (México, Argentina, El Salvador, Nicaragua, Colombia, Costa Rica, Uruguay, Chile, Holanda, Brasil, Guatemala, República Dominicana, Bolivia, España, Perú e Israel) y que ha capacitado a 3500 extensionistas y productores de 8 países, tanto de manera presencial como a distancia.

## B. Plan de agricultura familiar (PAF) de El Salvador

Seguidamente se transcriben parte de las palabras con que el Director General del IICA, Víctor M. Villalobos presentó, en 2013, el documento “Programa de agricultura familiar para el encadenamiento productivo (PAF CP): plan de agricultura familiar de El Salvador”, (Miranda 2013:9-16):

*En el segundo semestre del año 2010, en el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) se gestaba una de las mayores apuestas por el agro de El Salvador de las últimas décadas: el Plan Presidencial de Agricultura Familiar, PAF. Su propósito: Llevar a cabo un plan de intervención diferenciado, integral y de resultados rápidos que permitiera devolver la dignidad a cientos de miles de familias que sobrevivían en realidades socioeconómicas de pobreza.*

*Esta intervención planteaba que los propios productores podrían dejar su aislamiento y su marginación, si se les daba acceso a la innovación tecnológica, al emprendedurismo, a los mercados formales, a redes y estructuras de gestión del conocimiento.*

*En su componente de Encadenamientos Productivos, el PAF definió acciones para incrementar la disponibilidad de alimentos. A través de un proceso de tecnificación y de mejores prácticas, se buscaba lograr un aumento significativo en los niveles de productividad y rentabilidad agrícola, y propiciar, a la vez, un proceso de articulación y desarrollo de capacidades en las áreas de comercialización y gestión empresarial. Al final, se lograría el desarrollo de capacidades competitivas que permitirían obtener mayores ingresos, gracias a una mayor y mejor inserción en los mercados locales.*

[...]

*Con el fin de aprovechar su experiencia en el hemisferio occidental, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) confió al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) la coejecución técnica del Programa Cadenas Productivas (PAF CP) durante los primeros dos años de implementación. Esto le significó al Instituto asumir la responsabilidad de ocho cadenas agroproductivas: granos básicos, miel, lácteos, acuicultura, hortalizas, frutas, cacao y café.*

*Con el IICA, el Programa comenzó a ejecutarse en julio de 2011. El primer año, se trabajó con alrededor de 15 918 familias: 5700 en granos básicos, 2014 en lácteos,*

2900 en frutas, 2900 en café, 1000 en apicultura, 449 en hortalizas, 285 en cacao y 670 en acuicultura. También se contó, durante los dos primeros años, con la colaboración de diversas dependencias del Gobierno, que ayudaron a crear las condiciones óptimas para la ejecución plena del programa.

Para solucionar cuanto antes los problemas y aprovechar las oportunidades existentes, era necesario obtener resultados de manera expedita: construir economías de escala productivas mediante la competitividad y la asociatividad; tener impacto en las cadenas para abastecer los mercados internos formales; transferir conocimientos y buenas prácticas agrícolas en materia de poscosecha y agregación de valor; hacer uso de una mezcla de metodologías y pedagogías sencillas para transferir conocimientos a los productores; y fomentar la apropiación de dichos conocimientos, así como el empoderamiento, alentando la participación activa de hombres y mujeres.

Los primeros resultados se obtuvieron rápidamente, pero se tenía conciencia de que esto era sólo el comienzo, de que se estaba ante un proceso que habría de llevar varios años. Ya se han logrado incrementos en la productividad que van desde un 13 % hasta un 80 %, dependiendo del producto; los costos de producción se han reducido, ya sea por un uso más racional de los insumos o por una reducción de los precios asociados a la compra de insumos en la mayoría de las cadenas, y se observan mejoras en el cumplimiento de los estándares de los mercados formales, con calidades tipo “A” en productos como miel, lácteos, frutas y verduras, y café, entre otros.

Además, se han logrado sinergias en la movilización de recursos materiales y financieros que van desde 5 dólares por dólar invertido (por ejemplo, en miel), hasta 15 dólares por 1 dólar invertido (por ejemplo, en acuicultura). Se han creado empleos remunerados adicionales por familia, a razón hasta de 3 empleos permanentes por hectárea (por ejemplo, en hortalizas).

El mejor uso de los recursos se ha asociado a prácticas agronómicas favorables a los suelos, el agua y la foresta”.

Se han obtenido rentabilidades que permiten multiplicar los ingresos netos por hectárea en los terrenos que participan en el Programa. En una hectárea de plátano, se pueden generar hasta 8000 dólares de ganancia; en cacao, hasta 2000 dólares por hectárea. En miel, se ha logrado un incremento de 1400 dólares adicionales por cada

apiario de 50 colmenas; en acuicultura, 1600 dólares adicionales por hectárea al año; y en lácteos, 1100 dólares adicionales al año, en una explotación promedio de 10 vientres en ordeño.

El empoderamiento mostrado por productores y productoras es notable, pues se trata de un modelo de innovación que se fundamenta en redes sociales territoriales y en múltiples articulaciones entre los actores de las cadenas, lo que permite multiplicar el flujo de conocimiento. Los productores frecuentemente señalan que lo aprendido y aprehendido “ya nadie se los quita”; la semilla ha sido sembrada, las cosechas están siendo levantadas.

En materia de fortalecimiento institucional, el balance también es positivo. El proceso de transferencia de responsabilidades plenas, del Instituto a las dependencias oficiales, comenzó desde el inicio del Programa, como una estrategia deliberada y planificada.

[...]

### Principales resultados del PAF de El Salvador

La aplicación de este modelo, que benefició a 16 000 productores, permitió (Miranda 2013):

- ➔ Integrar ocho mesas técnicas en distintas cadenas agroproductivas. Estas mesas se constituyeron en espacios de diálogo que derivaron en doce estudios de caracterización de cadenas, se establecieron las bases de una política pública de apoyo a la competitividad y se diseñaron cuatro programas transversales de política pública (comercialización, crédito, cooperativismo e infraestructura).
- ➔ Constituir 28 centros de acopio y servicios, que son mecanismos básicos para generar asociatividad.
- ➔ Capacitar a 608 productores en gestión de agroempresas mediante la metodología “Competencia económica basada en la formación de empresarios”.
- ➔ Diseñar nuevos modelos de negocios que quedaron expresados en 21 planes de articulación productiva, inserción de mercados e innovación de productos. Estos planes fueron el resultado de más de 366 sesiones de trabajo a nivel local.

- ➔ Formular 24 proyectos de inversión que permitieron capacitar a 1289 agroempresarios, así como apalancar 1.5 millones de dólares en recursos no reembolsables para capitalizar empresas asociativas.
- ➔ Constituir 588 centros de desarrollo productivo, mediante los cuales se promovieron diversas innovaciones tecnológicas. Los productores que las aplicaron incrementaron su rendimiento productivo en al menos un 15 % y sus ingresos en un 10 %.
- ➔ Ampliar las capacidades institucionales del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador y del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) para prestar asistencia técnica a productores de pequeña y mediana escala, que fueron capacitados mediante giras, intercambios de experiencias y otras actividades.
- ➔ Poner en operación un sistema de seguimiento y monitoreo en línea en el marco del PAF-Cadenas Productivas. De esta forma, las autoridades nacionales y 300 técnicos y extensionistas podían obtener información generada en el campo en tiempo real.

### C. Proyecto Red de Innovación Agrícola (Red SICTA). Cadenas productivas de maíz y frijol

El Proyecto Red de Innovación Agrícola (Red SICTA), ejecutado por el IICA en Centroamérica con el apoyo financiero de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), benefició a 101 207 productores (30 % mujeres y 70 % hombres), de los cuales 81 671 entraron en contacto con tecnologías innovadoras y 19 536 las adoptaron (técnicas de presecado, variedades mejoradas, maquinaria, microorganismos e inoculantes, entre otros). El 52 % de los usuarios de dichas tecnologías logró aumentar sus ingresos en más de un 15 % y la disponibilidad de alimentos en un 18 %, en relación con los años anteriores a la ejecución del proyecto.

En Nicaragua, la mejora en ingresos experimentada por productores de maíz y frijol tras la adopción de nuevas tecnologías es uno de los resultados más significativos del proyecto.

En términos generales, las nuevas tecnologías contribuyeron a reducir pérdidas y costos, a mejorar la productividad, la calidad y el posicionamiento en el mercado, y a incrementar el valor agregado (IICA s. f. b).

#### *Redes de innovación*

Se consolidaron 5 redes nacionales y 21 redes territoriales de gestión del conocimiento en las cadenas de maíz y frijol. También se promovieron 215 alianzas para identificar problemas, buscar soluciones y ejecutar proyectos.

Las redes están conformadas por 318 organizaciones, entre ellas organizaciones de productores, el sector privado, instituciones de gobierno, organizaciones no gubernamentales, organismos de cooperación internacional y representantes de la academia.

Se atendieron demandas según época de siembra, se implementaron más de siete mecanismos de aprendizaje, se difundieron 55 innovaciones tecnológicas y se distribuyeron más de 300 000 guías técnicas y 7 videos tutoriales.

#### *Proyectos*

En alianza con varias entidades, se ejecutaron 30 proyectos que fueron cofinanciados por el IICA en 7 países de Centroamérica, por un monto de más de 2.6 millones de dólares.

Estos proyectos respondieron a las necesidades que presentaban los productores de maíz y frijol en las distintas fases de la cadena. El 41 % atendió necesidades de producción primaria, el 31 %, necesidades de poscosecha y el 28 %, necesidades de comercialización y transformación.

Las tecnologías que más incidieron sobre los ingresos fueron:

1. “Ecofogón”, en Nicaragua
2. Reducción de la densidad de siembra, en Nicaragua
3. Caseta de secado, en Nicaragua
4. Variedades de frijol, en Honduras
5. Protección de cubierta plástica, en Nicaragua
6. Centro de acopio y servicio, en El Salvador

7. Servicio colectivo de desgrane de maíz, en Nicaragua
8. Inoculante del frijol, en Nicaragua
9. Variedades de maíz, en Guatemala
10. “Ecofogón”, en Honduras
11. Buenas prácticas agrícolas, en Costa Rica
12. Variedades de maíz, en Honduras
13. Prácticas de comercialización colectiva, en Nicaragua
14. Comercialización colectiva, en Costa Rica

Las siete tecnologías que más se adoptaron fueron las siguientes:

1. Servicio colectivo de desgrane de maíz
2. Variedades mejoradas de frijol
3. “Ecofogón” en Honduras
4. Densidad de siembra Nicaragua
5. Uso de inoculante en frijol en Nicaragua
6. Variedades de maíz en Guatemala
7. Presecado con plástico en frijol, en Nicaragua y El Salvador

Principales productos tangibles:

- » La constitución de las redes de gestión de conocimiento: 5 redes nacionales y 21 redes territoriales. Estos espacios integran diversos actores públicos y privados.
- » Elaboración de una metodología de trabajo en redes de gestión de conocimiento: se publicó una guía popular para la conformación de las redes.
- » Material de apoyo para la difusión de tecnologías innovadoras: 13 guías técnicas de innovaciones tecnológicas para las cadenas de maíz y frijol, 11 hojas técnicas, 7 videos tutoriales para aprender a usar las tecnologías innovadoras, rotafolios y guías para identificar enfermedades y plagas en frijol. Este material ha tenido una gran demanda y una gran aceptación entre los usuarios (se han distribuido más de 300 000 mil guías en Centroamérica).
- » Identificación y difusión de 55 tecnologías para las cadenas de maíz y frijol.
- » Creación de una plataforma electrónica: el observatorio de Red SICTA. La plataforma pone a disposición del público información sobre las tecnologías

que se ha difundido en las redes de gestión de conocimiento, un inventario tecnológico de maíz y frijol con 520 tecnologías identificadas, un directorio de los miembros de las redes y de investigadores en estos cultivos, estudios realizados por el proyecto y por instituciones vinculadas. Además, se han realizado cinco foros virtuales sobre mancha de asfalto, cambio climático e intercambio de experiencias en comercialización colectiva en Centroamérica. El sitio tuvo más de 900 000 visitas en 2014.

- » Consolidación y desarrollo del Grupo Técnico de Tecnologías, Investigación y Extensión para la Innovación Agropecuaria del Consejo Agropecuario Centroamericano.
- » En Nicaragua, con el liderazgo del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), se sentaron las bases para constituir un sistema de investigación e innovación agropecuaria, en el cual se están constituyendo núcleos de innovación territorial.

En el proyecto participaron ministros de agricultura de Centroamérica, empresarios, entidades académicas y centros de investigación internacional, como el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), así como las instituciones especializadas en investigación agrícola de la región: el INTA de Nicaragua, la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) de Honduras, el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) de Guatemala, el Instituto de Investigación Agropecuaria (IDIAP) de Panamá, el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA) de Costa Rica y el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) de El Salvador.

#### **D. Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola (PRIICA)**

El Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola (PRIICA) es una iniciativa impulsada por la UE y el IICA. Su objetivo es contribuir a incrementar la disponibilidad de los alimentos y el acceso a ellos, y generar bienes públicos internacionales, mediante la investigación agrícola en las cadenas productivas de papa, yuca, tomate y aguacate en Centroamérica y Panamá.

Los principales desafíos que enfrenta son los siguientes:

- a. Mejorar las condiciones de vida de los beneficiarios, mediante la generación de ingresos y el consumo de productos-cadena.
- b. Consolidar la investigación agrícola en función de las necesidades de los beneficiarios.
- c. Fortalecer los servicios de extensión y transferencia para potenciar la adopción de tecnologías, conocimientos y prácticas.
- d. Diversificar los sistemas nacionales de innovación a través de la articulación de alianzas público-privadas.

Todas sus acciones son ejecutadas por el IICA, en conjunto con los institutos nacionales de investigación agrícola (INIA) y otros actores de los sectores público y privado de los países participantes.

El PRIICA es un programa cuyos fondos ascienden a 5.6 millones de euros provenientes de la UE y aportes del IICA.

El PRIICA fundamenta su estrategia de trabajo en la conformación de consorcios locales de investigación e innovación tecnológica agrícola (CLIITA) y en la consolidación de cuatro redes regionales, una por cada producto-cadena: papa, yuca, tomate y aguacate.

A través de la coordinación del IICA y en colaboración con los INIA, se lleva a cabo un proceso de investigación enfocado en los siguientes temas:

- ➔ Selección y validación de cultivares con características agronómicas superiores.
- ➔ Manejo de plagas y enfermedades y métodos de control biológico.
- ➔ Mejoramiento de prácticas de manejo de los productos-cadena (poda, injertación y fertilización, entre otros).
- ➔ Sistemas eficientes de producción y almacenamiento de semillas.
- ➔ Procesos de transformación y valor agregado.

El Programa basa su trabajo en cinco enfoques estratégicos destinados a fortalecer las acciones a desarrollarse y los resultados generados. Estos son:

- i. Enfoque de sistema de innovación.
- ii. Enfoque de cadena de valor.

iii. Enfoque de diversificación.

iv. Enfoque de pequeños productores y,

v. Consideración a la mitigación y adaptación del cambio climático.

Estos enfoques contemplan el desarrollo de las actividades a partir de un trabajo de investigación e innovación con énfasis en las cuatro cadenas de valor identificadas, que son productos de importancia para el consumo y la dieta alimentaria y nutricional de la región y que tienen potencial para generar ingresos a los pequeños productores por la venta de excedentes en los mercados locales. Con esto se busca reducir la vulnerabilidad de los grupos beneficiarios y avanzar en la seguridad alimentaria y nutricional.

Durante su periodo de intervención el Programa se propone lograr tres resultados:

1. R1. 24 consorcios conformados en comunidades rurales para la generación y la validación de nuevas tecnologías y la aplicación de buenas prácticas y conocimientos.
2. R2. Tecnologías e innovaciones divulgadas a través de procesos de gestión del conocimiento, a fin de fortalecer las competencias de los beneficiarios.
3. R3. Plan estratégico diseñado para la región, que integre el aprendizaje y las experiencias de los participantes y oriente sus acciones de investigación e innovación.

Después del proceso de investigación y a través de la implementación de planes estratégicos de innovación (PEI), el Programa promueve la adopción de tecnologías, el fortalecimiento de alianzas estratégicas y el intercambio de conocimientos con miras a lograr la sostenibilidad de las acciones de los miembros a mediano y largo plazo.

El PRIICA trabaja en tres niveles o áreas de intervención (PRIICA 2017):

1. **Regional:** Participan seis países: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá. Se han fortalecido cuatro redes regionales integradas por 30 investigadores y transferencistas de los institutos nacionales de investigación agrícola (INIA) de Centroamérica y Panamá.
2. **Nacional:** Investigadores del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) El Salvador, el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) de Guatemala, la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) de la

Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) de Honduras, el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Nicaragua, y el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) de Panamá.

3. **Local:** Se trabaja con 24 consorcios locales de investigación e innovación tecnológica agrícola (CLIITA) integrados por actores público-privados de comunidades rurales.

## E. El FONTAGRO

El Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) es un mecanismo único de cooperación para la innovación agropecuaria en ALC. Opera a través de plataformas regionales. Está integrado por 15 países que han contribuido con un capital que supera los 100 millones de dólares y es patrocinado por el BID y el IICA (FONTAGRO 2017a).

Su visión es ser un mecanismo de cooperación reconocido internacionalmente para fortalecer la innovación agroalimentaria y agroindustrial de manera sostenible entre los países miembros.

Su misión es contribuir a la innovación de la agricultura familiar por medio de la cooperación entre los países miembros, promoviendo la competitividad y la seguridad alimentaria con criterios de equidad y sostenibilidad.

Con ello, busca contribuir al incremento de la competitividad en el sector agropecuario, a la reducción de la pobreza y al manejo sostenible de los recursos naturales de la región. El FONTAGRO también funciona como un foro de discusión sobre innovación agropecuaria y rural en la región.

El Plan de Mediano Plazo del FONTAGRO gira alrededor del mejoramiento de la agricultura familiar para lo cual se enfoca en cuatro temas:

1. Innovación tecnológica, organizacional e institucional;
2. Adaptación y mitigación del cambio climático;
3. Intensificación sostenible de la agricultura y gestión de recursos naturales; y
4. Cadenas de valor y territorios competitivos.

Los países que integran el FONTAGRO son:

- » Argentina
- » Bolivia
- » Chile
- » Colombia
- » Costa Rica
- » Ecuador
- » España
- » Honduras
- » Nicaragua
- » Panamá
- » Paraguay
- » Perú
- » República Dominicana
- » Uruguay
- » Venezuela

Los beneficiarios directos de las actividades del FONTAGRO son:

- ➔ Instituciones nacionales de innovación e investigación agropecuaria.
- ➔ Instituciones regionales y organismos internacionales.
- ➔ Empresas, asociaciones de productores, cooperativas.
- ➔ Investigadores, líderes de las instituciones miembros, instituciones coejecutoras, asociadas y colaboradoras de los proyectos financiados por el FONTAGRO.
- ➔ Extensionistas, profesionales y técnicos del sector agropecuario.
- ➔ Representantes de gobierno responsables de la inversión pública para la agricultura, incluidos aquellos en el sector de políticas agropecuarias.
- ➔ Beneficiarios actuales y potenciales de los proyectos financiados por el FONTAGRO en la región.

Beneficiarios indirectos de las actividades del FONTAGRO:

- ➔ Consumidores, estudiantes, proveedores, comunidades vecinas, entre otros.

## Resultados

El número de proyectos aprobados fue de 108; el monto aprobado, 87.8 millones de dólares; la aportación de otros inversionistas, 15.6 millones de dólares; los países beneficiados, 25; las tecnologías generadas, fueron 35; las tecnologías nuevas para América Latina y el Caribe 15, mientras que las tecnologías de relevancia mundial fueron 4; el 69 % de sus resultados fueron utilizados por usuarios finales y el 77 % de sus resultados, incorporados a sistemas nacionales. Entre los productos atendidos por el FONTAGRO están: tomate, papa, plátano, arroz, frutales, ganadería, maíz, frijol, chile, yuca, apicultura, trigo, café, pastizales y bioinsumos (FONTAGRO 2017b).

## F. Producción de aceite de piñón para la generación de energía eléctrica en Galápagos

Las islas Galápagos fueron declaradas Patrimonio Natural de la Humanidad en 1979 y seis años después (1985), Reserva de la Biosfera por la UNESCO. En 2007 la UNESCO declaró el archipiélago Patrimonio de la Humanidad en Riesgo Medioambiental e incluso estuvo en la Lista del Patrimonio de la Humanidad en Peligro hasta 2010. La principal fuente de ingresos del archipiélago es el turismo (recibe 200 000 turistas al año). Las islas son parque nacional de Ecuador desde 1959. Para generar energía eléctrica aún se emplea principalmente diésel, que es transportado por vía marítima hasta la isla. El medioambiente de las islas ha sido afectado en repetidas ocasiones por derrames de dicho combustible.

Desde 2008 el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable de Ecuador (MEER) ha impulsado la producción de aceite puro de piñón (AVP) como sustituto del diésel para la generación eléctrica. El piñón (*Jatropha curcas*) es un arbusto endémico que se encuentra en la mayoría de los países tropicales y subtropicales.

En una etapa inicial experimental el MEER contó con la colaboración del IICA y de otras instituciones para implementar un plan piloto, cuyo objetivo fue sustituir el diésel por aceite vegetal puro de piñón para la generación eléctrica en la Isla Floreana en Galápagos, a partir del desarrollo agroindustrial de cercas vivas de piñón ubicadas en la provincia de Manabí (IICA s. f. a).

El MEER delegó en el IICA el proceso agrícola e industrial del AVP. Terminada esa fase experimental, se pidió que el IICA trasladara gradualmente las capacidades técnicas y comerciales a los recolectores/productores organizados en cooperativas.

La idea tras el proyecto era contribuir a reducir el consumo de diésel para la generación de electricidad en las islas Galápagos y al mismo tiempo mejorar el desempeño económico de la cadena de proveedores (pequeños productores/recolectores) de materia prima para la producción de biocombustible. El Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) también buscó que las cooperativas de productores y recolectores de piñón de la provincia de Manabí aumentaran su productividad y operaran formalmente en la cadena de valor del biocombustible en Ecuador.

La recolección de piñón está en manos de pequeños agricultores/recolectores de bajos ingresos de las zonas más secas y deprimidas del litoral ecuatoriano de Manabí, donde existe una base instalada de alrededor de 7000 kilómetros de cercas vivas de piñón. Estas comunidades se vieron afectadas por un fuerte terremoto y se confiaba en reactivarlas a través de la generación de trabajo e ingresos provenientes de esta operación.

Esta iniciativa complementa otros proyectos de energía renovable que se desarrollan en el archipiélago. Con ello se espera reducir de manera integral el uso de combustibles fósiles. El volumen de biocombustible de AVP que se produce hoy todavía no alcanza para suplir la demanda de diésel que tiene la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos, S.A. (ELECGALÁPAGOS S.A).

Descripción del proyecto: El proyecto se enmarca en la iniciativa “Cero Combustibles Fósiles para Galápagos”, que busca sustituir el diésel que se usa para generar energía eléctrica en la isla Floreana por aceite vegetal puro proveniente de las cercas vivas de piñón que hay en el litoral ecuatoriano. La población objetivo del proyecto son los habitantes de la isla Floreana —se espera que reciban energía eléctrica de una fuente renovable las 24 horas del día—, así como los productores de piñón de las provincias de Manabí y Santa Elena —se espera que, además de capacitación, reciban un ingreso adicional y que esto contribuya a mejorar sus condiciones de vida—. La sostenibilidad de este proyecto se enmarca en el modelo de la economía popular y solidaria.

*Producto/Servicio:* Sistema híbrido de generación eléctrica (térmico-fotovoltaico) en la isla Floreana. Cadena de producción de aceite de piñón.

**Conclusiones:** Se instalaron dos grupos electrógenos adaptados al uso de aceite vegetal de piñón como combustible en la isla Floreana; se adecuó la casa de máquinas, se sustituyó el sistema de almacenamiento de combustible de la central de generación de Floreana y se aseguró la provisión del aceite de piñón del 2009 al 2015. En el área agrícola se identificaron variedades de piñón de alto rendimiento, se diseñaron sistemas de reproducción de piñón, y 38 localidades de las provincias de Manabí y Santa Elena participaron como proveedores de piñón y como receptores de los beneficios del proyecto (capacitación, recepción de plantas para reproducción y un ingreso adicional en la época en que otras actividades agrícolas escasean, entre otros). También se puso en funcionamiento la planta extractora de aceite de piñón en Portoviejo.

Para la ejecución del proyecto se buscaron socios estratégicos, como la GIZ, que proporcionó fondos del Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear, en el marco de la Iniciativa Mundial de Protección Climática. Para la investigación e implementación del componente agrícola se trabajó con la Estación Experimental INIAP Portoviejo y IICA (MEER 2016).

## **G. Programa “Manejo Forestal Sostenible en la Región Andina”**

El Programa “Manejo Forestal Sostenible en la Región Andina (MFS)” tiene como fin lograr una mayor contribución de los recursos forestales al desarrollo sostenible de la región andina. Su propósito es probar e introducir innovaciones dirigidas a eliminar los “cuellos de botella” que impiden el desarrollo del sector forestal en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Para ello, entre 2011 y 2015, gracias a un convenio entre el Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia (MAEF) y el IICA, el Programa MFS implementó, junto con socios del sector público, privado y de la sociedad civil, un portafolio de 24 proyectos piloto y estudios de factibilidad en cuatro temas: i) mecanismos de retribución por servicios ambientales para la mitigación del cambio climático; ii) mecanismos de retribución por servicios ambientales para agua y restauración; iii) valor agregado de productos forestales sostenibles; iv) manejo forestal comunitario y gestión sostenible. Las 24 iniciativas desarrolladas por el Programa MFS concluyeron a finales del 2014; en 2015 se inició la fase de transferencia de resultados para promover la sostenibilidad, el escalamiento y la replicación de las innovaciones promisorias en los países andinos.

### **1. “MFS Colombia”**

Nombre de la innovación: “Mecanismos de retribución por servicios hídricos y mitigación del cambio climático en cuencas”. Busca contribuir al sostenimiento y provisión de servicios ambientales en la cuenca del río Guarinó, Colombia. Entidades participantes: Corporación Autónoma Regional del Caldas (Corpocaldas), Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia.

Inicio: 5 septiembre de 2012; cierre: 9 diciembre de 2013.

Financiamiento: MFS: USD 186 642; contrapartida: USD 29 934; total: USD 216 576.

#### *Descripción de la innovación*

Esta propuesta consistió en diseñar y poner en marcha un “Programa de compensación por servicios ambientales en la cuenca del río Guarinó (PCSAG)”, que incluía un mecanismo para compensar comunidades y personas interesadas en la conservación y en adelantar acciones de recuperación de áreas estratégicas de la cuenca. Se buscaba capitalizar sobre un proceso de gobernanza en el territorio de la cuenca que se inició en el 2004. Mantener y mejorar la calidad del agua, reducir el impacto de las inundaciones y la sedimentación de los ríos, mejorar la conectividad entre parches de bosque, y conservar la biodiversidad, el suelo y la belleza del paisaje estaban entre los objetivos de esta propuesta.

#### *Relevancia*

La cuenca del río Guarinó se extiende a lo largo de unas 84 000 hectáreas. Entre 1990 y 2010, la tasa de deforestación fue de 208 ha/año como resultado de la ampliación de la frontera agrícola y ganadera. El aprovechamiento forestal para mejorar viviendas y sacar leña contribuye a aumentar aún más la amenaza a la que está sujeto este bosque alto-andino, un ecosistema crítico para la regulación hidrológica y la conservación de la biodiversidad en la región. De continuarse con este ritmo de deforestación, en 10 años el área deforestada ascenderá a 2000 hectáreas. Adicionalmente, se observa un fuerte proceso de degradación de los bosques y la cobertura forestal por causa de las actividades agropecuarias. Desde el punto de vista de la calidad de vida, varios indicadores dan cuenta de la difícil situación socioeconómica de las comunidades aledañas a

la cuenca. En el departamento de Caldas, el 30 % de la población no alcanza a satisfacer sus necesidades básicas, situación que se ha visto agravada por la crisis cafetalera (que ha provocado la revalorización de la moneda nacional y encarecido los costos de producción y cosecha de café) y el cambio climático, que ha intensificado los problemas de plagas y enfermedades de los cultivos agrícolas en detrimento de los rendimientos y, por ende, de los ingresos de los agricultores.

Se estima que la cuenca abastece a una población de 112 445 habitantes de 9 municipios y que la demanda es de unos 180 litros de agua/persona/día. En esta cuenca se encuentra el trasvase Guarinó–Isagén, que funciona desde el 2010. Dicha infraestructura capta agua del río Guarinó por lo que es esencial mantener su caudal. Uno de los problemas que más se ha sentido es el deterioro de la calidad del agua y la merma en su cantidad. De seguir la tendencia actual de deforestación, en 10 años el déficit de agua llegará a los 9240 millones de litros. Desde el punto de vista de la calidad, las principales fuentes de contaminación del agua son los vertimientos de aguas residuales domésticas, las centrales de sacrificio (los “mataderos”), las actividades agrícolas, las actividades pecuarias, la minería y algunas industrias de alimentos que se encuentran en el municipio de La Dorada. Por otra parte, la producción de sedimentos de la cuenca del Guarinó se estima en 464 t/km<sup>2</sup>/año y los principales responsables son las actividades agrícolas y la deforestación.

Con el Grupo Motor del Plan de Acción Inmediato de la Cuenca del río Guarinó (PAI) como ente coordinador se puso en práctica el mecanismo de pagos por servicios ambientales con el fin contribuir a la conservación de los ecosistemas y los servicios ambientales que prestan, pero también de mejorar la calidad de vida de quienes habitan en los predios donde se desarrollan actividades de conservación. La iniciativa surgió en 2012, liderada por la Corporación Aldea Global y en ella participan actores locales de la cuenca y autoridades ambientales de la región, como la Corporación Autónoma Regional de Caldas (Corpocaldas) y la Corporación autónoma regional del Tolima (Cortolima), ISAGEN S.A. (empresa de servicios públicos mixta, vinculada al Ministerio de Minas y Energía), los municipios de Marulanda y Manzanares en el departamento de Caldas, así como autoridades ambientales en el área de jurisdicción y el Programa de Paz del Magdalena Centro (organización con liderazgo local por su experiencia en proyectos de desarrollo, transformación de conflictos socio ambientales y planificación).

## *Resultados*

Tras cinco años de operación, el programa había logrado conservar o restaurar 2672 hectáreas y generar 3208 millones de litros de agua adicionales en la cuenca. Los beneficiarios directos fueron 200 personas.

### *2. “MFS Ecuador”*

Nombre de la innovación: “Incentivos para la restauración de bosques mediante la conectividad y adaptación de los sistemas naturales, humanos y la provisión de servicios ecosistémicos, en el corredor ecológico Llanganates-Sangay, Ecuador” (IICA, MFS y MAEF 2015).

Inicio: 1 mayo de 2013; cierre: 30 noviembre de 2014

Financiamiento: MFS: USD 254 077.00; contrapartida: USD 40 897; Total: USD 294 974.

### *Descripción de la innovación*

Este proyecto buscaba mejorar los procesos de restauración y conectividad entre los ecosistemas forestales del Corredor Ecológico Llanganates-Sangay (CELS) y las zonas aledañas. El plan integral de restauración a largo plazo del CELS consideraba la combinación de buenas prácticas de restauración, sistemas agroforestales y conservación de áreas de bosque. En colaboración con los gobiernos autónomos descentralizados (GAD), se buscó definir las bases del proyecto, seleccionar los aspectos técnicos y normativos pertinentes y determinar las capacidades que necesitaban productores y tomadores de decisiones para vincularse directamente a la propuesta y establecer políticas públicas orientadas a la restauración de áreas degradadas con un enfoque de paisaje. Esta iniciativa fue parte de la validación e implementación del Programa Socio Bosque (PSB) del Ministerio del Ambiente de Ecuador.

### *Relevancia*

Muchos ecosistemas en Ecuador, entre ellos, la zona del CELS, experimentan procesos de degradación debido al uso inadecuado de los recursos naturales, situación que afecta no solo la diversidad biológica sino los medios de vida de los habitantes. En la

zona se tiende a abusar de los agroquímicos, a privilegiar el monocultivo y a usar suelos no aptos ni para la agricultura ni para la ganadería. La escasa productividad y rentabilidad de los cultivos hace que avance la frontera agrícola, lo que trae consigo más destrucción de la cobertura vegetal, más disminución del recurso hídrico y más pobreza entre quienes dependen de los recursos naturales. Se crea así un círculo vicioso entre la pobreza y la pérdida de los bienes y servicios de los ecosistemas forestales.

La restauración y recuperación de zonas degradadas en el CELS busca integrar y articular mejores prácticas de producción y aprovechamiento de los recursos naturales y, al mismo tiempo, recuperar y/o contribuir a la conectividad y restauración de los ecosistemas degradados. A mediados del 2013, el PBS inició una fase piloto de incentivos para la restauración: USD 21/ha/año durante tres años. Este monto no resultó atractivo para los productores. En marzo del 2014 se publicó el Plan Nacional de Restauración Forestal, el cual ajustaba los incentivos a USD 815/ha/3 años. Surgió así una oportunidad de validar, difundir e implementar, a nivel local, el incentivo para la restauración pasiva, que se podía combinar con acciones productivas en sistemas agroforestales.

A mediano y largo plazo, con la innovación se buscaba mejorar la conectividad en el CELS, impulsar la conservación del bosque, la restauración de áreas degradadas y el fortalecimiento de sistemas productivos. Para ello se ejecutaron tres estrategias: i) participación de propietarios de predios en el componente de conservación/restauración del PSB; ii) restauración pasiva y recuperación de áreas degradadas mediante buenas prácticas de manejo forestal en sistemas agroforestales (SAF); iii) capacitación a los gobiernos locales en temas y actividades relacionadas con la recuperación y protección de ecosistemas.

### Resultados

En lo técnico: 18 familias de la zona se beneficiaron con los incentivos del PSB; en total recibieron USD 92 219/año por la salvaguarda de 13 971 ha: 744 ha bajo conservación (16 productores), 40 ha en restauración y un predio colectivo de la Comuna Ancestral Kichwa Canelos (13 187 ha) bajo conservación. Esta comuna se encuentra fuera del área del CELS.

Los sistemas agroforestales en áreas degradadas atrajeron a un grupo de 100 productores, que recibieron plantas de varias especies para la restauración. Así, se establecieron plantaciones multipropósito en 26 ha (restauración activa) en las parroquias de Río Negro, Cumandá, Agua Santa, Ulba y Mera. Las áreas restauradas representan el 6 % del total de predios.

En lo social/organizativo: se fortalecieron las capacidades de 108 personas (60 mujeres y 48 hombres) de 103 familias. Los temas cubiertos fueron: ordenamiento de predios, preparación y aplicación de abonos y repelentes orgánicos, establecimiento y manejo de sistemas agroforestales y viveros grupales.

En lo ambiental/sostenibilidad climática: tres de las áreas bajo conservación incluidas en el programa son remanentes de bosque primario y contribuyen a la protección de las cuencas de los ríos Puyo y Pambay.

### 3. "MFS Perú"

Nombre de la innovación: "Tecnología de plantaciones forestales con fines comerciales que permiten mejorar la productividad de las especies, asegurando empleo y recuperando áreas degradadas de la Amazonía peruana" (IICA, MFS y MAEF 2015).

Inicio: 10 septiembre 2012; cierre: 15 diciembre 2014.

Financiamiento: MFS: USD 240 250; contrapartida: USD 352 538; total: USD 592 788.

#### Descripción de la innovación

El proyecto consistió en el desarrollo paquetes tecnológicos para el manejo de plantaciones forestales en áreas degradadas de la Amazonía peruana, departamento de Ucayali. Con ello se buscaba atender el "cuello de botella" que significa la falta de tecnología para plantaciones forestales en tierras degradadas. El proceso se inició con la prueba de prácticas de manejo silvicultural para cinco especies de valor comercial: topa (*Ochroma pyramidale*), bolaina (*Guazuma crinita*), pashaco (*Macaranga acaciaefolium*), capirona (*Calycophyllum spruceanum*) y teca (*Tectona grandis*). La innovación también buscaba contribuir a la formación de recursos humanos a nivel universitario y a difundir conocimientos entre los pobladores locales sobre el manejo de plantaciones forestales.

## Relevancia

En los últimos 50 años, en la Amazonía peruana se han deforestado unos 9 millones de hectáreas. Según el Ministerio de Medio Ambiente del Perú, entre 2009 y 2011 la deforestación en la Amazonía fue de 105 975 ha/año, como resultado de la minería y de proyectos de desarrollo de infraestructura vial. Con una tasa de deforestación de 16 342 ha/año en el periodo 2009-2011, la región de Ucayali es uno de los principales puntos de deforestación del país. Estas áreas están en proceso de degradación por la pérdida de la calidad del suelo causada por el manejo inadecuado, los constantes incendios, el pastoreo y otras perturbaciones antrópicas.

En este contexto, la empresa peruana Reforesta Perú S.A.C., en alianza con la Fundación Backus-Cervecería San Juan S.A. y la Universidad Nacional de Ucayali, asumieron el reto de diseñar y probar un paquete tecnológico para recuperar tierras degradadas mediante el establecimiento de plantaciones forestales de diferentes especies que podrían destinarse a fines comerciales y/o industriales.

## Resultados

- **En lo técnico:** Se construyó un vivero con capacidad para producir plantones de alta calidad genética y fisiológica, donde se establecieron módulos de microtúneles y cámaras de subirrigación. La capacidad instalada del vivero es de 80 000 plantones por actividad de producción, con replicaciones tres veces al año.
- **En lo social:** Se brindó capacitación a profesionales y estudiantes de universidades, empresarios locales, productores de cacao y pobladores en general procedentes de siete distritos de la región de Ucayali (Callería, Manantay, Yarinacocha, Campo Verde y Nueva Requena, provincia de Coronel Portillo y Curimaná e Irazola, provincia de Padre Abad). El 32 % eran mujeres. Con esta actividad se buscaba crear conciencia sobre la importancia de las plantaciones forestales.
- **En lo ambiental:** las 40 hectáreas de plantaciones forestales han favorecido la presencia y permanencia de la biota local, aspecto que destaca sobre todo si se compara con el uso agrícola o la degradación que se observa áreas similares en la región. La evaluación de la fauna en el área de las plantaciones (por medio de

tesis) señaló la presencia de nueve especies de aves, seis de mamíferos y cinco de reptiles.

## H. Proyecto Mesoamericano de Fruticultura (PROMEFRUT)

El objetivo de este programa es preparar y adoptar un marco de cooperación regional para fomentar la competitividad de la fruticultura en América Central, de manera que el sector gubernamental se convierta en un socio estratégico de los productores de fruta.

El PROMEFRUT es resultado de la propuesta “Proyecto Mesoamericano de Innovación para el Desarrollo de los Agronegocios de Frutas”, aprobada por los Jefes de Estado y de Gobierno de la región en el marco de la VII Cumbre del Mecanismo de Diálogo y Concertación de Tuxtla celebrada en 2005.

El PROMEFRUT desarrolla dos grandes componentes:

1. Política Regional de Desarrollo de la Fruticultura (POR-FRUTAS) y el plan estratégico correspondiente.

Mediante este componente se apoya la preparación de una política subsectorial regional de desarrollo de la fruticultura (POR-FRUTAS) y de un plan estratégico (PE) de apoyo a la implementación de dicha política. POR-FRUTAS se enmarca en la Política Agrícola Centroamericana (PACA) y define los ejes de coordinación y cooperación regional, con énfasis en temas y productos de alto impacto en la competitividad del subsector y donde la acción regional colectiva puede traer beneficios adicionales a la fruticultura de los países participantes. El diseño de la política contó con el respaldo de un amplio proceso de consulta con los sectores público y privado de los países involucrados.

2. Instrumentos de coordinación (plataformas regionales)

Tres instrumentos de información y coordinación regional apoyan la implementación de la política frutícola de manera transversal:

### 1. Una plataforma de inteligencia de mercados

Herramienta estratégica que permite a diseñadores de política y agroempresas:

- ➔ Tomar decisiones estratégicas sobre la producción frutícola y los programas públicos que la apoyan;
- ➔ Analizar los mercados locales, regionales e internacionales, así como la institucionalidad en que se desenvuelven;
- ➔ Obtener información sobre temas y productos específicos.

### 2. Una plataforma regional de generación e intercambio de conocimientos

Se trata de un reservorio de información técnica, investigaciones y buenas prácticas de competitividad de la fruticultura en América Central, con énfasis en las intervenciones públicas de apoyo al subsector. Este espacio también busca:

- ➔ Motivar la colaboración entre expertos en fruticultura;
- ➔ Fomentar el desarrollo de capital humano experto en fruticultura en la región.

### 3. Una plataforma regional para la promoción de la sanidad, la calidad y la inocuidad

Instrumento por medio del cual los sectores públicos (ministerios de agricultura y autoridades sanitarias, entre otros) y privado (asociaciones de productores, laboratorios, organismos de certificación, empresas asesoras, entre otros) coordinan acciones regionales de sanidad, inocuidad y calidad a lo largo de la cadena frutícola.

Inversión: USD 1 234 000.

Fuentes de Financiamiento: Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

#### Comités Directivos

- » Belice: *Fruit Program - Ministry of Agriculture & Fisheries*.
- » Costa Rica: Programa de Frutas No Tradicionales - Ministerio de Agricultura (MAG).
- » El Salvador: Programa FRUTALES-Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA)/Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
- » Guatemala: DEFruta-Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA).
- » Honduras: Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario (PRONAGRO) -Secretaría de Agricultura (SAG).

- » Nicaragua: Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria (DGPSA) -Ministerio Agropecuario y Forestal (MAG-FOR).
- » Panamá: Coordinación Nacional de Agricultura-Ministerio de Desarrollo (MIDA).
- » República Dominicana: Departamento de Desarrollo de Frutales (DEFrut) -Ministerio de Agricultura.
- » Asesoría técnica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- » Apoyo técnico: Secretaría del Consejo Agropecuario Centroamericano (SECAC), Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) y Organización de Información de Mercados de las Américas (OIMA).

#### Logros y resultados del proyecto

La Dirección Ejecutiva del Proyecto Mesoamérica, en su calidad de organismo ejecutor, finalizó el desarrollo del Proyecto Mesoamericano de Fruticultura (PROMEFRUT) el 12 de junio de 2012 e inmediatamente se procedió a la etapa de evaluación final. El 23 de mayo de 2012, en Antigua Guatemala, el Comité Directivo y la Dirección Ejecutiva del PROMEFRUT presentaron los resultados y logros alcanzados durante la ejecución del proyecto, a diferentes autoridades y actores clave relacionados con la producción y comercialización de frutas en la región mesoamericana. El evento se realizó en el marco del Taller de Presentación de Resultados de PROMEFRUT y a él asistieron representantes de las cadenas frutícolas de la región, entidades académicas (Universidad Earth, Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano), cooperantes, proyectos y organismos regionales, autoridades de los países, Comisionados Presidenciales del Proyecto Mesoamérica y socios del PROMEFRUT: (IICA), Secretaría Ejecutiva del Consejo Agropecuario Centroamericano (SECAC), Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), Organización de Información de Mercados de las Américas (OIMA), *Mesoamerican Food Security Early Warning System* (MFEWS) y el CATIE (Proyecto Mesoamérica 2017).

#### I.- Programa Alianza en Energía y Ambiente con la Región Andina

Seguidamente se citan los proyectos que se llevaron a cabo como parte del Programa Alianza en Energía y Ambiente con la Región Andina (IICA, AEA y MAEF 2012).

1. Optimización del proceso de combustión en hornillas paneleras a través de la implementación de un sistema de dosificación de bagazo y recuperación de calor residual.

La provincia de Gualivá ubicada en Cundinamarca, Colombia, posee un área de montaña y otra de tierras planas bien definidas, con 45 000 ha dedicadas a la producción de caña panelera. El subsector panelero, ubicado en los municipios de Nimaima, la Peña y Utica, representa el 80 % de la actividad económica y es la principal fuente de empleo rural; no obstante, la agroindustria presenta serios problemas tecnológicos y ambientales.

La Federación de Productores de Panela (FEDEPANELA), a través de un proceso participativo de gestión tecnológica que involucra la caracterización de las plantas de procesamiento, así como el diseño, implementación, ajuste, evaluación y transferencia tecnológica, demostrará a la población beneficiada el potencial que tienen las nuevas tecnologías energéticas para solucionar los problemas ambientales y socioeconómicos que se derivan de las antiguas tecnologías de combustión y transferencia de calor (esta es la tecnología que se utiliza en las zonas de economía campesina para el procesamiento de la caña panelera).

Beneficiarios: 1160 pequeños productores (160 productores en área de influencia del proyecto, 500 en el departamento de Cundinamarca y 500 a nivel nacional)

#### *Objetivos*

Demostrar a familias de pequeños productores de panela, autoridades locales y personal profesional de entidades de apoyo el potencial de una tecnología energética más eficiente para resolver los problemas ambientales y socioeconómicos de la agroindustria panelera. La innovación consiste en instalar un dispositivo de dosificación de bagazo y de recuperación de calor en hornillas paneleras de plantas piloto. Se espera que la experiencia sirva como insumo para ser replicada en otras zonas paneleras del país y de la región.

#### **2. Proyecto “Diseño, suministro e instalación de una planta que genere 240kWe a partir de la gasificación del cuesco de la palma africana”**

En Santo Domingo, Ecuador, las procesadoras de aceite de palma africana acumulan los residuos de esta planta y luego los queman sin ningún control, lo que afecta el área concesionada a la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL). En esta zona habitan familias de escasos recursos económicos que trabajan en las plantaciones de palma o en actividades relacionadas a estas. Para abastecerse de energía, esta zona depende

de las centrales de generación privadas, que utilizan combustibles fósiles y se conectan al Sistema Nacional de Transmisión.

La empresa Soluciones Técnicas Integrales ENERPRO Cía. Ltda. propuso construir una central eléctrica de 240 kWe, que se obtendrían a partir de la combustión de la biomasa residual del cuesco de la palma africana. El proyecto se llevaría a cabo en la Comuna Plan Piloto, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Beneficiarios: Comuna Plan Piloto.

El proyecto busca aprovechar los residuos que quedan de la palma africana tras la extracción del aceite vegetal para generar electricidad. Además de probar una nueva tecnología, se busca demostrar la viabilidad del trabajo conjunto entre una empresa privada y las comunidades, a través de la ejecución de proyectos sociales que traigan beneficios y desarrollo a todos los participantes.

#### **3. Proyecto “Energización rural en las comunidades de Guano y Pujilí a través de la implementación de cocinas mejoradas”**

Los pobladores de las zonas altoandinas del Ecuador viven en casas artesanales, es decir, construidas con materiales de la zona, poco resistentes al frío. En promedio viven 7 personas por vivienda. Uno de los espacios más importantes es la cocina, un ambiente sin luz eléctrica, y poco ventilado donde el humo se acumula cada vez que se preparan los alimentos pues se cocina con leña. Esto representa no solo un problema energético sino que las familias padecen de un sinnúmero de problemas respiratorios y de infecciones oculares.

La Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales (ADRA) de Ecuador puso en marcha un programa para mejorar las cocinas de estas familias, donde el ingreso familiar no alcanza para cubrir las necesidades básicas. Con ello se buscaba proteger la salud familiar y al mismo tiempo el medioambiente.

Beneficiarios: 800 familias de los cantones de Guano y Pujilí, en las provincias de Chimborazo y Cotopaxi, respectivamente.

### Objetivos

Al dotar a las familias de cocinas de dos hornillas —que son más seguras, fáciles de manipular y económicas— se garantiza un ambiente más saludable, que reduce el riesgo de contraer enfermedades respiratorias y oculares.

El proyecto busca instalar un modelo de cocina que se pueda replicar en zonas similares, así como elaborar hojas de ruta que permitan la certificación y la inversión en bonos de carbono a partir del uso de esta tecnología.

#### 4. Proyecto “Energía renovable para escuelas y centros comunitarios del páramo andino”

La higiene y la salud de los habitantes del páramo andino en Ecuador están en juego. La falta de agua caliente sanitaria es motivo de crítica por parte de quienes viven en la ciudad. Pero lo más grave es que afecta a los niños en edad escolar, que sufren discriminación por falta de aseo, situación que atenta contra su dignidad, el proceso de inserción social y su autoestima. Además, estos menores están más expuestos a contraer enfermedades infecciosas que pueden provocarles la muerte por deshidratación.

El Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP) desarrolla procesos de aprendizaje e implementación de medidas relacionados con el aprovechamiento de energías renovables en la zona altoandina de Bolívar, Chimborazo y Cotopaxi. Estos procesos incluyen la distribución de sistemas térmicos (paneles solares) para calentar el agua sanitaria en escuelas y centros comunitarios.

Beneficiarios: 42 escuelas y centros comunitarios de la zona alta del páramo andino de las provincias de Bolívar, Cotopaxi y Chimborazo.

### Objetivos

Alrededor de 1600 familias podrán disponer de agua caliente generada por paneles solares, lo que ayudará a bajar el índice de enfermedades. El proyecto busca que el 90 % de los niños y niñas de las escuelas cambien sus hábitos de higiene. Los sistemas serán administrados por personal capacitado (incluyendo mujeres) para que la práctica sea sostenible y permita generar ingresos para mantenimiento y reparación. También, y

con la esperanza de que más comunidades se sumen al proyecto, se difundirá el concepto de “Comunidad solar” entre las organizaciones que participen. Se contará con el aval y el financiamiento del Estado, por medio de los gobiernos parroquiales, cantonales y provinciales.

Se espera crear una empresa asociativa local que permita asegurar la sostenibilidad y el desarrollo continuo de esta tecnología. Para ello, se pondrá en funcionamiento un sistema de ahorro y crédito familiar y/o comunitario destinado a comprar equipos de energía renovable.

#### 5. Proyecto “Transporte solar en el territorio Achuar del Ecuador y Perú”

Desde tiempos ancestrales, los indígenas de la nación Achuar han utilizado canoas y remos como transporte fluvial. Esta práctica está siendo reemplazada por el uso de avionetas y lanchas de motor, dos medios modernos de transporte que han ganado popularidad por la comodidad que brindan. Ahora el transporte en el territorio Achuar resulta costoso: en la Amazonía la gasolina cuesta aproximadamente seis por galón, o más dólares, mientras que en el resto del país cuesta un dólar, por no mencionar el costo que estos cambios representan para el medioambiente.

La Fundación Pachamama planea construir cuatro centros de recarga de energía solar y distribuir embarcaciones con paneles y baterías solares a comunidades de la frontera de ambos países. También brindará capacitación en manejo y mantenimiento del sistema de energía solar que se distribuya.

Beneficiarios: Comunidad Achuar de las provincias de Pastaza y Morona Santiago en Ecuador, y de Loreto en Perú.

### Objetivos

Este proyecto constituye un aporte a la política nacional de mitigación y adaptación al cambio climático por tratarse de un modelo replicable que contribuye al cambio de matriz energética. También contribuye a activar la economía local ya que incrementa la circulación y el intercambio de bienes y servicios en respuesta a una mayor conectividad fluvial, la ampliación de la oferta ecoturística y el uso de la energía solar.

En términos ambientales esta iniciativa contribuye a reducir la contaminación de los ríos y el bosque de la Amazonía, tanto por los residuos tóxicos que se eliminan en ellos como por los contaminantes sonoros que perturban la fauna del área. En el aspecto cultural, el proyecto ofrece una opción coherente con las creencias de los Achuar y con su comportamiento en cuanto a la protección de la selva.

#### 6. Proyecto “Reducción de la vulnerabilidad de los pobladores rurales de las zonas alto andinas por efectos del cambio climático en Cusco”

En las comunidades altoandinas del Perú persisten problemas de distribución del ingreso por dificultades para acceder a recursos naturales y para ejercer el derecho a la propiedad. Esta situación se refleja no solo en un deterioro del medioambiente sino que afecta las condiciones de vida de millones de personas.

En términos generales, la población de la provincia de Chumbivilcas, en Cusco, está percibiendo cambios en el régimen de lluvias, variaciones extremas de temperatura, y en épocas inusuales, olas de frío que ponen en riesgo la salud de las familias. También se observa una disminución en el caudal mínimo que alcanzan las fuentes de agua en determinadas épocas y daños en la actividad agropecuaria por las bajas temperaturas. Las personas viven en condiciones precarias: para preparar alimentos utilizan leña o bosta, lo que aumenta la frecuencia de enfermedades respiratorias, que en la provincia son la principal causa de mortalidad.

El Centro Andino de Educación y Promoción “José María Arguedas” (CADEP JMA) trabaja con las familias campesinas de los distritos de Llusco y Quiñota en la adecuación de sus viviendas para contrarrestar los efectos negativos del cambio climático. Se busca mejorar el espacio habitable promoviendo el uso de recursos energéticos renovables. También se fomenta la producción de hortalizas bajo cubierta (fitotoldo).

Beneficiarios: 60 familias de cuatro comunidades campesinas de los distritos de Llusco y Quiñota de la provincia de Chumbivilcas en Cusco.

#### Objetivos

Obtener un modelo de vivienda climatizada en la que se pueda elevar la temperatura al interior utilizando energía solar, así como el uso y revalorando tecnologías tradicionales

de construcción. Para ello, se debe trabajar a nivel local y regional para evitar el asistencialismo estatal (ej. evitar la donación de frazadas) y tratar de que el proyecto se replique en las zonas altoandinas más vulnerables.

#### 7. Fortalecimiento en el uso eficiente de la energía en las regiones

El Fondo Nacional del Ambiente (FONAM) promueve el uso eficiente de las energías renovables así como la competitividad de las pymes de las zonas rurales y periurbanas de Arequipa, La Libertad, Piura y Junín incorporándolas al mercado de carbono. Tal objetivo se lograría mediante:

- » Ferias regionales que contarían con la asistencia de proveedores de equipos de uso eficiente de la energía, energías renovables y otros actores del mercado de carbono.
- » Cursos-Talleres regionales sobre uso eficiente de la energía, energías renovables y mercado de carbono.
- » Diagnósticos energéticos: se realizarían auditorías energéticas e identificaría la posibilidad de usar energías renovables y de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en pymes seleccionadas.
- » Alianzas con ministerios, gobiernos regionales, universidades y consultores locales.
- » Beneficiarios: pymes, ingenieros, técnicos y operarios de las regiones de Arequipa, Junín, La Libertad y Piura.

#### Objetivos

El proyecto fomenta buenas prácticas en eficiencia energética y oportunidades de aplicación de energías limpias y renovables, con énfasis en la mejora de la competitividad y la sostenibilidad ambiental a través del fortalecimiento de las capacidades regionales. Con ello se pretende llegar a gremios empresariales, cámaras de comercio, asociaciones de pequeños empresarios, colegios profesionales y/o institutos técnicos, técnicos y operarios, mediante diplomados, cursos de especialización técnica en eficiencia energética y propuestas de ordenanza regionales, así como la creación de centros de información y estudios de diagnósticos. De esta manera, se espera contribuir al ahorro energético y mejorar a la vez la capacidad financiera de las empresas.

## REFERENCIAS

---

- ASTI (Programa de Indicadores de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Estados Unidos de América); IFPRI (Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias, Estados Unidos de América); CGIAR (Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional, Francia). s. f. Misión (en línea). Washington, D. C., Estados Unidos de América. Consultado 10 abr. 2017. Disponible en <https://www.asti.cgiar.org/es/acerca-de-asti>
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Chile); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia); IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2013. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe, 2014. San José, Costa Rica, IICA.
- Declaración de Ministros de Agricultura. 2011. Encuentro de Ministros de Agricultura de las Américas 2011. Sembrando innovación para cosechar prosperidad (en línea). Consultado 5 abr. 2017. Disponible en [http://legacy.iica.int/Esp/prensa/Documents/JIA2011Declaracion\\_esp.pdf](http://legacy.iica.int/Esp/prensa/Documents/JIA2011Declaracion_esp.pdf).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). 2014. 2014 Año Internacional de la Agricultura Familiar: objetivos y líneas de actuación (en línea). Roma, Italia. Consultado 11 abr. 2017. Disponible en <http://www.fao.org/family-farming-2014/home/objectives-lines-of-action/es/>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). 2015a. 2014 El estado mundial de la agricultura y la alimentación: la innovación en la agricultura familiar. Roma, Italia.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia). 2015b. Foro Regional Latinoamericano. Desarrollo Territorial, Innovación y Comunicación Rural. Declaración final (en línea). Consultado 5 abr. 2017. Disponible en [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/rlc/eventos/343681/DeclaraciónFinalForo.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/eventos/343681/DeclaraciónFinalForo.pdf).

- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations, Italia); INRA (Institut National de la Recherche Agronomique, Francia). 2016. Innovative markets for sustainable agriculture: how innovations in market institutions encourage sustainable agriculture in developing countries. Roma, Italia.
- FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria, Estados Unidos de América). 2017a. Quiénes somos (en línea). Washington, D. C., Estados Unidos de América. Consultado 31 ene. 2017. Disponible en <https://www.fontagro.org/es/quienes-somos/nuestra-historia/>.
- FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria, Estados Unidos de América). 2017b. FONTAGRO en números (en línea). Washington, D. C., Estados Unidos de América. Consultado 31 ene. 2017. Disponible en <https://www.fontagro.org/es/quienes-somos/fontagro-en-numeros/>.
- French, J; Montiel, K; Palmieri, V. 2014. La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible. Posicionamiento institucional. San José, Costa Rica, IICA.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). s. f. a. Proyecto Piñón en Ecuador – Galápagos el gran beneficiario (en línea). San José, Costa Rica. Disponible en <http://www.iica.int/es/prensa/noticias/proyecto-piñon-en-ecuador-galapagos-el-gran-beneficiario>. Tomado del blog BID-FOMIN.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). s. f. b. Proyecto Red SICTA finaliza con grandes resultados en Centroamérica (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 31 ene. 2017. Disponible en <http://www.iica.int/es/prensa/noticias/proyecto-red-sicta-finaliza-con-grandes-resultados-en-centroam%C3%A9rica>.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). s. f. c. REDCAHOR (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 19 abr. 2017. Disponible en [http://webiica.iica.ac.cr/comuniica/n\\_4/espanol/al\\_red.html](http://webiica.iica.ac.cr/comuniica/n_4/espanol/al_red.html).
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2010a. Plan estratégico 2010-2020. San José, Costa Rica.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2010b. Plan de mediano plazo 2010-2014: por una agricultura competitiva y sustentable para las Américas. San José, Costa Rica.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2011. La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva. In Reunión Ordinaria del Comité Ejecutivo (31, 2011). San José, Costa Rica.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2012. Informe anual 2011: por una agricultura competitiva y sustentable para las Américas. San José, Costa Rica.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2013a. Informe anual 2012: por una agricultura competitiva y sustentable para las Américas. Sembrando innovación para cosechar prosperidad. San José, Costa Rica.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2013b. Programa de agricultura familiar para el encadenamiento productivo (PAF-CP). Plan de Agricultura Familiar de El Salvador. Informe del IICA, San José, Costa Rica.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2014. Plan de mediano plazo 2014-2018: agricultura, oportunidad de desarrollo en las Américas. San José, Costa Rica. (Serie Documentos Oficiales n.º 94).
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2015. Informe Anual 2014 del IICA: agricultura, oportunidad de desarrollo en las Américas. San José, Costa Rica.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura); AEA (Programa Alianza en Energía y Ambiente con la Región Andina); Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia. 2012. Proyectos en ejecución de la primera convocatoria del Fondo Concursable AEA 2012 (en línea). Consultado 25 abr. 2017. Disponible en <http://repiica.iica.int/docs/B3691e/B3691e.pdf>.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica); INNOVAGRO (Red de Gestión de la Innovación en el Sector Agroalimentario, México). 2012. Guía metodológica para el diagnóstico de sistemas nacionales de innovación agroalimentaria en América Latina y el Caribe. San José, Costa Rica.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura); MFS (Programa Manejo Forestal Sostenible en la Región Andina); MAEF (Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia). 2015. Sistematización y viabilidad de innovaciones del Programa Manejo Forestal Sostenible en la Región Andina (en línea). Consultado 5 abr. 2017. Disponible en <http://www.forestalsostenibleandina.net/CMSPages/GetFile.aspx?guid=48288c31-8b19-49b8-a835-b0b5d7b8921d>.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2016. Informe anual 2015: cosechando resultados. San José, Costa Rica.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura); PROSAP (Programa de Servicios Agrícolas Provinciales, Argentina). s. f. Convenio IICA-PROSAP (en línea). Consultado 28 abr. 2017. Disponible en <http://webiica.iica.ac.cr/argentina/prosap/convenioIICA-PROSAP.pdf>.
- INNOVAGRO (Red de Gestión de la Innovación del Sector Agroalimentario, México). 2011. Documento base. México.
- LAICA (Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar, Costa Rica). 2012. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 13 abr. 2017. Disponible en <https://www.laica.co.cr/investigacion.php>.
- MEER (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, Ecuador). 2016. Proyecto: KO15-MEER - Producción de aceite de piñón para plan piloto para generación eléctrica en Galápagos: ficha informativa de proyecto 2016 (en línea). Consultado 8 abr. 2017. Disponible en <ftp://190.152.52.4/LOTAIP/planificacion/SEGUIMIENTO%20GPR%20OCTUBRE2016/PRODUCCIONDEACEITEDEPINON.pdf>.
- Miranda, M. 2013. Programa de Agricultura Familiar para el Encadenamiento Productivo (PAF CP). Plan de Agricultura Familiar de El Salvador. Informe del IICA. San José, Costa Rica, IICA.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development, Francia). 2013. Agricultural innovation systems: a framework for analyzing the role of the government. París, Francia, OECD Publishing.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development, Francia). 2015. Frascati Manual 2015. Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development: the measurement of scientific, technological and innovation activities. París, Francia, OECD Publishing.
- ONU (Organización de las Naciones Unidas, Estados Unidos de América). 2010. High-level Plenary Meeting on the Millennium Development Goals. Keeping the promise: a forward-looking review to promote an agreed action agenda to achieve the Millennium Development Goals by 2015. Compilation of Partnership Events and Action Commitments (en línea). Nueva York, Estados Unidos de América. Consultado 10 abr. 2017. Disponible en [http://www.un.org/en/mdg/summit2010/pdf/HLPM%202010\\_CRP\\_Side%20events.pdf](http://www.un.org/en/mdg/summit2010/pdf/HLPM%202010_CRP_Side%20events.pdf).
- ONU (Organización de las Naciones Unidas, Estados Unidos de América). 2015. Informe del Grupo de Trabajo Abierto de la Asamblea General sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (en línea). Nueva York, Estados Unidos de América. Consultado 3 abr. 2017. Disponible en <https://sustainabledevelopment.un.org/processes/post2015/owg/proposal/spanish>
- PRIICA (Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola, Costa Rica). 2017. Acerca del PRIICA (en línea). San José, Costa Rica, IICA, UE. Consultado 31 ene. 2017. Disponible en [http://www.priica.sictanet.org/acerca\\_del\\_priica](http://www.priica.sictanet.org/acerca_del_priica).
- PROMECAFÉ (Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y Modernización de la Caficultura). s. f. PROMECAPÉ: un proyecto tecnológico con trayectoria (en línea). Consultado 10 abr. 2017. Disponible en [http://webiica.iica.ac.cr/comuniica/n\\_2/espanol/x\\_pcafe.htm](http://webiica.iica.ac.cr/comuniica/n_2/espanol/x_pcafe.htm).

- Proyecto Mesoamérica. 2017. Proyecto Mesoamericano de Fruticultura (PROMEFRUT) (en línea). La Libertad, El Salvador. Consultado 10 abr. 2017. Disponible en [http://proyectomesoamerica.org/joomla/index.php?option=com\\_content&view=article&id=191&Itemid=120](http://proyectomesoamerica.org/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=191&Itemid=120).
- SEAE (Servicio Europeo de Acción Exterior, Bélgica). 24 feb. 2016. IICA y la UE lanzan programa para abordar los efectos de la roya del café en América Central y República Dominicana (en línea). Consultado 18 abr. 2017. Disponible en [http://eeas.europa.eu/archives/delegations/guatemala/documents/press\\_corner/2016/20162402\\_13\\_es.pdf](http://eeas.europa.eu/archives/delegations/guatemala/documents/press_corner/2016/20162402_13_es.pdf).
- Sonnino, A; Ruane, J. 2013. La innovación en agricultura como herramienta de la política de seguridad alimentaria: el caso de las biotecnologías agrícolas. Biotecnologías e innovación: el compromiso social de la ciencia. Colombia, Pontificia Universidad Javeriana.
- Trigo, E; Mateo, N; Falconi, C. 2013. Innovación agropecuaria en América Latina y el Caribe: escenarios y mecanismos internacionales. Washington, D. C., Estados Unidos de América, BID. (Nota Técnica IDB.TN-528).
- World Bank. 2012. Agricultural innovations systems: an investment sourcebook. Agricultural and Rural Development. Washington, D. C., Estados Unidos de América. (Agriculture and Rural Development Series).

**bba** BIBLIOTECA BÁSICA  
DE AGRICULTURA

*Serie: Agua, Innovación y Productividad*

- 85. El agua para la agricultura de las Américas
- 86. La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva
- 87. Cultivando mejor para alimentar a todos



Sede Central  
600 metros norte del Cruce Ipís Coronado  
Apartado 55-2200, San Isidro de Coronado  
San José, Costa Rica  
Tel (+506)2216 0222  
Fax (+506)2216 0233  
Correo: iicahq@iica.int

**La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva**

Impreso en México. Printed in Mexico.

Impresión: Content Delivery México (CODEX+)

México, agosto 2017