



# Contribución de FONTAGRO al desarrollo agrícola de América Latina y el Caribe

Evaluación ex-post de  
proyectos colaborativos



# Contribución de FONTAGRO al desarrollo agrícola de América Latina y el Caribe

Evaluación ex-post de  
proyectos colaborativos

Gustavo Sain • Juan Ernesto Sepúlveda • Jorge Ardila  
Nadia Chalabi • Priscila Henríquez • Hugo Li Pun



Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2014



Contribución de FONTAGRO al Desarrollo Agrícola de América Latina y El Caribe: Evaluación Ex-Post de Proyectos Colaborativos por IICA se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.

Basada en una 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>

Coordinación editorial: Priscila Henríquez

Corrección de estilo: María Marta Kandler

Diseño de portada: Karla Cruz

Diagramación: Karla Cruz

Impresión: IICA, Sede Central

Contribución de FONTAGRO al desarrollo agrícola de América Latina y el Caribe: evaluación ex-post de proyectos colaborativos / Gustavo Sain... [et.al.].- San José, C.R.: IICA, 2014.  
73 p.; 19 cm x 26,6 cm

ISBN: 978-92-9248-507-8

1. Desarrollo agrícola 2. Proyectos de desarrollo 3. América Latina 4. Caribe I. Sain, Gustavo II. IICA III. Título

AGRIS  
E14

DEWEY  
338.1

San José, Costa Rica  
2014

Agradecimientos .....	5
Un fondo más dinámico .....	7
Resumen ejecutivo .....	9
Introducción .....	13
<b>I. Entorno y retos de FONTAGRO .....</b>	<b>15</b>
A. Marco institucional .....	15
B. Niveles de desarrollo económico y tecnológico en la región. . . .	16
C. Financiamiento de la investigación agrícola en ALC .....	17
D. Aporte de FONTAGRO .....	19
E. Conclusión del análisis contextual .....	21
<b>II. Metodología de análisis de los proyectos FONTAGRO. ....</b>	<b>23</b>
A. Objetivos del análisis de los Proyectos FONTAGRO .....	23
B. Fuentes de información y técnicas de análisis .....	23
C. Conceptos utilizados .....	25
D. Descripción de algunas herramientas y técnicas utilizadas. ....	26
E. Impacto socioambiental de FONTAGRO: estudio de casos .....	29
Proyecto FTG 29-1998 .....	31
Proyecto FTG 39-1998 .....	32
Proyecto FTG 14-2003 .....	33
Proyecto FTG 05-2003 .....	34
Proyecto FTG 05-2005 .....	35
Proyecto FTG 353-2005 .....	36
Proyecto FTG 311-2005 .....	37
Proyecto FTG 0604-2006 .....	38
F. Síntesis y conclusiones del estudio de casos .....	39
<b>III. Impacto de FONTAGRO en los sistemas de innovación. ....</b>	<b>41</b>
A. Alcance de las tecnologías y conocimientos generados. ....	41
B. Impacto en el fortalecimiento de las instituciones participantes y desarrollo de plataformas de cooperación .....	45

C.	Aporte de FONTAGRO a la producción de publicaciones científicas y a la creación de redes de colaboración científica. . .	51
D.	PERCEPCIÓN de FONTAGRO por los líderes institucionales . . .	59
E.	Conclusiones del impacto de FONTAGRO en los sistemas de innovación . . . . .	60
F.	Conclusiones generales. . . . .	62
<b>Bibliografía . . . . .</b>		<b>65</b>
<b>Anexos . . . . .</b>		<b>69</b>

## Agradecimientos

*Los autores deseamos manifestar nuestro agradecimiento especial a los líderes de los proyectos apoyados por FONTAGRO, a los investigadores, a los directores de las instituciones de investigación, a los productores y a todos aquellos que amablemente nos proporcionaron la información que les solicitamos durante la evaluación ex-post de proyectos FONTAGRO.*

*Al Consejo Directivo de FONTAGRO, integrado por los representantes de los 15 países miembros, le agradecemos su confianza y su apoyo constante a lo largo de este trabajo. No hay duda de que su liderazgo, su visión y su guía están cambiando sustancialmente a FONTAGRO imprimiéndole mayor dinamismo.*

*También deseamos reconocer la valiosa contribución de Roberto de Camargo Penteadado Filho y de Fernando A. B. Colugnati en la evaluación ex post de los proyectos de FONTAGRO.*

*Agradecimientos sinceros a Iciar Pavez y a Doribel Herrador por la revisión de una versión preliminar del documento y por las contribuciones que hicieron para su mejora.*

*A los directivos de Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por su apoyo decidido como patrocinadores de FONTAGRO.*

*Esta publicación es posible gracias al apoyo financiero del IICA.*



## Un fondo más dinámico

**H**ace 16 años, un grupo de profesionales visionarios y comprometidos con el desarrollo agrícola de América Latina y el Caribe se dio a la tarea de apoyar la creación de un mecanismo financiero que contrarrestara la desinversión que comenzaba a experimentar la investigación agrícola con la retirada de la región de los donantes tradicionales. Como resultado de esa decisión estratégica, se creó el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), integrado actualmente por Argentina, Bolivia, Chile, Costa Rica, Ecuador, España, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

FONTAGRO es una innovación institucional de singular importancia para los países miembros. Se trata de un mecanismo competitivo de cofinanciamiento de proyectos, que se financia con los intereses que generan el capital del Fondo y las contribuciones de otras organizaciones que comparten su misión. El Fondo desde su inicio contó con el apoyo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

(IICA) y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Desde su fundación, FONTAGRO ha cumplido un importante papel como promotor de la inversión y el desarrollo de la ciencia y la tecnología, a través de la investigación agrícola. El Fondo ha recibido más de 362 propuestas en diez convocatorias, prueba del interés que despierta entre investigadores agrícolas, agentes de desarrollo, productores organizados y otros actores de la región. Actualmente, FONTAGRO promueve una mayor integración entre las instituciones de investigación agrícola y otras instituciones del sector público y privado, con el fin de promover innovaciones que beneficien a los pequeños productores, procesadores y comercializadores agrícolas.

Los últimos años se caracterizaron por el debilitamiento, en términos de recursos financieros y humanos, de los institutos de investigación agrícola —socios principales de FONTAGRO—, al tiempo que la crisis económica que se desató en 2008 afectó el rendimiento del capital financiero del Fondo. Aún

así, las contribuciones de los países a FONTAGRO crecieron un 50% en los últimos cuatro años, y el capital actual supera los US\$ 100 millones, lo que denota el compromiso de los miembros con la investigación y la innovación agrícolas.

El Consejo Directivo de FONTAGRO busca implementar una nueva política financiera que le permita usar más eficientemente los fondos, hacer más convocatorias y financiar más proyectos. Con ello se espera beneficiar a los países miembros, pero también darle más solidez a este mecanismo. Así, FONTAGRO ha iniciado una campaña de búsqueda de aliados es-

tratégicos y de nuevos espacios para asegurarles a los cooperantes un mecanismo de trabajo regional.

Como representantes de las organizaciones patrocinadoras, nos complace ver un FONTAGRO aún más dinámico, que contribuye eficazmente a la innovación agrícola de la Región, y cuyo apoyo a los actores de las cadenas agroalimentarias es indudable. Los resultados positivos de su gestión nos indican que juntos estamos consiguiendo logros que apuntan, sin duda, a un mayor bienestar para los pequeños productores, procesadores y comercializadores agrícolas de América Latina y el Caribe.

*Víctor Villalobos*  
*Director General*  
*IICA*

*Héctor Malarín*  
*Jefe de la División de Medio, Desarrollo Rural y Administración de Riesgos por Desastres*  
*BID*

**E**l Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) es un mecanismo único —formado por 15 países— para la promoción de la investigación e innovación agrícola en América Latina y el Caribe (ALC). FONTAGRO es un fondo competitivo de financiamiento a plataformas constituidas por instituciones de al menos dos países miembros. Los proyectos se financian con los intereses que generan el capital y el apoyo financiero de otras organizaciones que comparten la misión del Fondo. Sin embargo, más que una entidad de financiamiento, FONTAGRO ha actuado como un movilizador eficiente de otras fuentes de recursos para la investigación agrícola.

FONTAGRO está implementando una estrategia dirigida a cumplir más efectivamente su misión y a captar nuevas oportunidades de inversión y financiamiento para convocatorias y actividades estratégicas complementarias, para dar mayor divulgación a los resultados de sus proyectos y para contribuir a una mayor apropiación de estos, por parte de los Sistemas Nacionales de Investigación y los beneficiarios finales. Por ello,

FONTAGRO, con el apoyo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) procedió a hacer una evaluación ex-post de los resultados de 44 proyectos terminados al 2012 y a ponderar en detalle los impactos de siete de ellos. El conocimiento de las repercusiones económicas, sociales y ambientales generadas, directa e indirectamente, por los proyectos de FONTAGRO resulta imprescindible para establecer la ruta a seguir.

Los propósitos de la evaluación, en la que se emplearon una combinación de técnicas de análisis cualitativas y cuantitativas, fueron: (1) valorar la contribución de las investigaciones para resolver los problemas o limitaciones de la agricultura desde la perspectiva del cambio tecnológico, y (2) analizar el potencial en términos de la visibilidad de FONTAGRO para atraer coinversión en convocatorias futuras y en la ejecución de proyectos específicos venideros.

En el presente estudio se documentan resumidamente ocho casos derivados de siete proyectos cofinanciados por FONTAGRO, que varían

según el país participante y según los objetivos. Así, se evalúan los impactos de FONTAGRO en: (1) los sistemas de innovación de los países participantes, en cuanto al alcance de las tecnologías y los conocimientos generados, (2) el fortalecimiento de las instituciones participantes y el desarrollo de plataformas de cooperación, y (3) la producción de publicaciones científicas y la creación de redes de colaboración científica. Se explora, además, (4) cómo es percibido FONTAGRO por los líderes institucionales.

En general, la evaluación *ex-post* concluye que:

1. FONTAGRO es un modelo para el sistema hemisférico de investigación agrícola, una verdadera innovación institucional, en su esfuerzo por promover la investigación y la innovación agrícolas, y llenar, así, el vacío que se produjo con la reducción de los aportes de los donantes en ALC.
2. La inversión realizada por FONTAGRO cumple un papel relevante en la generación de conocimiento y en la incorporación de nuevas tecnologías a la oferta tecnológica de ALC. Sin embargo, la escala de inversión se encuentra muy por debajo de lo que se necesitaría para poder tener un impacto integral en la producción agropecuaria en general.
3. El Fondo tiene un valioso efecto multiplicador. Por cada dólar aportado por FONTAGRO, los cofinanciadores y las entidades participantes aportan US\$5.0,

de los cuales US\$3.7 son en concepto de contrapartidas.

Además, sobre los resultados socioeconómicos y ambientales, se concluye que los proyectos apoyados por el Fondo han buscado mejorar los rendimientos y los costos de producción, y, en general, lo han hecho de manera amigable con el ambiente. Los proyectos generaron tecnologías con un impacto potencial positivo en la rentabilidad de la producción agropecuaria primaria, pero menos importante en post-cosecha, empaque y procesamiento.

En cuanto a la disseminación y adopción de tecnologías, la evaluación indica que tanto los resultados directos como los indirectos de los proyectos están siendo usados por los beneficiarios finales; no obstante, la intensidad de uso todavía es baja con respecto al tamaño de la población objetivo. La mayor parte de los resultados finales alcanzados (cerca de 74% de los resultados declarados) son bienes públicos regionales.

Los resultados precompetitivos; es decir, aquellos dirigidos a beneficiarios institucionales (investigadores y técnicos), se usan en los procesos de investigación y desarrollo (I+D) en los sistemas nacionales, si bien ello puede mejorarse. Entre las principales limitaciones para un mayor uso de las tecnologías por parte de los usuarios finales están la falta de información/difusión de las tecnologías generadas y la limitada inversión del sector privado.

Sobre la influencia de FONTAGRO en el fortalecimiento de las capacidades de las instituciones que participaron en las plataformas, se observa que: (1) el Fondo ha fortalecido significativamente la capacidad física y humana de las instituciones participantes, (2) el instrumental bibliográfico es el resultado más positivo en el fortalecimiento del rubro ‘capacidad instalada e infraestructura’, (3) las publicaciones que se generaron son principalmente documentos de uso interno o de difusión local, (4) el trabajo en equipo y la identificación de las demandas y necesidades de los beneficiarios son resultados positivos de los proyectos, (5) después del término formal de los proyectos, se realizaron diversas actividades de difusión de I+D y transferencia tecnológica en los propios centros de investigación, de alcance nacional, y financiadas por fuentes externas, y (6) hay una mayor productividad en materia de publicaciones en la época post-FONTAGRO.

Sobre la influencia de FONTAGRO en la constitución de plataformas de cooperación, se establece que las entidades participantes han fortalecido su institucionalidad y su capacidad relacional, siendo el mecanismo de consorcios un catalizador importante para generar efectos virtuosos después del término formal del proyecto. A partir del inicio de los proyectos, los investigadores-líderes de los consorcios estrecharon lazos y aprovecharon ese espacio para crear nuevas redes de cooperación que continuaron usando — y hasta se

incrementaron— una vez finalizados los proyectos.

La evaluación también señala que, en los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola (INIA) y en sus entidades socias, hay falta de conocimiento y diversidad de opiniones a nivel directivo sobre el papel que debería jugar el Fondo en el contexto global del sistema de innovación agropecuario latinoamericano. A pesar de que califican como insuficientes las retribuciones que se obtienen por participar en los consorcios y redes de investigación, los directivos tienen una percepción positiva del trabajo de FONTAGRO, por propiciar el cofinanciamiento de proyectos de interés y por favorecer la colaboración interinstitucional, tanto local como internacional.

A los proyectos del Fondo se suman investigadores de países que no son miembros del Fondo, lo que demuestra su utilidad: en este espacio el investigador tiene la oportunidad de profundizar en los temas de su interés, dar a conocer su trabajo y ampliar su red de cooperación.

En resumen, esta evaluación confirma dos importantes oportunidades para FONTAGRO: 1) realizar más actividades estratégicas y proyectos innovadores en el ámbito de las cadenas agroalimentarias, que favorezcan investigaciones que propicien un mayor valor agregado de la producción; y 2) explorar nuevas opciones de cooperación y espacios de diálogo con instituciones de países no miembros.



**E**l Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), patrocinado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), es una alianza para financiar investigación e innovación agrícola en América Latina y el Caribe (ALC). Desde su lanzamiento en 1998, FONTAGRO se ha consolidado como un mecanismo institucional reconocido, transparente, sostenible a largo plazo y dirigido por los países miembros.

La misión de FONTAGRO es contribuir al incremento de la competitividad del sector agropecuario, a la reducción de la pobreza y al manejo sostenible de los recursos naturales en ALC. El Fondo también funciona como un foro de discusión sobre innovación agropecuaria y rural en la región. FONTAGRO cumple su misión cofinanciando proyectos que son ejecutados por consorcios de investigación e innovación en los que participan instituciones de al menos dos países miembros. Las propuestas de proyecto que se presentan en las convocatorias son evaluadas por especialistas externos al Fondo, aplicando

criterios de impacto económico, social y ambiental, de calidad técnica y de capacidad institucional.

Una evaluación externa realizada en 2010 (Avila *et al.* 2010) reveló que FONTAGRO ha contribuido decididamente al fortalecimiento de la investigación y las instituciones, al desarrollar 35 nuevas tecnologías y conocimientos, 15 de los cuales son nuevos en ALC y cuatro tienen implicancia global. También ha contribuido ampliamente a la formación de capacidades en un espectro que abarca desde los productores hasta estudiantes de doctorado y maestría.

Actualmente, FONTAGRO está implementando una estrategia dirigida a cumplir más efectivamente su Plan de Mediano Plazo (PMP) 2010-2015 y a maximizar su contribución a la innovación y la investigación agropecuarias de la región. Esto implica captar nuevas oportunidades de inversión y de financiamiento para convocatorias y actividades estratégicas complementarias, para dar mayor divulgación a los resultados de los proyectos FONTAGRO, y para contribuir a una mayor apropiación de los proyectos

por parte de los Sistemas Nacionales de Investigación y los beneficiarios finales. Conocer los impactos económicos, sociales y ambientales generados directa e indirectamente por los proyectos FONTAGRO resulta imprescindible para establecer la ruta a seguir.

Por ello, FONTAGRO, con el apoyo del IICA, comisionó la evaluación de los resultados de 44 proyectos terminados al 2012, pidiendo que se analizaran en detalle los impactos de siete de ellos. El presente documento es una síntesis del reporte final de la evaluación, llevada a cabo en 2012 por Gustavo Sain, Jorge Ardila, Juan Ernesto O. S. Alonso, Roberto de Camargo Penteado Filho y Fernando AB. Colugnati. El reporte completo está disponible en [www.fontagro.org](http://www.fontagro.org).



## Entorno y retos de FONTAGRO

### A. Marco institucional

La investigación y la innovación agrícolas en la región están a cargo de muchos actores que se desenvuelven en distintos ámbitos nacionales, regionales o internacionales. A nivel nacional, los protagonistas han sido tradicionalmente los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola (INIA), que realizan investigación con fondos públicos. Sin embargo, esto está cambiando y, actualmente, mucha de la investigación que produce tecnologías apropiables, como la biotecnología, está en manos del sector privado.

A nivel regional, varias iniciativas, como los Programas Cooperativos de

Investigación Agropecuaria (PROCI) que apoya el IICA, ponen énfasis en la colaboración horizontal entre instituciones y países.

A nivel internacional varios centros de investigación coordinan su trabajo a través del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR, por sus siglas en inglés): en ALC destacan el Centro Internacional de la Papa (CIP), el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). El cuadro 1 muestra algunas de estas entidades.

**Cuadro 1. Estructura institucional del sistema de investigación agropecuaria en ALC**

Nivel	Instituciones	Producto principal
Nacional/ Local	Institutos Nacionales de Investigación Agrícola (INIA) Universidades agrícolas y Fundaciones Organizaciones No Gubernamentales Asociaciones de productores Compañías privadas de insumos (semillas, alimentos, químicos, maquinaria, productos veterinarios)	Bienes públicos nacionales Bienes semipúblicos Bienes privados
Regional	Foro Regional de Tecnología Agropecuaria (FORAGRO) Agencias de Cooperación Agrícola Regional (IICA, en especial) Programas Cooperativos Regionales de Investigación (PROCISUR, PROCINORTE, PROCITROPICOS, SICTA, PROMECAFE) Redes de investigación por producto y tema (FLAR, CLAYUCA) Organizaciones de investigación y capacitación (CATIE, CARDI)	Bienes públicos regionales
Internacional	Centros Internacionales de Investigación (CGIAR) Compañías privadas multinacionales Centros Internacionales de Excelencia en Investigación y Desarrollo (IDRC) Universidades (EE.UU., Canadá, Europa, Oceanía) Fundaciones (Gates, Ford, Rockefeller, Kellogg y otras) Agencias de Cooperación Agrícola Internacional (FAO, entre otras)	Bienes públicos internacionales

Fuente: Sain y Ardila (2009).

## B. Niveles de desarrollo económico y tecnológico en la región

### **Evolución de la productividad agropecuaria en la región**

El desarrollo económico de ALC es muy desigual y tiene una elevada correlación con el nivel de “*equipamiento institucional*” y con la puesta en marcha de “*políticas-país*” favorables al desarrollo. De igual manera, el desarrollo económico guarda una estrecha relación con el nivel de desarrollo tecnológico. En el cuadro 2, se aprecia la evolución de la tasa

de crecimiento de la productividad de los cultivos y la ganadería en los últimos cuarenta años (1960-2000). Es evidente que el Cono Sur registró los mayores incrementos en estas dos variables, particularmente en el segundo periodo (1981-2001), mientras que en los países andinos, en Centroamérica y en el Caribe, la productividad de los cultivos y la ganadería creció a un ritmo menor, e incluso decreció en el caso de los cultivos en el Caribe.

**Cuadro 2. Tasa de crecimiento de la productividad agropecuaria**

Subregiones	Cultivos		Ganadería	
	1961/80	1981/01	1961/80	1981/01
Cono sur	1.49	3.14	0.72	2.51
Países andinos	1.11	1.71	1.73	1.92
Centroamérica	1.65	1.05	2.77	1.53
Caribe	0.66	-0.89	2.6	2.06

Fuente: Avila y Evenson (2004).

### Consecuencias en la producción de alimentos

De acuerdo con Winograd (2004), en ALC el área destinada a la producción es actualmente de 140 millones de hectáreas. A pesar de esa relativa abundancia, si la región como un todo no eleva el nivel tecnológico que actualmente tiene, no logrará intensificar suficientemente la producción agrícola. Gómez y Gallopin (1995) señalan que esta región debería incorporar 200 millones de hectáreas en los próximos años para alimentar a la población prevista para el 2030. El potencial agrícola de la región es de 200 a 400 millones de hectáreas, y

la mayor parte de estas áreas potenciales, medidas en disponibilidad de hectáreas per cápita, está en Uruguay, Paraguay, Bolivia, Argentina, Guyana, Brasil y México. Sin embargo, existen restricciones al uso de muchas de las tierras aún no cultivadas, las cuales proporcionan considerables servicios ambientales.

Esta situación amerita reflexión. La mayoría de los países miembros de FONTAGRO son países andinos y centroamericanos, los cuales, además de tener relativamente menos recursos, también tienen una tasa de crecimiento de la productividad inferior a la tasa promedio de ALC.

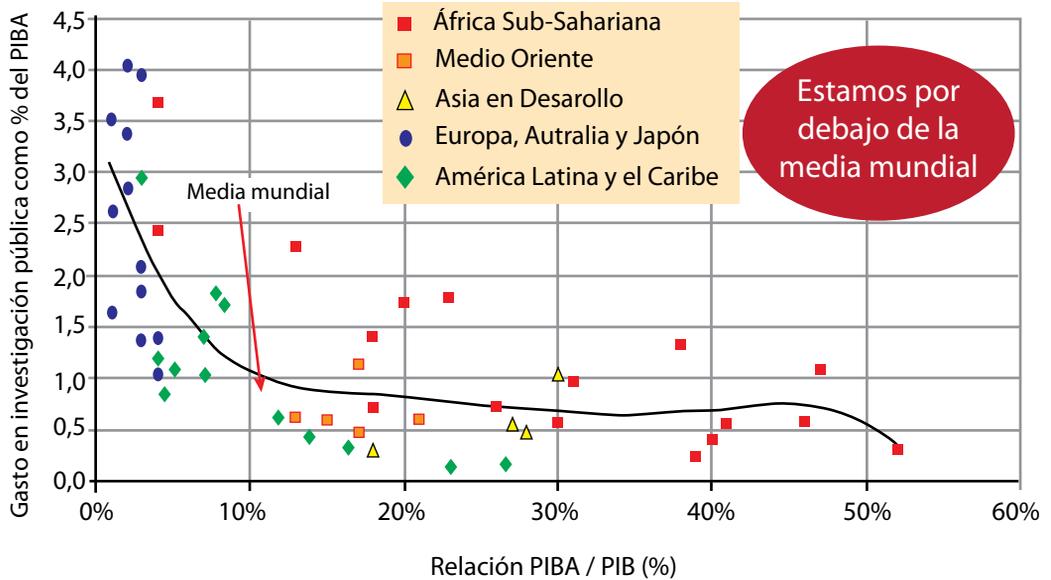
## C. Financiamiento de la investigación agrícola en ALC

### Inversión pública en investigación agrícola

En términos absolutos, en 2006 ALC invirtió en investigación agrícola pública US\$2,983.7 millones de dólares, según el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI, por sus siglas en inglés). En el gráfico 1 se puede apreciar el gasto en investigación pública

agrícola expresado en porcentaje del Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA) y la relación PIBA/PIB, donde ALC está por debajo de la media mundial, con excepción de Brasil, Argentina, Uruguay y México. Incluso se observa que, en general, en la región, a mayor participación del sector agropecuario en la creación de riquezas del país, menor inversión relativa en investigación agrícola.

**Gráfico 1. Gastos nacionales en investigación pública agrícola y contribución del sector agropecuario al PIB nacional, diferenciados por región**



Fuentes: Ardila (1999), con base en datos del IICA y del Banco Mundial.

Nota: Información preliminar del 2012 acentúa aún más el retraso de ALC en relación con el resto del mundo.

### Situación de los Sistemas Nacionales y Regional de Investigación Agrícola

La situación del sector demanda una acción más decidida de parte de los Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola (SNIA) de la región, entendidos como las instituciones de investigación agrícola y extensión pública. Sin embargo, en las últimas décadas, los INIA no han realizado las inversiones necesarias para recuperar el papel que cumplieron con éxito en los años 60 y 70. En especial a partir de los años 80, en la mayoría de los países de Centroamérica y de la Región Andina, las políticas públicas

le restaron prioridad a la agricultura, en comparación con áreas como seguridad nacional, infraestructura no agrícola, comercio internacional y atención a emergencias. Esto afectó notablemente la asignación de recursos para atender temas agrícolas, sobre todo, investigación y extensión.

Al igual que los SNIA, el Sistema Regional de Investigación Agrícola (SRI), salvo contadas excepciones, no cuenta con recursos humanos y financieros suficientes para responder con propiedad a los retos que plantea el futuro de la región. Esta desinversión se agudizó a partir de la crisis financiera de 2008, que tuvo graves

consecuencias para la seguridad alimentaria y nutricional, la estabilidad macroeconómica, la política y la seguridad mundiales. En los últimos años ha habido un desarrollo desigual de las economías de ALC y un acusado debilitamiento de los INIA, socios principales de FONTAGRO. A esto hay que añadir que los altos precios de la energía y las materias primas, han ejercido una presión considerable sobre los SNIA, que se han visto desbordados, tanto en sus capacidades como en sus objetivos institucionales.

Ambos mecanismos, los SNIA y el SRI, promueven investigación e innovación con objetivos y resultados variables. Los verdaderos innovadores son los productores, los procesadores y los comercializadores agrícolas que, muchas veces sin ningún apoyo institucional, se vinculan a los mercados y logran mejorar sus vidas. Esto se demostró en un concurso ejecutado por FONTAGRO, que documentó 15 experiencias exitosas de innovación en la agricultura familiar, y las lecciones derivadas de la aplicación de las innovaciones tecnológicas, organizacionales e institucionales encontradas (Henríquez y Li Pun 2013).

#### D. Aporte de FONTAGRO

A continuación se hará un breve análisis de las contribuciones de FONTAGRO al desarrollo de la agricultura de ALC, tomando en cuenta su misión como promotor de la investigación y la innovación agrícola.

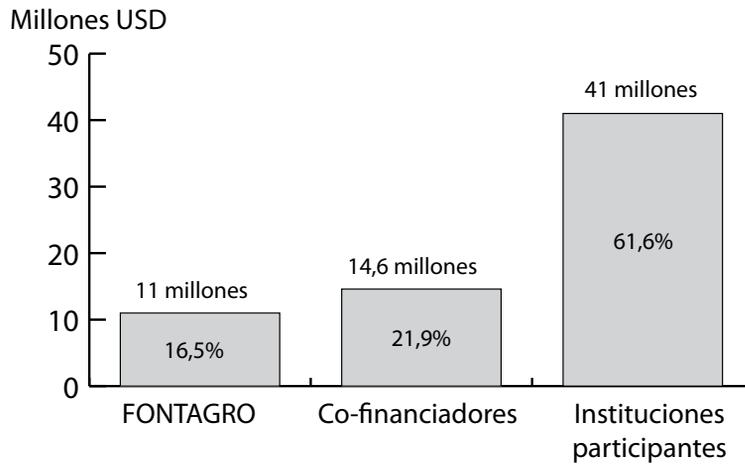
#### Contribución financiera de FONTAGRO

El total del aporte financiero directo de FONTAGRO en los últimos doce años ha sido de US\$11 millones; es decir, un promedio anual de inversión de US\$0.92 millones. Esto representa el 0.031% de lo que ALC invirtió en investigación agrícola en el 2006.

La crisis financiera del 2008 también afectó al Fondo: el retorno del capital financiero se redujo debido a las bajas tasas de interés prevalecientes, y se redujo, por tanto, la disponibilidad de recursos para el financiamiento de nuevos proyectos.

Aunque las inversiones directas de FONTAGRO en la región son considerables, se está demostrando que más que como financiador directo, FONTAGRO actúa como movilizador de recursos de otras fuentes, ya que sus aportes constituyen fondos de apalancamiento a los que se agregan las contribuciones de los cofinanciadores y las contrapartidas de las instituciones participantes. El total de recursos movilizados en los últimos 12 años en torno a la colaboración de FONTAGRO alcanzó los US\$ 66.6 millones, como puede apreciarse en el gráfico 2. El efecto multiplicador de FONTAGRO en la región es evidente: en ese período los cofinanciadores y los países participantes aportaron US\$55.6 millones de dólares en forma de recursos financieros y de prestaciones en especie: laboratorios, equipos, materiales y personal calificado. En otras palabras, *cada dólar aportado por FONTAGRO moviliza el equivalente a US\$5 adicionales.*

**Gráfico 2. Recursos aportados para el financiamiento de proyectos FONTAGRO en los últimos 12 años**



Fuente: Elaboración propia.

### Tipo de proyectos financiados por FONTAGRO

Se pueden diferenciar dos tipos de investigación, según los resultados que se alcancen:

- (i) Una, dirigida a la investigación más básica, que produce resultados de naturaleza precompetitiva y con posibilidades de producir *spin-offs* (empresas de base tecnológica) en los SNIA. En este eslabón, los beneficiarios directos son los propios investigadores y sus redes.
- (ii) Otra, dirigida a la producción de resultados

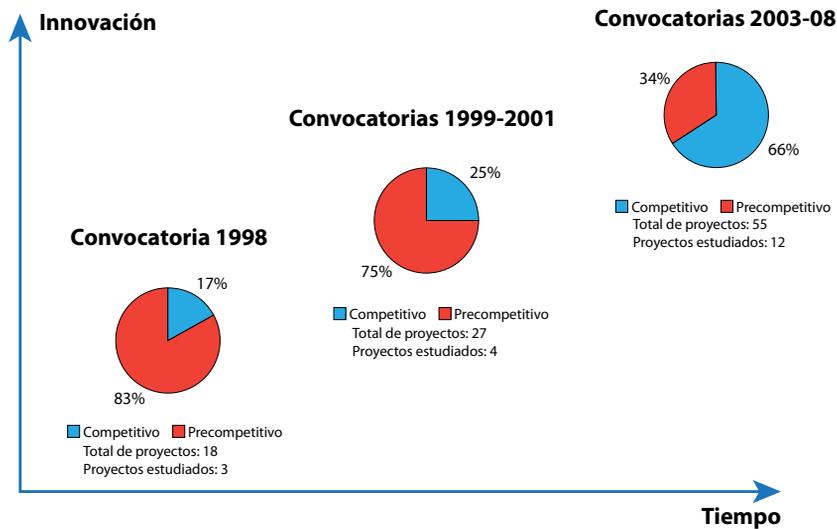
competitivos, con posibilidades de transformarse en innovaciones a nivel productivo; es decir, a nivel de los beneficiarios finales.

En los primeros estadios de su vida institucional, FONTAGRO financió sobre todo proyectos de investigación que producían resultados de naturaleza precompetitiva. Más adelante, sin embargo, el Consejo Directivo de FONTAGRO acordó enfocarse más en proyectos dirigidos a la innovación; es decir, a la adaptación, adopción y uso de los resultados por los miembros de la sociedad. Se entiende por innovación "la implementación de algo nuevo o significativamente mejorado (tecnológico o no tecnológico) en productos (bienes o servicios) o

procesos, métodos de mercadeo, métodos organizacionales, organización del trabajo, relaciones externas”.<sup>1</sup>

Ese cambio en el perfil de los proyectos financiados se ve reflejado en el gráfico 3.

**Gráfico 3. Evolución del tipo de proyectos financiados por FONTAGRO**



Fuente: Avila *et al.*

## E. Conclusión del análisis contextual

El análisis contextual pone de manifiesto la necesidad de incrementar, de manera específica, la productividad agropecuaria, y, de manera general, el aporte de la actividad agropecuaria al desarrollo económico de ALC. También subraya la necesidad de reducir las asimetrías entre las diferentes regiones del continente en cuanto a sus capacidades de investigación agrícola,

y de adaptar y adoptar innovaciones. Por otra parte, revela la presencia de muchos actores institucionales en los sistemas de innovación agrícola, en diferentes ámbitos geográficos y con diferentes limitaciones.

Por lo anterior, al evaluar los resultados de los proyectos FONTAGRO hay que buscar la contribución del Fondo a la mejoría de la productividad agropecuaria y el desarrollo económico, y esto se logra identificando los impactos sociales,

<sup>1</sup> Manual de Oslo, OECD. [http://www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/palomas/Traduccion%20%20espanola%20del%20Manual%20de%20Oslo.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/palomas/Traduccion%20%20espanola%20del%20Manual%20de%20Oslo.pdf)

económicos y ambientales concretos de los proyectos. Hay que evaluar si el tipo de proyectos financiado responde a los objetivos apuntados por el Fondo en su PMP. Finalmente, habrá que determinar hasta qué punto los resultados inciden en los tomadores de decisiones, en los cooperantes y en la comunidad científica en general, y favorecen un incremento en las inversiones en investigación e innovación agrícola.

Igualmente valioso es considerar el papel que ha desempeñado FONTAGRO a través de sus proyectos como un elemento institucional

del sistema de innovación agrícola. ¿Qué grado de compromiso ha asumido, ya sea como financiador, como creador de sinergias, etc.? ¿Qué contribuciones fueron las más efectivas; por ejemplo, fortaleciendo instituciones, propiciando beneficios en el campo, difundiendo conocimiento? Las respuestas a estas y a otras preguntas permitirán establecer qué aspectos se deben potenciar y qué actividades se deben crear o reforzar para que FONTAGRO pueda cumplir eficazmente su misión de cara a los nuevos retos que enfrenta la región.



## Metodología de análisis de los proyectos FONTAGRO

### A. Objetivos del análisis de los Proyectos FONTAGRO

Los dos propósitos de la evaluación fueron:

- (i) valorar la contribución de las investigaciones para resolver los problemas o limitaciones de la agricultura desde la perspectiva del cambio tecnológico, y
  - (ii) analizar el potencial en términos de la visibilidad de FONTAGRO para atraer coinversión en convocatorias futuras y en la ejecución de proyectos específicos venideros.
- (3) la influencia del FONTAGRO, a través de los proyectos, en la constitución de plataformas de cooperación y redes, y la situación actual de dichas redes;
  - (4) la influencia del FONTAGRO en el fortalecimiento de las capacidades de las instituciones que participaron en los consorcios; y
  - (5) la percepción de los directivos de las instituciones que formaron parte de los proyectos, en relación con las retribuciones que obtuvieron de su participación en los consorcios y redes de investigación promovidos por FONTAGRO.

Además se pretendía documentar:

- (1) la diseminación y adopción de las tecnologías y conocimientos generados por los proyectos;
- (2) los resultados de los proyectos y las medidas que se tomaron para promover dichos resultados una vez concluidos los proyectos;

### B. Fuentes de información y técnicas de análisis

Para alcanzar cada uno de los objetivos propuestos, se usó una combinación de técnicas de análisis cualitativas y cuantitativas que buscaban evaluar el impacto de FONTAGRO en las dimensiones económica, social y ambiental (cuadro 3).

**Cuadro 3. Fuentes de información y técnicas utilizadas para llevar a cabo la evaluación**

Ámbito de aplicación	Fuentes de información	Técnicas de análisis
Objetivos 1, 2, 3, 4, 5	Estudios previos sobre el Fondo, sobre sus mecanismos de gestión y sobre los resultados alcanzados (ver anexo 1).	Formulación de hipótesis de trabajo o aseveraciones a validar o invalidar. Análisis contextual (entorno).
Objetivos 1, 3 y 4, 5	Encuestas semiestructuradas a líderes de 44 proyectos financiados o cofinanciados por el Fondo y terminados al 2012 <sup>2</sup> (ver anexo 2) y que reportaron en conjunto 134 resultados. El cuestionario levantó información sobre más de 320 variables. Por cada pregunta formulada, el encuestado informó sobre la cantidad de resultados que aplicaba. El análisis se basó en el número total de resultados reportados, el cual varía entre 112 y 134, dependiendo de la pregunta (se excluyen datos no válidos). Asimismo, según la pregunta, se recolectaron de 17 a 22 respuestas válidas, dependiendo del proyecto.	Análisis descriptivo usando estadística básica y la técnica de verificación redundante. La tasa de respuesta al cuestionario fue de casi el 50% del universo, por lo que las estimaciones pueden considerarse como si hubieran sido extraídas de una muestra casi aleatoria. Los resultados de los proyectos se clasificaron según resultados alcanzados, y según la novedad geográfica y su uso. Se segmentó el análisis en tres periodos a fin de facilitar el análisis de la dinámica temporal, seguido de un análisis de los alcances de la innovación en los SNIA.
Objetivos 1 y 2	Sumado a lo anterior: observaciones de campo de 8 casos, correspondientes a 7 proyectos. Por cada caso, se recolectó información de una muestra de hasta 10 usuarios de la tecnología/conocimiento; entre ellos, líderes de agrupaciones de productores y agroprocesadores.	Entrevistas abiertas con énfasis en la recopilación de evidencia sobre el uso de la tecnología/conocimiento, la tendencia de uso futuro y las principales dificultades de adopción. En el estudio de campo, se usó la herramienta denominada “AMBITEC”, adaptada a cada caso.
Objetivos 3 y 4	Bases bibliográficas indexadas en la <i>Web of Science (WoS)</i> : 1) todos los artículos que se refieren a FONTAGRO como entidad financiadora, 2) artículos relacionados a los 53 investigadores líderes de proyectos FONTAGRO para el periodo 1996-2012 <sup>/*</sup> . Se encontraron 346 artículos escritos o coescritos por 32 líderes.	Análisis bibliométrico: 1) búsqueda multilingüe por autor, título, fecha de publicación y palabras clave, 2) procesamiento de la información con el software Vantage Point 5.0. Para comparar los resultados, se crearon tres periodos: pre-FONTAGRO (publicaciones de 1996 y 1997), FONTAGRO (1998 a 2008) y post-FONTAGRO (2009-2012).  Análisis de coautorías usando técnicas de Análisis de Redes Sociales (ARS) de carácter exploratorio.
Objetivo 5	Entrevistas semiestructuradas a líderes institucionales clave, en los proyectos y en los Sistemas Nacionales y Regional de Innovación (ocho organizaciones).	Análisis cualitativo. En la presentación de resultados, se pone énfasis en aquellos temas que fueron mencionados coincidentemente por tres o más organizaciones. Se complementa con una discusión que incluye comentarios individuales relevantes.

<sup>/\*</sup> El protocolo de investigación contemplaba el uso de las publicaciones declaradas por los investigadores líderes en el cuestionario semiestructurado; sin embargo, la baja tasa de respuestas a las preguntas relacionadas con este punto (15%) obligó a descartar esta fuente de información.

2 El universo original fue de 46 proyectos. No obstante, se retiraron dos, debido a que sus líderes son parte del equipo que desarrolló la evaluación.

## C. Conceptos utilizados

### Noción de “beneficiarios” de los proyectos

De manera simplificada, en el presente estudio se establece una distinción entre dos tipos de beneficiarios de los proyectos FONTAGRO: (i) los beneficiarios institucionales: investigadores, técnicos, etc. y sus redes; (ii) los beneficiarios finales: productores, proveedores u otros actores de la cadena agroproductiva.

### Noción de “resultados” alcanzados por los proyectos

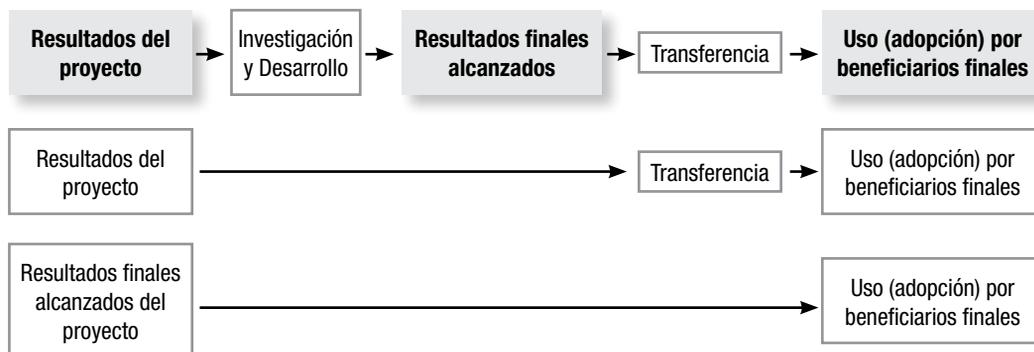
Los proyectos de investigación e innovación generan como resultados tecnologías e información. Para fines de la presente evaluación, se usan los siguientes términos con sus correspondientes definiciones:

- **Resultados del proyecto.** Se entiende como el resultado (o los resultados) del proyecto aquel producto que se obtiene como consecuencia de las actividades ejecutadas por el consorcio en el marco de un proceso de I+D —o sea el Proyecto—, financiado parcial o totalmente por FONTAGRO. Este tipo de

resultados, como se muestra en la primera fila del gráfico 4, ingresan al Sistema de Innovación de cada país participante en el consorcio y se someten a un nuevo proceso de I+D, que puede incluir investigación dirigida a adaptar el resultado del proyecto a las condiciones específicas de cada país (o región del país), para finalizar en los que hemos denominado “resultados finales alcanzados”. Entre los ejemplos dignos de destacar están los resultados relacionados con el germoplasma mejorado, que luego se transformaría en variedades mejoradas liberadas por los respectivos programas nacionales de mejoramiento de cultivos (y animales).

- **Resultado final alcanzado.** Se entiende como el resultado final de un proceso de I+D, cuya adopción, por parte del público meta definido en la formulación de proyecto se produce al cabo de un tiempo prudencial. Son ejemplo de resultados finales: variedades, razas, prácticas, métodos de control, equipos, métodos de procesamiento, etc. Los resultados finales se pueden alcanzar de tres maneras (escenarios), ilustradas a continuación (gráfico 4):

**Gráfico 4. Escenarios para la obtención y adopción de los resultados del proyecto**



Al analizar estos escenarios, es evidente que los resultados de naturaleza precompetitiva pueden tener un impacto limitado en los usuarios finales, ya que están supeditados a un proceso posterior, cuyo éxito depende de factores fuera del control del financiamiento de FONTAGRO. Esta situación le agrega considerable incertidumbre al impacto final.

### **Plataformas de cooperación/participación en consorcios y redes**

El estudio de las plataformas de cooperación, y en especial de la percepción de los directivos de las instituciones participantes en los proyectos, respecto a las retribuciones obtenidas por la participación en consorcios y redes de investigación promovidos por FONTAGRO, se basó en la siguiente premisa:

*“En la medida en que FONTAGRO sea considerado por las instituciones una opción estratégica para acceder a recursos financieros que les permitan llevar a cabo investigaciones que generen tecnologías de aplicación en la agricultura, así será la prioridad que le van a otorgar al acompañamiento —incluida la dotación adecuada de recursos humanos, físicos y financieros—, de su participación en el consorcio del proyecto”.*

### **D. Descripción de algunas herramientas y técnicas utilizadas**

#### **Técnica de verificación redundante**

El cuestionario aplicado a los líderes de proyectos buscó conocer su percepción sobre determinados indicadores y factores. Dada la naturaleza subjetiva y la complejidad de esta información, se utilizó un método de control conocido como técnica

de verificación redundante<sup>3</sup>, para construir una estimación lo más congruente posible de la percepción de los investigadores-líderes acerca de la influencia de los proyectos apoyados por FONTAGRO en el logro de los resultados alcanzados. Para ello, se recurrió a indicadores cuantitativos, principalmente, a frecuencias reales,

y a indicadores cualitativos, que fueron evaluados por los investigadores-líderes en función de una escala predeterminada (cuadro 4). Esa escala (grados de impacto), guarda correspondencia con la escala que se utiliza en la herramienta AMBITEC, que se explica más adelante.

**Cuadro 4. Escala utilizada para cuantificar el grado de impacto del objeto evaluado\* en un determinado indicador.**

Impacto del objeto evaluado en el indicador	Grado de impacto en el indicador	Observaciones
Gran aumento en el indicador	+3	Cuando por influencia del objeto evaluado se observen en el indicador incrementos superiores a 25%.
Moderado aumento en el indicador	+1	Cuando bajo la influencia del objeto evaluado sean observados en el indicador efectos positivos por debajo del 25%.
Indicador inalterado	0	Cuando el objeto evaluado no afecta el indicador.
Moderada reducción en el indicador	-1	Cuando bajo la influencia del objeto evaluado sean observadas en el indicador reducciones por debajo del 25%.
Gran reducción en el indicador	-3	Cuando bajo la influencia del objeto evaluado sean observadas en el indicador reducciones superiores al 25%.

\* El objeto evaluado se refiere al proyecto en estudio, a FONTAGRO como entidad, al consorcio del proyecto u otros, según los casos.

## AMBITEC

AMBITEC es una herramienta desarrollada por EMBRAPA<sup>4</sup>, compuesta de diferentes módulos de análisis ambientales y sociales —cada uno desglosado en indicadores— que permiten seguir y evaluar el impacto socioambiental de una tecnología introducida en el campo, en las

distintas actividades productivas que se desarrollan en el medio rural (Ávila *et al.* 2008) y para un mismo contexto institucional. Los módulos se pueden ajustar a las tecnologías estudiadas eliminando aquellos que no son relevantes (por ejemplo, los módulos relacionados con sanidad animal, cuando la tecnología de interés refiere a mejoramiento

3 Este método fue diseñado por el Grupo de Estudios sobre la Organización de la Investigación y la Innovación, de la Universidad de Campinas, y su adecuación presente se deriva del estudio realizado por Ávila *et al.* (2010) en Perú. Se creó luego de observar que, en su mayoría, las evaluaciones de programas de ciencia, tecnología e innovación no han logrado capturar el dinamismo inherente a los procesos de innovación, particularmente en lo que refiere a las relaciones entre los actores y los múltiples factores que influyen en los impactos observados. Busca paliar la ausencia de grupos de control o grupos de comparación, midiendo la causalidad subjetiva del objeto evaluado sobre un conjunto de indicadores concéntricos que permitan (a través del cruce estadístico de variables) confirmar hipótesis previamente establecidas.

4 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

de cultivos). Se procede luego a reponderaciones de los módulos que quedaron incluidos. De la misma manera, se pueden excluir dimensiones y aspectos irrelevantes, así como indicadores. En el presente estudio, se utilizó AMBITEC para evaluar ocho casos. Debido a las particularidades de los casos estudiados, fue necesario realizar ajustes sustanciales a la herramienta AMBITEC, caso por caso. Por lo tanto, los resultados obtenidos tienen una validez local, o interna; no permiten comparar casos entre sí.

### **Técnica de Análisis de Redes Sociales (ARS)**

Con base en la información obtenida de la *Web of Science (WoS)*, el equipo analizó las redes institucionales que los líderes de los proyectos construyeron en la elaboración de sus publicaciones y las comparó con las redes formadas con las publicaciones específicas de FONTAGRO; en particular, se analizó la red formada por los coautores de trabajos científicos. Para definir la conexión entre los investigadores, se estableció que dos autores están conectados si publicaron al menos un artículo en coautoría. Esta relación se representa visualmente en grafos construidos por nodos, que representan a los actores y por lazos que representan los vínculos entre actores. Además de la visualización que permite, la red también se puede analizar a través de medidas y parámetros que, en la mayoría de los casos en donde se aplican, identifican la capacidad de formación de comunidades y de flujo de información.

## **1. Características del universo de estudio**

### **Características de los investigadores líderes que respondieron al cuestionario**

La encuesta semiestructurada fue respondida por 21 líderes (investigadores responsables de un proyecto FONTAGRO), de un total de 44. Prácticamente todas las respuestas provienen de investigadores líderes que aún están ligados a la institución donde fue ejecutado el proyecto. La mayoría entró a la institución antes del 2000. Con edades que varían entre 44 y 60 años, representan investigadores de probada experiencia. La mayoría tiene el grado académico de doctor, en segundo lugar se observan post-doctorados y en tercer lugar, maestrías. Tres mujeres respondieron en calidad de investigadoras-líderes.

### **Características de los proyectos estudiados**

Un tercio de los proyectos estudiados terminaron en 2005, poco menos de un tercio, entre 2005 y 2009 y el resto en los últimos dos años. En cuanto a la distribución según las convocatorias, se tienen tres proyectos de la convocatoria de 1998, dos proyectos de la convocatoria de 1999, dos proyectos de la convocatoria de 2001, dos de la convocatoria de 2003, uno de 2004, dos de 2005, cuatro de 2006 y tres de 2007. De estos proyectos, se seleccionaron siete de los cuales se extrajeron ocho casos de estudio. Los casos se resumen en el capítulo siguiente.

## E. Impacto socioambiental de FONTAGRO: estudio de casos

Se estudiaron ocho casos derivados de siete proyectos FONTAGRO (cuadro 5). En general, se evaluaron los impactos generados solamente por algunos resultados del proyecto.

**Cuadro 5. Proyectos de los que se derivan los casos estudiados**

Número de Propuesta	Título FONTAGRO	Título completo de la propuesta	Convocatoria	
			Número	Año
FTG 29/98	Fusariosis en trigo	Desarrollo de tecnologías para el manejo integrado de la fusariosis de la espiga de trigo.	1	1998
FTG 39/98	Calidad industrial del trigo, Cono Sur	Caracterización y desarrollo de germoplasma para mejorar la calidad industrial del trigo en el Cono Sur.	1	1998
FTG 14/03	Frutales exóticos andinos	Desarrollo tecnológico para el fortalecimiento del manejo postcosecha de frutales exóticos exportables de interés para los países andinos: uchuva ( <i>Physalis peruviana L.</i> ), granadilla ( <i>Passiflora ligularis L.</i> ) y tomate de árbol ( <i>Cyphomandra betacea (Cav) (Sndt)</i> ).	4	2003
FTG 05/03	Maíz y frijol bio-fortificados con micronutrientes	Mejoramiento de la nutrición humana en comunidades pobres de América Latina utilizando maíz (QPM) y frijol común biofortificados con micronutrientes. /*	4	2003
FTG 353/05	Innovación en papa nativa	Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papa nativa.	5	2005
FTG 311/05	Complejo ácaro-hongo-bacteria en arroz	Manejo del complejo ácaro-hongo-bacteria, nuevo reto para arroceros centroamericanos.	5	2005
FTG 0604/06	Manejo de plagas en papas nativas de los Andes	Desarrollo y aplicación de prácticas ecológicas en el manejo de plagas para incrementar la producción sostenible de papas de los agricultores de bajos recursos en las regiones andinas de Bolivia, Ecuador y Perú.	6	2006

/\* Este proyecto llevó a la realización de dos estudios de caso, uno sobre maíz y el otro sobre frijol.

Para cada caso, se realizaron observaciones en campo y se llevaron a cabo entrevistas con actores clave del proyecto, con el propósito de documentar el uso de las tecnologías generadas, la posible dinámica de uso futuro de esas tecnologías y los principales impactos económicos, ambientales y sociales percibidos por los usuarios. A la información cualitativa recolectada en entrevistas, se agrega la valoración de impactos generada por la herramienta AMBITEC. Para facilitar su lectura, dichos impactos se clasificaron según su intensidad rela-

tiva, usando los códigos de color que se muestran en el cuadro 6. Los impactos nulos no se mencionan en las fichas-resumen de cada caso, que se incluyen más adelante en el presente documento. En cuanto al índice de desempeño de la tecnología, se debe tener presente que se trata de un análisis caso por caso, de manera que la distancia entre 0 y 10 no es lineal y depende del esfuerzo de reponderación. El valor del índice no se puede interpretar sin contextualizar cada caso, desde el inicio del proyecto hasta el momento de la evaluación.

**Cuadro 6. Códigos de color usados para identificar la intensidad de los impactos**

			
Aspectos con los mayores impactos positivos	Aspectos con los menores impactos positivos	Aspectos con impactos nulos	Aspectos con impactos negativos

En las siguientes páginas se analiza cada uno de los siete casos, en cuanto a sus resultados e impactos.

## “Desarrollo de tecnologías para el manejo integrado de la fusariosis de la espiga de trigo”

Cuadro 7. Ficha-resumen del caso derivado del proyecto 29-1998

Descripción general	
<i>Años de ejecución:</i>	2000 - 2003
<i>Países beneficiarios:</i>	Argentina, Paraguay, Uruguay
<i>Miembros del consorcio:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina)</li> <li>▪ INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) de Paraguay</li> <li>▪ INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) de Uruguay</li> <li>▪ CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo)</li> </ul>
<i>Objetivos del proyecto relacionados con el caso:</i>	<p>Objetivo general: Desarrollar estrategias regionales y globales para el manejo integrado de la fusariosis de la espiga de trigo (FET), con énfasis en la búsqueda y caracterización de resistencia genética y en la identificación de prácticas culturales con potencial para reducir el establecimiento y desarrollo de la enfermedad.</p>
<i>Principales resultados:</i>	<p>Directo: Identificación/Generación de un amplio número de líneas avanzadas con altos niveles de resistencia a la FET.</p> <p>Indirecto: Variedades resistentes a la FET.</p>
<i>Beneficiarios finales:</i>	Productores de trigo
Impacto generado por la tecnología	
<i>Lugar de realización del estudio en campo:</i>	Región central de Argentina
<i>Tecnología/s evaluada/s:</i>	Germoplasma de trigo resistente a la fusariosis
<i>Índice de desempeño de la tecnología (máx. = 10):</i>	0.63 /*
Intensidad de los impactos	
<i>Aspectos con los mayores impactos positivos</i>	<i>Aspectos con los menores impactos positivos</i>
■ Calidad del producto (7.5)	■ Generación de ingresos (5.0)
<p>/* En este caso, el bajo valor del índice de desempeño obedece a que no fue posible constatar en el campo las variedades generadas directamente por el proyecto, sino únicamente los efectos indirectos de la investigación y la posterior generación de variedades, que fueron obtenidas con otras fuentes de financiamiento. Lo anterior se debe a que ha pasado mucho tiempo desde la ejecución del proyecto, y la dinámica biológica del agente patógeno es muy alta e incluso se ha acrecentado por los cambios climáticos.</p>	



Foto 1: Observación en el campo de la incidencia de Fusariosis en el cultivo de trigo

## “Caracterización y desarrollo de germoplasma para mejorar la calidad industrial del trigo en el Cono Sur”

Cuadro 8. Ficha-resumen del caso derivado del proyecto 39-1998

Descripción general	
<i>Años de ejecución:</i>	2000 - 2003
<i>Países beneficiarios:</i>	Argentina, Chile, Paraguay, Uruguay
<i>Miembros del consorcio:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) de Argentina</li> <li>▪ INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) de Chile</li> <li>▪ DIA (Dirección de Investigación Agrícola) de Paraguay</li> <li>▪ INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) de Uruguay</li> <li>▪ CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo)</li> </ul>
<i>Objetivos del proyecto relacionados con el caso:</i>	<p>Objetivo general: Contribuir al desarrollo de germoplasma y de variedades de trigo (<i>Triticum aestivum</i> L.) de superior calidad industrial para incrementar la competitividad del cultivo en el Cono Sur y mejorar la disponibilidad alimenticia en la Región.</p>
<i>Principales resultados:</i>	<p>Directos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterización de factores moleculares, reológicos y de procesamiento, en una muestra representativa de genotipos de la región.</li> <li>2. Establecimiento de la relación entre factores moleculares y parámetros de calidad.</li> <li>3. Identificación de la existencia de genotipos de alta calidad panadera en todos los países participantes.</li> </ol> <p>Por diversas circunstancias, el proyecto no alcanzó a identificar y desarrollar germoplasma con genotipos de mejor calidad industrial. Indirectos: Variedades con calidad industrial mejorada.</p>
<i>Beneficiarios finales:</i>	Productores e industria del trigo, tanto molinera como de elaboración final.
<b>Impacto generado por la tecnología</b>	
<i>Lugar de realización del estudio en campo:</i>	Zona central de Argentina
<i>Tecnologías evaluadas:</i>	Variedades de trigo con mejor calidad industrial
<i>Índice de desempeño de la tecnología (máx. = 10):</i>	n/a
<b>Impacto socio-ambiental</b>	
<p>No se pudo evaluar el impacto por medio de AMBITEC por no contar, al momento de la evaluación, con personas que pudieron aportar datos para el ajuste de la herramienta. No obstante, la alta proporción de trigo de calidad Grado 1 cosechada actualmente en Argentina permite intuir que la tecnología tuvo numerosos impactos positivos en toda la cadena agroproductiva.</p>	



Foto 2: Mapa de las principales regiones trigueras de Argentina

**“Desarrollo tecnológico para el fortalecimiento del manejo post-cosecha de frutales exóticos exportables de interés para los países andinos: uchuva (*Physalis peruviana L.*), granadilla (*Passiflora ligularis L.*) y tomate de árbol (*Solanum betaceum Cav.*)”**

Cuadro 9. Ficha-resumen del caso derivado del proyecto 14-2003

Descripción general	
<i>Años de ejecución:</i>	2005 - 2008
<i>Países beneficiarios:</i>	Colombia, Ecuador
<i>Miembros del consorcio:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria)</li> <li>▪ Universidad Nacional de Colombia.</li> <li>▪ INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias), Ecuador</li> <li>▪ PROEXANT (Corporación Promoción de Exportaciones Agrícolas No Tradicionales)</li> <li>▪ CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical)</li> <li>▪ CIRAD (Centro Internacional de Investigación Agronómica para el Desarrollo)</li> </ul>
<i>Objetivos del proyecto relacionados con el caso:</i>	Objetivo específico n.º 2: Desarrollar materias primas de primera transformación y elaborados finales en base a las frutas tropicales citadas, atendiendo los parámetros de calidad del mercado nacional e internacional.
<i>Principales resultados:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterización físico-química y nutricional de las materias primas.</li> <li>2. Desarrollo de procesados de alta calidad (deshidratados, confitados, pulpas, jugos, extractos, conservas, frituras).</li> </ol>
<i>Beneficiarios finales:</i>	Actores de las cadenas agroproductivas de la uchuva, la granadilla y el tomate de árbol.



Foto 3: Material de uchuva caracterizado por el proyecto.

Impacto generado por la tecnología	
<i>Lugar de realización del estudio en campo:</i>	Ambato, Machachi, Tumbaco y Quito, Ecuador
<i>Tecnología/s evaluada/s:</i>	Perfil físico-químico de las frutas Uchuva deshidratada, semi-confitada y confitada Jugo clarificado de uchuva
<i>Índice de desempeño de la tecnología (máx. = 10):</i>	7.46

Intensidad de los impactos		
<i>Aspectos con los mayores impactos positivos (de mayor a menor)</i>	<i>Aspectos con los menores impactos positivos (de mayor a menor)</i>	<i>Aspectos con impactos negativos (de mayor a menor)*</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diversidad de fuentes de renta (15)</li> <li>■ Reciclaje de residuos (12)</li> <li>■ Dedicación y perfil del responsable (11.1)</li> <li>■ Generación de renta (10)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Relación institucional (4)</li> <li>■ Condición de comercialización (3.5)</li> <li>■ Valor de la propiedad (3.5)</li> <li>■ Seguridad alimentaria (2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Salud ambiental y personal (-0.4)</li> <li>■ Seguridad y salud ocupacional (-2.5)</li> </ul>

*/\** En este caso, los impactos negativos se deben a la falta de prevención del proyecto en la fase de industrialización, y corresponden a aspectos que los entrevistados consideran que es importante atender para poder dar por completado satisfactoriamente el proceso de adopción de la tecnología.

**“Mejoramiento de la nutrición humana en comunidades pobres de América Latina utilizando maíz (QPM) y frijol común biofortificado con micronutrientes”**

- EL CASO DEL MAÍZ -

**Cuadro 10. Ficha-resumen de uno de los casos derivados del proyecto FTG 05-2003: EL Caso del maíz**

<b>Descripción general</b>	
<i>Años de ejecución:</i>	2004 - 2007
<i>Países beneficiarios:</i>	Bolivia, Colombia, Venezuela
<i>Miembros del consorcio:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical)</li> <li>▪ CIFP (Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas Pairumani)</li> <li>▪ FIDAR (Fundación para la Investigación y el Desarrollo Agrícola)</li> <li>▪ INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas), Venezuela</li> <li>▪ UAGRM (Universidad Autónoma Gabriel René Moreno)</li> <li>▪ Universidad del Valle, Colombia</li> </ul>
<i>Objetivos del proyecto relacionados con el caso:</i>	Objetivo específico n.º 2: Analizar y evaluar germoplasma local e introducido de maíz y frijol por su desempeño agronómico y contenido nutricional, con participación de los técnicos y agricultores de cada región.
<i>Principales resultados:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obtención de seis variedades de maíz (QPM) de buen rendimiento y mejor contenido de lisina y triptofano para Bolivia, Colombia y Venezuela.</li> <li>2. Desarrollo de una metodología para pruebas de bioeficacia en humanos.</li> </ol>
<i>Beneficiarios finales:</i>	Consumidores de maíz de las zonas rurales y urbanas, especialmente mujeres y niños, que son los grupos que normalmente padecen deficiencias nutricionales.



Foto 4: Lote de producción de semilla de híbridos de maíz QPM

**Impacto generado por la tecnología**

<i>Lugar de realización del estudio en campo:</i>	Cochabamba, Bolivia
<i>Tecnología/s evaluada/s:</i>	Maíz de alta calidad proteica (QPM)
<i>Índice de desempeño de la tecnología (máx. = 10):</i>	7.78

**Intensidad de los impactos**

<i>Aspectos con los mayores impactos positivos (de mayor a menor)</i>	<i>Aspectos con los menores impactos positivos (de mayor a menor)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Seguridad alimentaria (15.0)</li> <li>■ Relación institucional (9.3)</li> <li>■ Calidad del producto (8.8)</li> <li>■ Capacitación y calificación del empleo (7.8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Capacitación (5.0)</li> <li>■ Seguridad y salud ocupacional (3.5)</li> <li>■ Uso de insumos agrícolas y recursos (3.3)</li> <li>■ Generación de ingresos (2.5)</li> <li>■ Dedicación y perfil del responsable (2.5)</li> <li>■ Ética productiva (2.0)/*</li> </ul>

/\* Ética productiva: resulta de la combinación de los indicadores de "obtención de demandas de la comunidad" y "proyectos de extensión y transferencias tecnológicas".

**“Mejoramiento de la nutrición humana en comunidades pobres de América Latina utilizando maíz QPM y frijol común biofortificado con micronutrientes”**

- EL CASO DEL FRIJOL -

**Cuadro 11. Ficha-resumen de uno de los casos derivados del proyecto FTG 05-2005: Caso del frijol**

<b>Descripción general</b>	
<i>Años de ejecución:</i>	2004 - 2007
<i>Países beneficiarios:</i>	Bolivia, Colombia, Venezuela
<i>Miembros del consorcio:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical)</li> <li>▪ CIFP (Centro de Investigaciones Ecofitoecogenéticas Pairumani)</li> <li>▪ FIDAR (Fundación para la Investigación y el Desarrollo Agrícola)</li> <li>▪ INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas) de Venezuela</li> <li>▪ UAGRM (Universidad Autónoma Gabriel René Moreno)</li> <li>▪ Universidad del Valle, Colombia</li> </ul>
<i>Objetivos del proyecto relacionados con el caso:</i>	<p>Objetivo específico n.º 2: Analizar y evaluar germoplasma local e introducido de maíz y frijol por su desempeño agronómico y contenido nutricional, con participación de los técnicos y agricultores de cada región.</p> <p>Objetivo específico n.º 3: Obtener nuevas variedades de frijol arbustivo y voluble, con mejor contenido de hierro y zinc, para diferentes zonas agroclimáticas de la región andina.</p>
<i>Principales resultados:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterización de las principales variedades y líneas avanzadas de frijol de la región, y elaboración de un mapa genético que identifique los caracteres asociados a un mejor contenido de nutrientes.</li> <li>2. Desarrollo de variedades biofortificadas y su posterior mejoramiento introduciendo características agronómicas deseadas.</li> </ol>
<i>Beneficiarios finales:</i>	Consumidores de frijol de las zonas rurales y urbanas, especialmente mujeres y niños, que son los grupos que normalmente padecen deficiencias nutricionales.
<b>Impacto generado por la tecnología</b>	
<i>Lugar de realización del estudio en campo:</i>	Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
<i>Tecnología/s evaluada/s:</i>	Frijol biofortificado
<i>Índice de desempeño de la tecnología (máx. = 10):</i>	6.44
<b>Intensidad de los impactos</b>	
<i>Aspectos con los mayores impactos positivos</i>	<i>Aspectos con los menores impactos positivos</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Seguridad alimentaria (15.0)</li> <li>■ Dedicación y perfil del responsable (9.0)</li> <li>■ Relación institucional (8.15)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Calidad del producto (5.0)</li> <li>■ Capacitación (5.0)</li> <li>■ Seguridad y salud ocupacional (3.8)</li> <li>■ Ética productiva (3.4)</li> <li>■ Uso de insumos agrícolas y recursos (3.3)</li> <li>■ Capacitación y calificación del empleo (1.0)</li> </ul>



Foto 5: Evaluación en campo del frijol NUA30

## “Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papas nativas”

Cuadro 12. Ficha-resumen del caso derivado del proyecto FTG 353-2005

Descripción general	
<i>Años de ejecución:</i>	2007 - 2010
<i>Países beneficiarios:</i>	Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela
<i>Miembros del consorcio:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROINPA (Fundación Promoción e Investigación de Productos Andinos)</li> <li>▪ CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria)</li> <li>▪ INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias), Ecuador</li> <li>▪ Programa Nacional de Raíces, INIA Perú</li> <li>▪ INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas), Venezuela</li> <li>▪ ITDG (Soluciones Prácticas)</li> </ul>
<i>Objetivos del proyecto relacionados con el caso:</i>	Objetivo específico n.º 1: Caracterizar la diversidad de papas nativas por atributos especiales que agregan valor, tanto en el procesamiento industrial como en la gastronomía andina.
<i>Beneficiarios finales:</i>	Actores de la cadena agroproductiva de la papa nativa.



Foto 6: Iconografía de la muestra itinerante de los resultados del proyecto



Foto 7: Chips de papa andina

Impacto generado por la tecnología	
<i>Lugar de realización del estudio en campo:</i>	Ambato, Cotopaxi y Quito, Ecuador.
<i>Tecnología/s evaluada/s:</i>	Papas nativas seleccionadas
<i>Índice de desempeño de la tecnología (máx. = 10):</i>	4.91

Intensidad de los impactos		
<i>Aspectos con los mayores impactos positivos (de mayor a menor)</i>	<i>Aspectos con impactos positivos medianos (de mayor a menor)</i>	<i>Aspectos con los menores impactos positivos (de mayor a menor)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Calidad del producto (11)</li> <li>■ Salud ambiental y personal (11)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ética productiva (5)</li> <li>■ Diversidad de fuentes de renta (5)</li> <li>■ Relación institucional (5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Salud ambiental y personal (-0.4)</li> </ul>

## “Manejo del complejo ácaro-hongo-bacteria, nuevo reto para arroceros centroamericanos”

Cuadro 13. Ficha-resumen del caso derivado del proyecto FTG 311-2005

Descripción general		
<i>Años de ejecución:</i>	2006 - 2011	
<i>Países beneficiarios:</i>	Costa Rica, Nicaragua, Panamá	
<i>Miembros del consorcio:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical)</li> <li>▪ IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria) de Panamá</li> <li>▪ SENUMISA (Alianza Estratégica costarricense Semillas del Nuevo Milenio S.A.).</li> <li>▪ CONARROZ (Corporación Arrocerera Nacional de Costa Rica)</li> <li>▪ INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria)</li> </ul>	
		
<p>Foto 8: Vista de un campo de arroz de la variedad resistente al CAHB en Alanje, Panamá</p>		
<i>Objetivos del proyecto relacionados con el caso:</i>	Objetivo específico n.º 2: Evaluar, identificar y liberar en los países del consorcio nuevas líneas, variedades promisorias y comerciales de arroz, con tolerancia a las principales plagas y enfermedades, incluido el CAHB, y, además, con un alto potencial de rendimiento y una excelente calidad molinera y culinaria.	
<i>Principales resultados:</i>	Variedades de arroz IDIAP 5205 e IDIAP 5405, ambas tolerantes al CAHB, difundidas y usadas en la campaña 2009.	
<i>Beneficiarios finales:</i>	Cultivadores de arroz	
Impacto generado por la tecnología		
<i>Lugar de realización del estudio en campo:</i>	Alange, Chiriquí, Panamá	
<i>Tecnología/s evaluada/s:</i>	Variedades de arroz tolerantes al CAHB.	
<i>Índice de desempeño de la tecnología (máx. = 10):</i>	0.93	
Intensidad de los impactos		
<i>Aspectos con los mayores impactos positivos</i>	<i>Aspectos con los menores impactos positivos (de mayor a menor)</i>	<i>Aspectos con impactos negativos/*</i>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #008000; margin-right: 5px;"></div>           Generación de renta (7.5)         </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #90EE90; margin-right: 5px;"></div>           Calidad del producto (2.5)         </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #90EE90; margin-right: 5px;"></div>           Calidad del empleo (1.0)         </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #90EE90; margin-right: 5px;"></div>           Seguridad alimentaria (0.4)         </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #FF0000; margin-right: 5px;"></div>           Uso de insumos agrícolas y recursos (-3.5)         </div>
<p>/* En este caso, el impacto negativo es causado por un manejo inadecuado del plástico (o de la barrera) a la hora de sustituirlo.</p>		

**“Desarrollo y aplicación de prácticas ecológicas en el manejo de plagas, para incrementar la producción sostenible de papas de los agricultores de bajos recursos en las regiones andinas de Bolivia, Ecuador y Perú”**

**Cuadro 14. Ficha-resumen del caso derivado del proyecto FTG 0604-2006**

<b>Descripción general</b>	
<i>Años de ejecución:</i>	2007 - 2011
<i>Países beneficiarios:</i>	Bolivia, Perú, Ecuador
<i>Miembros del consorcio:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CIP (Centro Internacional de la Papa)</li> <li>▪ INIAF (Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal), Bolivia</li> <li>▪ PROINPA (Fundación Promoción e Investigación de Productos Andinos)</li> <li>▪ INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias), Ecuador</li> <li>▪ INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria), Perú</li> </ul>
<i>Objetivos del proyecto relacionados con el caso:</i>	Objetivo específico n.º 4: Validar y adaptar nuevos componentes de manejo integrado de plagas (MIP) en investigación acción ( <i>action research</i> ) con agricultores, y reducir las pérdidas económicas debidas a las plagas de la papa.
<i>Principales resultados:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Barreras de plástico han sido difundidas en campos de agricultores, en 10 comunidades del Perú, 5 de Ecuador y 3 de Bolivia.</li> <li>2. Profesionales, técnicos, agricultores y estudiantes capacitados en MIP y en el uso de barreras de plástico.</li> </ol>
<i>Beneficiarios finales:</i>	Agricultores de papa



Foto 9: Barreras de plástico adoptadas en campo, en una comunidad Aimara

<b>Impacto generado por la tecnología</b>	
<i>Lugar de realización del estudio en campo:</i>	Valle del Mantaro, Perú
<i>Tecnología/s evaluada/s:</i>	Barrera de plástico como alternativa de control de plagas en cultivo de papa
<i>Índice de desempeño de la tecnología (máx. = 10):</i>	7.84

<b>Intensidad de los impactos</b>			
<i>Aspectos con los mayores impactos positivos (de mayor a menor)</i>	<i>Aspectos con impactos positivos medianos (de mayor a menor)</i>	<i>Aspectos con los menores impactos positivos (de mayor a menor)</i>	<i>Aspectos con impactos negativos</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uso de insumos agrícolas y recursos (15.0)</li> <li>■ Dedicación y perfil del responsable (11.5)</li> <li>■ Seguridad y salud ocupacional (10.5)</li> <li>■ Relación institucional (9.0)</li> <li>■ Biodiversidad (8.0)</li> <li>■ Calidad del producto (7.5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Oferta empleo/condición del trabajador (5.25)</li> <li>■ Condición de comercialización (5)</li> <li>■ Seguridad alimentaria (4.4)</li> <li>■ Capacitación (4.25)</li> <li>■ Reciclaje de residuos (4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Generación de renta (2.5)</li> <li>■ Calidad del empleo (1.5)</li> <li>■ Valor de la propiedad (1.5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Salud ambiental y personal (-0.6)</li> </ul>

## F. Síntesis y conclusiones del estudio de casos

A continuación, se presenta una síntesis de los impactos observados en los casos estudiados. Dado que no se pueden establecer comparaciones entre casos, el cuadro 15 señala de manera cualitativa los indicadores generados por AMBITEC, diferenciando, *para un mismo caso*,

la intensidad relativa con que es percibido el impacto. Las casillas vacías corresponden a indicadores que no fueron incluidos en la versión adaptada a cada caso del AMBITEC. Las otras contienen la apreciación de los entrevistados, según el siguiente código de color:



**Cuadro 15. Síntesis de los impactos generados por las tecnologías estudiadas**

Código del proyecto	FTG 29-1998	FTG 14-2003	FTG 05-2003	FTG 05-2003	FTG 353-2005	FTG 311-2005	FTG 0604-2006
<b>Tecnología evaluada</b>	Variedades de trigo resistentes a la FET	Perfil físico-químico: uchuva deshidratada, confitada y en jugo	Maíz de alta calidad proteica (QPM)	Frijol bio-fortificado	Papas nativas seleccionadas	Variedades de arroz tolerantes al CAHB	Barreras de plástico para control de plagas
<b>Índice de desempeño promedio de la tecnología evaluada</b>	0.63	7.46	7.78	6.44	4.91	0.93	7.84
<b>Aspectos socioambientales asociados a la tecnología evaluada, según percepción de los usuarios</b>							
<b>Uso de insumos agrícolas y recursos</b>							
Uso de insumos agrícolas y recursos	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Calidad socioambiental</b>							
Biodiversidad	<input type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Calidad del producto recibido por el consumidor</b>							
Calidad del producto	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ética productiva			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Calidad del empleo</b>							
Capacitación	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Capacitación y calificación del empleo	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Oportunidad de empleo local capacitado	<input type="checkbox"/>						
Oferta empleo/condición del trabajador							<input checked="" type="checkbox"/>
Calidad del empleo	<input type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Calidad del ingreso</b>							
Generación de ingresos	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Generación de renta		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Diversidad de fuentes de renta	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Valor de la propiedad	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Calidad de la salud</b>							
Salud ambiental y personal	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Seguridad y salud ocupacional	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
Seguridad alimentaria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Calidad de la administración y la gestión</b>							
Dedicación y perfil del responsable		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Condición de la comercialización		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Reciclaje de residuos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>
Relación institucional		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

Se debe aclarar que los estudios de caso revelan la *percepción*, por parte de los interesados, de los impactos generados por los diferentes proyectos. En aspectos intangibles o de difícil medición, cabe la posibilidad de que la percepción no corresponda al impacto real, especialmente cuando no se han introducido todavía los cambios tecnológicos en los sistemas productivos; por ejemplo, cuando el sector productivo manifiesta interés en incursionar en un determinado rubro o línea de producción, pero aún no ha concretado la inversión.

En relación con los impactos socioambientales positivos de los proyectos analizados, destacan los de calidad del producto, generación o diversificación de fuentes de ingresos, aportes a la seguridad alimentaria y nutricional, dedicación y perfil del responsable y, finalmente, relaciones institucionales. En contraposición, se han señalado impactos negativos en temas vinculados a la salud ocupacional y personal.

Por otra parte, el análisis permite afirmar que los resultados directos o indirectos de los proyectos apoyados por FONTAGRO están siendo usados en el campo por los usuarios finales. También permite aseverar que los resultados de los proyectos son rentables y amigables con el ambiente. Sin embargo, el uso que se le da a los conocimientos generados es todavía incipiente y depende, entre otras causas, de dos factores: (i) del nivel de apoyo de las instituciones nacionales para continuar con la investigación de los resultados pre-competitivos, cuando el proyecto solo contemplaba resultados de esta naturaleza, (ii) del

estadio alcanzado en el proceso de difusión de resultados.

En cuanto al primer factor, a pesar de que algunos proyectos han tenido resultados muy exitosos, la reducida capacidad de las unidades nacionales y las restricciones presupuestarias impuestas a los centros internacionales limitan la posibilidad de darles continuidad, lo que atenta contra el alcance integral de los objetivos y las repercusiones a mediano y largo plazo. Es desde esta perspectiva que FONTAGRO debe definir sus acciones estratégicas futuras.

Con respecto al segundo factor, en la mayoría de los casos, se reconoce que la falta de difusión y promoción de las tecnologías y resultados impide que se valore, en su justa medida, la calidad del nuevo producto y, por ende, que se logre una diferenciación de precios en el mercado. En este escenario, hay que reconocer que las instituciones nacionales hacen un esfuerzo por continuar desarrollando la investigación. Sin embargo, es crítico apoyar el proceso de difusión de las tecnologías generadas, principalmente en los SNIA que tienen mayores dificultades para continuar con la diseminación. De no ser así, los logros podrían pasar inadvertidos, y se podría comprometer el esfuerzo hecho hasta ahora.

Igualmente, se parte del supuesto de que el sector privado va a tomar estos resultados y convertirlos en tecnologías, con lo que se pasaría de la investigación a la innovación, pero, hay pocas señales de inversión privada en I+D agrícola, especialmente en las regiones menos adelantadas de ALC.

## Impacto de FONTAGRO en los sistemas de innovación



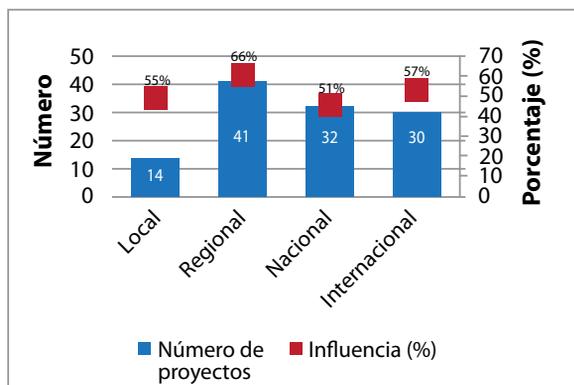
### A. Alcance de las tecnologías y conocimientos generados

#### Nivel de novedad de los productos o tecnologías generados por los proyectos FONTAGRO

Se entiende por “nivel de novedad” de los resultados finales del proyecto, el ámbito geográfico en donde los líderes encuestados consideran que el producto o la tecnología generados

son nuevos, y por influencia de FONTAGRO, la contribución del proyecto a la transformación del resultado en innovación. En el gráfico 5 se observa que la innovación generada por los proyectos FONTAGRO tuvo un alcance principalmente regional (el 35%, que corresponde a 41 resultados de un total de 117 obtenidos a esta pregunta), seguido de los ámbitos nacional (27%), internacional (26%) y local (12%). Por otra parte, la influencia de FONTAGRO es superior al 50%, independientemente del ámbito geográfico.

Gráfico 5. Nivel de novedad del resultado final alcanzado e influencia de FONTAGRO



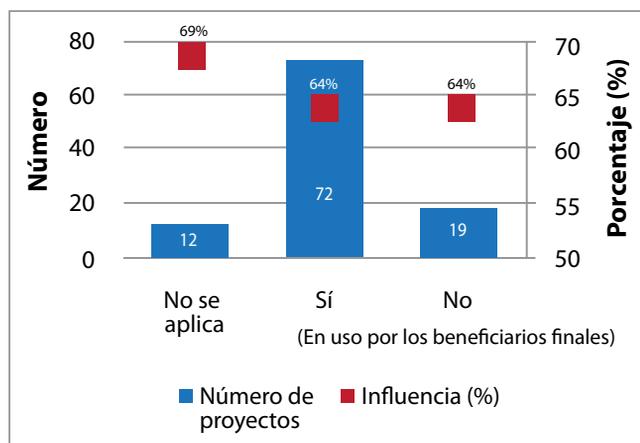
## Incorporación y adopción de los resultados de los proyectos FONTAGRO

El 77% de los resultados alcanzados por los proyectos FONTAGRO fue incorporado en los SNIA para continuar las investigaciones, mientras el 69% (incorporados o no en los SNIA) está siendo usado por los beneficiarios finales, es decir tiene aplicación práctica en campo. Cabe destacar que el 15% de los resultados no tiene aplicación a nivel de beneficiarios finales, por lo que no se podía esperar que fueran

apropiados por ellos. El gráfico 6 muestra los resultados incorporados en los SNIA y la influencia de FONTAGRO, que fue cercana al 64% en el caso de resultados que están siendo usados por los beneficiarios finales.

De acuerdo con la información recopilada en este estudio, cuando hubo difusión de la tecnología, también hubo un mayor nivel de adopción entre los beneficiarios. Este hallazgo coincide con estudios que señalan que una de las principales causas de que no se adopte una tecnología es la desinformación (Sain 2011).

**Gráfico 6. Influencia de FONTAGRO en la adopción, por parte de los beneficiarios finales, de los resultados precompetitivos incorporados en los SNIA**



## Impactos en las cadenas

Los resultados que aparecen en el gráfico 7 muestran la rentabilidad, en su mayoría positiva, de las tecnologías generadas por los proyectos. En

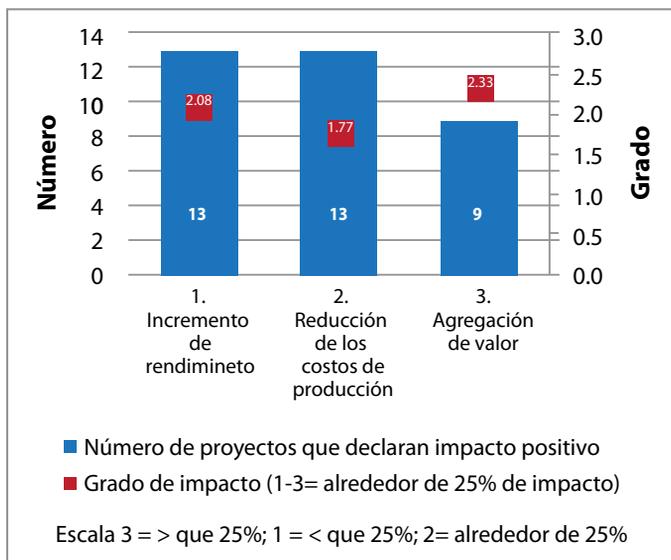
la dimensión económica, los beneficios de los proyectos se reflejan, sobre todo, en los dos factores que componen el costo unitario: el costo de producción y el nivel de productividad<sup>5</sup>. Solo un proyecto, de un total de 14

5 Costo unitario (\$/u) definido como la relación entre el costo de producción por unidad de tierra (\$/ha) y la productividad de la tierra (u/ha), donde u representa las unidades de medida.

estudiados, no tuvo ningún impacto en estos dos indicadores. Menos importante parece ser el impacto sobre la agregación de valor, posiblemente por el bajo porcentaje de proyectos

que obtienen resultados para la cadena agroindustrial. Se debe recordar que la mayoría de los INIA han centrado su investigación en el eslabón de producción.

**Gráfico 7. Percepción sobre los impactos positivos de los proyectos FONTAGRO**



### Derechos de propiedad intelectual

Una de las dificultades mencionadas en las evaluaciones anteriores de los consorcios de investigación, aparte del problema de difusión de resultados finales, fue la falta de acuerdo entre las partes sobre los derechos de propiedad intelectual (DPI) de esos resultados. Se recomendó dar a este

aspecto un rol protagónico en el futuro para fortalecer la generación de innovaciones. El cuadro 16 describe los tipos de instrumentos de propiedad intelectual utilizados, así como su importancia relativa (no se preguntó específicamente cuántos de esos derechos aún no se han concedido). Se reporta el uso de 3069 instrumentos, para un total de 112 resultados.

**Cuadro 16. Tipo de Instrumentos de propiedad intelectual registrados**

Tipo de instrumentos	Cantidad de instrumentos utilizados (porcentaje del total)	Resultados de proyectos que reportan el uso de estos instrumentos
No protegido y dispuesto para uso público	0.5 %	63 %
Derechos de obtentor (cultivares y variedades)	0.2 %	4 %
Registro	0.3 %	5 %
Autoría en publicación de trabajos académicos	98.8 %	24 %
Otras formas de difundir el conocimiento	0.2 %	4 %
Total	n = 3,069	n = 112

Cabe señalar que la totalidad de los DPI que se declararon fueron registrados en los órganos de competencia nacionales. Quizás la conclusión más importante es que la mayor parte de los resultados finales (cerca de 74% de los resultados declarados) son bienes públicos regionales. Si a esto se le suman las otras formas de difundir el conocimiento, se tiene que hay un sinnúmero de posibilidades de acceder a los resultados generados por los proyectos de FONTAGRO.

No obstante analizando en detalle la información, observamos que el instrumento más utilizado es la autoría en publicaciones, tanto así que representa el 98.8% de toda la propiedad intelectual creada en torno a los proyectos. Estas autorías fueron generadas por el 24% de los resultados, una cifra más bien baja. En contraposición, el 63% de los resultados

no dio lugar a ningún instrumento de propiedad intelectual, pero esto se puede evaluar positivamente al considerar que son de dominio público. Resta verificar si el conocimiento y la información asociados a estos resultados son realmente accesibles —cómo se puede acceder a ellos y quiénes pueden hacerlo?—, tema que se explorará más adelante.

Hasta ahora, y de conformidad con el mandato de sus patrocinadores —IICA y BID—, FONTAGRO ha puesto a disposición del público los resultados de sus investigaciones, a través de las publicaciones. Sin embargo, en 2012 la Junta Directiva de FONTAGRO acordó que en los futuros proyectos los consorcios deberán definir *a priori* qué tipo de DPI tendrán los resultados, y, además, que se podrían conceder licencias a terceros para usar dichos resultados/tecnologías.

## B. Impacto en el fortalecimiento de las instituciones participantes y desarrollo de plataformas de cooperación

### 1. Contribución de FONTAGRO a la capacidad técnico-científica de las instituciones participantes

#### Infraestructura, instrumental metodológico y competencias del equipo de investigación

El cuadro 17 detalla los indicadores que tuvieron el puntaje más alto al analizar la capacidad científica. Esta

capacidad se dividió en dos aspectos: capacidad instalada (infraestructura e instrumental metodológico), y competencia del equipo de investigación. Según los indicadores, se obtuvieron respuestas de 17 a 22 proyectos; de estos, solo dos mostraron impactos negativos (incluyendo un proyecto atípico que posteriormente se descartó del análisis), que no se muestran en el cuadro.

**Cuadro 17. Indicadores de capacidad técnico-científica mejor evaluados**

Indicador (de color verde oscuro, los más relevantes)	Impacto nulo		Impacto positivo	
	Número de proyectos	Número de proyectos	Grado de impacto	
<b>Infraestructura e instrumental metodológico/*</b>				
■ Instrumental bibliográfico <sup>6</sup>	2	15	1.80	
■ Infraestructura compartida <sup>7</sup>	8	7	1.86	
■ Instrumental operacional (adquisición y mantenimiento) <sup>8</sup>	3	13	1.46	
<b>Capacidades del equipo de investigación/**</b>				
■ Trabajo en equipo	1	17	2.41	
■ Negociación con actores privados para actividades de I+D	3	14	2.20	
■ Actividades de I+D	0	19	2.10	
■ Identificación de las necesidades de los beneficiarios (productores, proveedores, etc.)	0	18	2.11	

Nota: Escala 3 = > 25%; 1 = < 25%; 2 = alrededor de 25%.

/\* Otros indicadores que incluyen este aspecto son: infraestructura institucional<sup>9</sup>, infraestructura operacional (área física)<sup>10</sup>, informatización/automatización/TIC<sup>11</sup>.

\*\* Los otros indicadores de este aspecto son: gestión de proyectos regionales, gestión financiera de proyectos regionales, conocimiento de fuentes de financiamiento para proyectos, conocimiento de la legislación y normas vinculadas a los temas del proyecto, registro de derechos de propiedad intelectual.

6 Se refiere a cambios en las condiciones del acervo bibliográfico disponible en la institución.

7 Se refiere al uso compartido de la infraestructura de la institución entre los participantes del consorcio.

8 Se refiere a cambios en las condiciones de los instrumentos/maquinarias disponibles en la institución.

9 Evalúa la creación de nuevas unidades académicas o laboratorios de investigación.

10 Evalúa la infraestructura existente; por ejemplo: mobiliario, instalaciones de agua, gas y energía eléctrica.

11 Evalúa el grado de informatización de la institución: cantidad de computadoras y redes disponibles para los integrantes del equipo, y uso que se les da.

Con respecto a la infraestructura y el instrumental metodológico, no cabe duda de que el instrumental bibliográfico es el que más se ha beneficiado como resultado del proyecto cofinanciado por FONTAGRO. En cuanto a las capacidades del equipo de investigación, sobresalen los indicadores de trabajo en equipo, las actividades de I+D y la identificación de demandas y necesidades entre los beneficiarios. Aunque los primeros eran predecibles, el último sorprende, ya que corresponde a una actividad de pre-ejecución del proyecto. Esto permite formular la hipótesis de que el sistema de convocatorias y evaluación de propuestas de FONTAGRO ha contribuido a identificar con mayor certeza los problemas de producción y las necesidades de investigación

que tienen los beneficiarios finales. Por consiguiente, se han generado proyectos que ponen énfasis en la solución de problemas concretos y en la obtención de resultados que puedan ser utilizados por los beneficiarios.

### Formación del equipo de investigación

Otro aspecto de la capacidad científico-técnica que se evaluó está relacionado con la formación de los equipos de investigación. Según los indicadores, se obtuvieron respuestas de 18 a 20 proyectos, de los cuales solo uno reportó impactos negativos (proyecto atípico). El cuadro 18 presenta los indicadores mejores evaluados.

**Cuadro 18. Indicadores relacionados con la formación del equipo mejor evaluados**

Indicador (de color verde oscuro, los más relevantes)	Impacto nulo	Impacto positivo	
	Número de proyectos	Número de proyectos	Grado de impacto
<b>Formación del equipo de investigación/*</b>			
■ Técnicos de investigación	1	16	2.13
■ Investigadores con graduación/licenciatura	3	14	2.14

Nota: Escala 3 = > que 25%; 1 = < que 25%; 2= alrededor de 25%.

/\* Otros indicadores que incluyen este aspecto son: investigadores con maestría, investigadores con doctorados.

Se observa que los proyectos FONTAGRO tienen un impacto positivo en la formación de los miembros del equipo de investigación. Como se verá más adelante, mucha de la producción académica asociada

a los proyectos tiene que ver con la preparación de tesis de grado. Dadas las limitadas posibilidades de muchos de los INIA de ALC de brindar capacitación, este es un aspecto digno de destacar.

## 2. Fortalecimiento de las capacidades relacionales

La capacidad relacional se refiere a la contribución del proyecto para ampliar y diversificar la red de relaciones científicas de las instituciones que integran el consorcio. Comprende dos aspectos: las relaciones internas del consorcio y la interacción con interlocutores externos (beneficiarios, proveedores y asociados externos) y cada

uno incluye seis indicadores. Por cada indicador, se investigó el número de proyectos que señalaron un impacto nulo, negativo o positivo, y el grado promedio del impacto. Según los indicadores, se obtuvieron respuestas de 17 a 19 proyectos. De estos, solo uno mostró impactos negativos en todos los indicadores y se descartó por considerarse un proyecto atípico. El cuadro 19 presenta los indicadores mejor evaluados.

**Cuadro 19. Indicadores de capacidad relacional mejor evaluados**

Indicador (de color verde oscuro, los más relevantes)	Impacto nulo	Impacto positivo	
	Número de proyectos	Número de proyectos	Grado de impacto
<b>Relaciones internas/*</b>			
■ Diversidad de expertos <sup>12</sup>	2	14	3.00
■ Interdisciplinaridad (coautorías) <sup>13</sup>	1	17	2.29
■ Know-who (referencial/metodológico) <sup>14</sup>	0	18	1.78
■ Eventos técnico-científicos formales <sup>15</sup>	2	16	2.00
<b>Interacción con interlocutores externos/**</b>			
■ Interactividad entre interlocutores (acciones y actividades) <sup>16</sup>	1	16	2.25
■ Diversidad de interlocutores <sup>17</sup>	0	17	1.82

Nota: Escala 3 = > que 25%; 1 = < que 25%; 2 = alrededor de 25%.

/\* Otros indicadores que incluyen este aspecto son: grupos de estudio/investigación formalizados<sup>18</sup>, adopción/apropiación metodológica por miembros del consorcio<sup>19</sup>.

\*\* Otros indicadores de este aspecto son: know-who (referencial-operacional)<sup>20</sup>, fuentes de recursos/contratación institucional<sup>21</sup>, redes de interacciones comunitarias (no científicas)<sup>22</sup>, inserción en el mercado (comercio u oferta de productos/tecnologías)<sup>23</sup>.

12 Mide los cambios en la diversidad de especialistas que componen el consorcio.

13 Se refiere a las diferentes especialidades entre el grupo de investigación de la institución entrevistada y el consorcio, y se mide por la coautoría en trabajos académicos y científicos.

14 Se refiere a los nuevos contactos profesionales entre los participantes del consorcio.

15 Evalúa la cantidad de eventos científicos (congresos, seminarios, conferencias, simposios, foros) a los que asisten los miembros del consorcio.

16 Se refiere a la interacción con personas externas al consorcio (proveedores, socios y financiadores), mediante acciones y actividades realizadas en el marco del Proyecto.

17 Se refiere a la cantidad de contactos externos al consorcio que se establecieron (proveedores, socios y financiadores).

18 Evalúa la frecuencia con que se forman grupos de estudio para discutir el tema propuesto en el proyecto.

19 Evalúa cambios en los métodos adoptados en función de la innovación.

20 Se refiere a contactos adquiridos con miembros externos al consorcio, capaces de auxiliar en la operacionalización de la innovación.

21 Evalúa la obtención de recursos para el desarrollo del proyecto, a través de empresas patrocinadoras y agencias de fomento.

22 Evalúa la relación del consorcio con las redes comunitarias.

23 Evalúa la capacidad de inserción en el mercado de los productos generados por la innovación.

Está claro que FONTAGRO ha contribuido a fortalecer la capacidad relacional de los participantes: la diversidad de expertos incrementó y lo mismo sucedió con la coautoría de documentos. De igual forma, y aunque en menor grado, FONTAGRO también ha tenido un efecto positivo en la interactividad y en la diversidad de las comunicaciones. Este resultado confirma lo apuntado por Avila *et al.* (2010): la formación de consorcios interdisciplinarios e interinstitucionales contribuye de forma efectiva a la creación de plataformas de cooperación, y esto, a su vez, mejora sustancialmente la capacidad relacional de los miembros del consorcio.

### 3. Sostenibilidad de la capacidad adquirida

La contribución de FONTAGRO a las capacidades de las instituciones se midió evaluando el intercambio de competencias entre los miembros del consorcio, así como la capacidad del consorcio para desarrollar actividades de I+D, y de transferencia de tecnología (difusión de resultados finales).

Un poco más del 80% de los líderes de la muestra afirmó que los integrantes del consorcio le dieron continuidad al proyecto una vez fina-

lizado el apoyo del Fondo. De los que respondieron, un poco más del 75% declaró que parte de las actividades de continuidad se ejecutaron coordinadamente bajo la figura del mismo consorcio creado. Estos resultados comprueban el impacto positivo de FONTAGRO en el fortalecimiento de las capacidades profesionales y en la formación de redes. A continuación, se presenta la información en detalle.

#### **Continuidad de actividades de I+D después de finalizado el proyecto FONTAGRO**

Las actividades de I+D se desglosan en ocho tipos, descartando de cada tipo los proyectos para los cuales no se proporcionaron respuestas válidas (cuadro 20). Para cada tipo, se detallan: (i) el porcentaje de proyectos que implementaron actividades de continuidad, (ii) el número de actividades reportado por proyecto, expresado en un rango, (iii) el número de actividades que reporta la mayoría de los proyectos, expresado en un rango, (iv) el número de instituciones que participan en estas actividades (del consorcio y externas) que reporta la mayoría de los proyectos, expresado en un rango, (v) la principal fuente de financiamiento mencionada (moda), y (vi) el principal alcance geográfico mencionado (moda).

**Cuadro 20. Actividades de I+D realizadas para darle continuidad al proyecto FONTAGRO**

Actividades	(i) Importancia (% respuestas válidas)	(ii) Número de actividades por proyecto (ran- go general)	(ii) Número de actividades por proyec- to (rango mayoritario)	(iv) Número de instituciones involucradas (rango mayo- ritario)	(v) Fuente de financia- miento (moda)	(vi) Alcance geográfico (moda)
Eventos científico-técnicos	92 %	1-8	2-3	6-10	Externo	Nacional/ Internacional
Experimentos, evaluaciones y pruebas	86 %	1-6	3-4	3-4	Propio/ Externo	Nacional / Regional
Proyectos de investigación	69 %	1-30	2-3	3-4	Externo	Nacional
Cursos y capacitaciones técnico-científicos	53 %	2-8	4-5	4-5	Externo	Regional
Contratos de cooperación en I+D	39 %	1-10	5-10	6-10	Externo	Internacional
Sistemas de gestión y de calidad	36 %	1-2	1-2	2-5	Externo	Nacional
Contratos de cooperación en I+D con el sector privado	31 %	1-3	1-3	2-5	Externo	Nacional
<i>Spin-off</i> en I+D	19 %	1-5	1-5	2-10	Externo	Internacional

Como puede verse, la mayoría de las actividades de continuidad se financiaron básicamente con fondos externos y de alcance nacional. A grandes rasgos, se concretó:

- La organización de 2 a 3 eventos científico-técnicos, con la participación de 6 a 10 instituciones en cada uno de ellos.
- De 3 a 4 experimentos, evaluaciones o pruebas, con la participación de 3 a 4 entidades en cada uno de ellos.
- La puesta en marcha de 2 a 3 proyectos de investigación, cada uno coordinado por 3 a 4 instituciones.

### **Continuidad de actividades de transferencia tecnológica después de finalizado el proyecto FONTAGRO**

Las actividades de transferencia tecnológica se desglosan en siete tipos (cuadro 21). Para cada tipo, se detallan: (i) el porcentaje de proyectos en los que se implementaron actividades de continuidad (se descartan los proyectos para los cuales no se proporcionaron respuestas válidas), (ii) el número de actividades reportado por proyecto, expresado en un rango, (iii) el número de beneficiarios de cada una de estas actividades, que reporta la mayoría de los proyectos, expresado en un rango, (v) la principal fuente de financiamiento mencionada (moda) y (vi) el principal alcance geográfico mencionado(modas).

**Cuadro 21. Actividades de I+D realizadas para darle continuidad al proyecto FONTAGRO**

Actividades	(i) Importancia (% respuestas válidas)	(ii) Número de actividades por proyecto (rango general)	(iii) Número de beneficiarios por actividad (rango mayoritario)	(v) Fuente de financiamiento (moda)	(vi) Alcance geográfico (moda)
Exposiciones en medios de comunicación/artículos de divulgación	80 %	3-5	5-1000	Propio	Nacional
Aportes a cursos de grado y posgrado	53 %	2-12	3-240	Propio	Local
Cursos y entrenamientos para el público externo	47 %	1-20	30-600	Externo	Local
Creación de unidades demostrativas	43 %	3-5	20-500	Propio	Nacional
Días de campo	36 %	3-6	100-500	Externo	Nacional/ Regional
Contratos de cooperación en I+D	33 %	1-2	1-10	Externo	Internacional
Proyectos de extensión/desarrollo local	17 %	1-2	Hasta 50	Externo	Local/ Nacional

Las actividades de transferencia tecnológica que se pusieron en marcha para darle continuidad a los proyectos tienen un alcance principalmente local y nacional, y se financian tanto con recursos propios como externos. En su mayoría, los proyectos realizaron:

- De 3 a 5 actividades de exposición mediática o artículos de divulgación, cada una

con un alcance de 5 a 1000 beneficiarios.

- De 2 a 12 aportes a cursos de grado y posgrado, cada una con un alcance de 3 a 240 beneficiarios.
- De 1 a 20 cursos y entrenamientos para el público externo, cada uno dirigido a un número de 30 a 60 beneficiarios.

C. Aporte de FONTAGRO a la producción de publicaciones científicas y a la creación de redes de colaboración científica

1. Producción de información técnico-científica y académica (PTCA) relacionada con los proyectos FONTAGRO

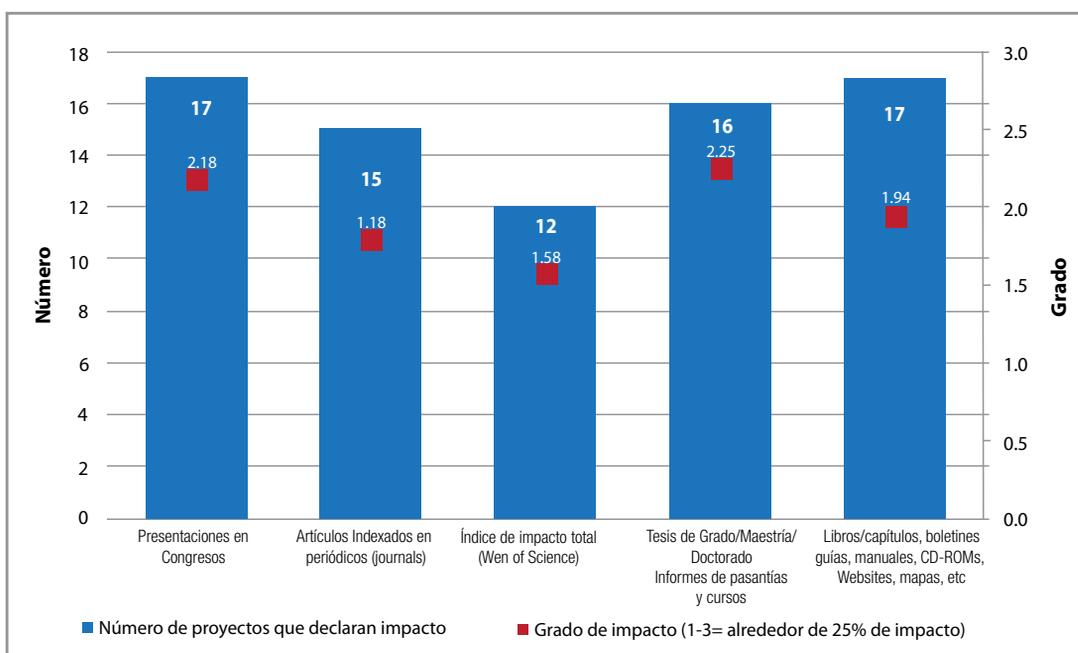
Para los fines de este análisis, se entiende por producción de información técnico-científica y académica (PTCA), “la información que se divulga a través de las publicaciones del equipo de investigación del consorcio

y que está vinculada a los resultados de los proyectos cofinanciados por FONTAGRO”.

**Percepción del impacto de FONTAGRO en la PTCA**

La mayoría (18) de los 21 líderes de proyecto declaró que el proyecto FONTAGRO influyó positivamente en su PTCA. Ninguno percibió impactos negativos. Donde más se sintió la influencia, fue en la producción académica (tesis de grado, de maestría, de doctorado, informes de pasantías y cursos, etc.), seguida de las presentaciones en congresos, la publicación de libros, capítulos de libros, boletines, guías, manuales, CD-ROMS, sitios web, mapas, etc. (gráfico 8).

**Gráfico 8: Percepción acerca de los impactos positivos de FONTAGRO en la PTCA**



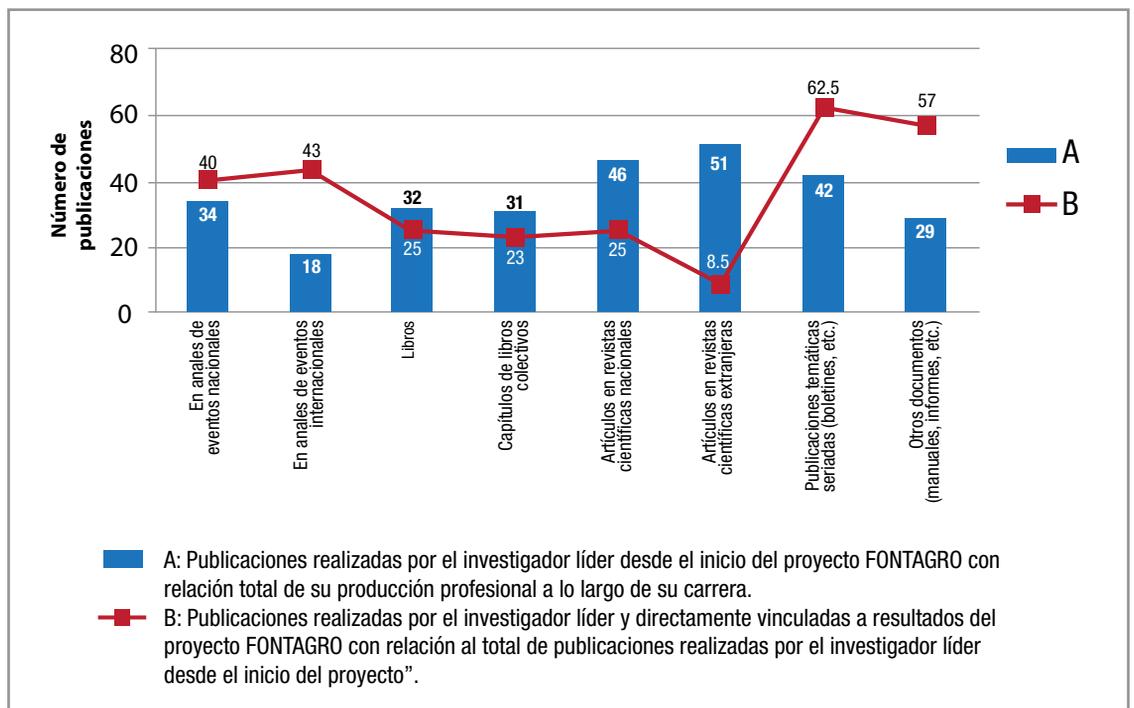
## Impacto en la producción profesional del investigador-líder

Se evaluaron dos aspectos:

- El número de publicaciones escritas por el investigador-líder desde el inicio del proyecto FONTAGRO en relación con su producción profesional a lo largo de su carrera.
- El número de publicaciones escritas por el investigador-líder y directamente vinculadas a resultados del proyecto FONTAGRO, en relación con el total de publicaciones escritas por él (ella) desde el inicio del proyecto.

El gráfico 9 muestra que al momento de la ejecución del proyecto, los investigadores-líderes se encontraban en una época de gran producción profesional (algunos artículos se publicaron en revistas internacionales). Más del 50% de las publicaciones aparecieron después de iniciado el proyecto. Predominan, eso sí, los documentos en serie (circulares técnicas, boletines, etc.) y los anales de eventos nacionales e internacionales; dichos textos representan el 62%, el 43% y el 40%, respectivamente, del total publicado desde el inicio del proyecto. La participación en revistas científicas extranjeras es escasa (8%).

Gráfico 9. Impacto en la producción profesional del investigador



## Producción académica directamente vinculada al proyecto FONTAGRO

El cuadro 22 presenta la producción académica (PA) relacionada directamente con investigación apoyada con recursos de FONTAGRO, y que

fue guiada o está siendo guiada (por ejemplo, una tesis) por participantes que integraron, o integran, el consorcio. La PA nacional supera ampliamente a la PA internacional. Destacan la formación universitaria y la formación de investigadores *junior*.

**Cuadro 22. Producción académica directamente vinculada al proyecto FONTAGRO**

Producción académica	Número de proyectos	Grado de impacto
Informes de pasantía	14	5
Informes de conclusión de diplomado	5	0
Documentos de tesis de grado	71	4
Documentos de tesis de maestría	17	2
Documentos de tesis de doctorado	2	3

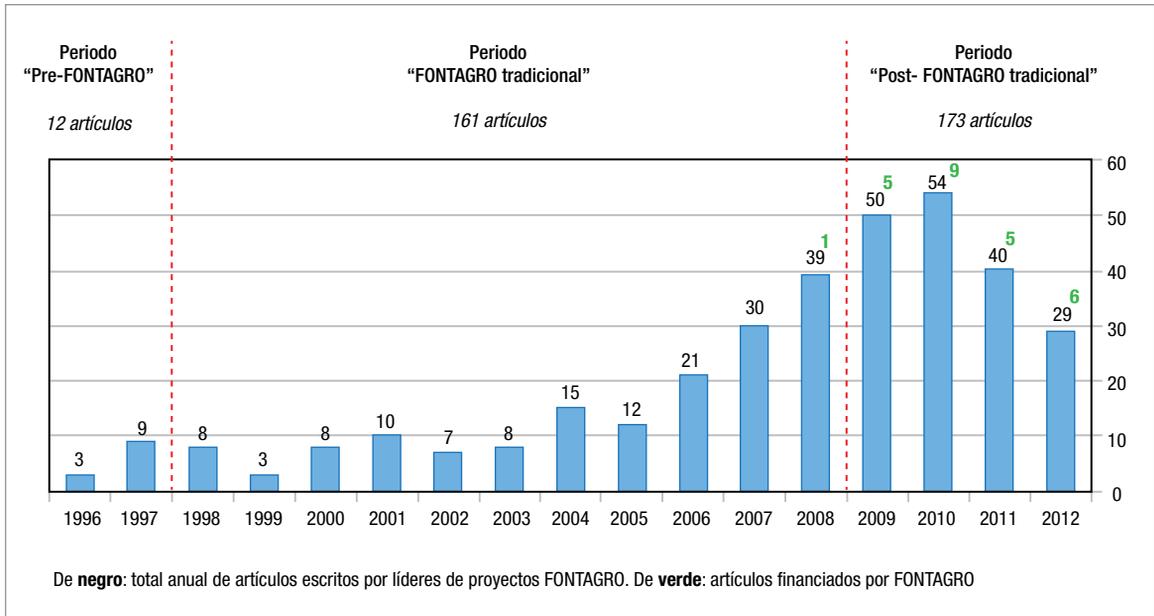
## 2. Análisis de la producción científica y académica registrada en la WoS

Se analiza la producción científica de investigadores que fungieron como líderes de proyectos FONTAGRO y que está registrada en la WoS. Las publicaciones no están necesariamente asociadas al proyecto FONTAGRO. El análisis cubre tres periodos: pre-FONTAGRO (hasta 1997, inclusive), FONTAGRO tradicional, y post-FONTAGRO tradicional (a partir del 2009).

## Distribución anual de las publicaciones de investigadores-líderes de proyectos FONTAGRO registradas en la WoS

Para los 53 investigadores-líderes de proyectos FONTAGRO, se registraron un total de 346 artículos en la WoS. La producción profesional aumentó en el período “post-FONTAGRO tradicional”; es decir, a partir del 2009, para alcanzar su máximo en el 2010, cuando se publicaron 54 artículos (gráfico 10). En ese período se generó el 50% de los artículos publicados.

**Gráfico 10. Distribución de los artículos de investigadores-líderes registrados en la WoS.**



### Distribución por autor/institución

El análisis bibliométrico revela que 32 investigadores-líderes, de un total de 53, publicaron artículos indexados en la WoS. Diez, sin embargo, son responsables de un poco más del 80% de las publicaciones. Al examinar el país de origen del autor/institución, se constata que dominan las publicaciones de investigadores de instituciones estadounidenses, seguidos de autores/instituciones con sede en Perú, Colombia, Argentina y Alemania, en ese orden. Este resul-

tado pareciera ser consecuencia de la ubicación de los centros de investigación que dependen del CGIAR, principalmente, el CIAT (Colombia) y el CIP (Perú), entidades responsables de la mayoría de los artículos (cuadro 23). No obstante, aunque casi el 35% de las publicaciones se concentra en dos autores, cabe destacar la importancia que tiene el hecho de relacionar los SNIA con los centros internacionales por medio de la colaboración con estos investigadores, lo que redundará en investigaciones y publicaciones conjuntas.

**Cuadro 23. Institución de origen de los investigadores-líderes que publicaron artículos en la WoS.**

Institución de afiliación del autor	Número de artículos
CIP, Lima, Perú	76
CIAT, Cali, Colombia	69
Univ. Hohenheim, Alemania	36
Univ. Buenos Aires, CONICET, Buenos Aires, DF, Argentina	35
INTA, Argentina	33
CINVESTAV, México	28
Cornell Univ., EE. UU.	24
USDA-ARS, EE. UU.	21
CONICET, Argentina	18
INIA, Chile	13
Universidad de Florida, EE. UU.	13
INIA, Uruguay	11
CGIAR	10
CIMMYT, México	9
CIRAD, Francia	9

Nota: Tomando en cuenta las coautorías, el número de artículos para el período supera los 346.

### Fuentes de financiamiento de los artículos

La mayor parte del financiamiento para las publicaciones de los líderes de proyectos indexadas en la WoS viene de organismos estadounidenses o de instituciones con consejos directi-

vos en los que Estados Unidos ocupa una posición mayoritaria (cuadro 24). FONTAGRO surge como la segunda fuente de financiamiento, al haber apoyado la publicación de 37 artículos, de los cuales 26 indexados son atribuidos a líderes de proyectos.

**Cuadro 24. Fuentes de financiamiento de los artículos de líderes indexados en la WoS**

Fuente de financiamiento	Número de artículos
CONICET (Argentina)	27
FONTAGRO	26
Generation Challenge Program*	17
Universidad de Buenos Aires	17
CIAT (Cali, Colombia)	13
INTA	12
U. S. National Science Foundation*	12
HarvestPlus Challenge Program*	11
CONACYT [México]	8
Inter-American Institute for Global Change Research (IAI)*	8
USDA-ARS *	8
Cooperación Técnica Alemana (GTZ)	7
Comunidad Europea	6
Bill and Melinda Gates Foundation*	5
SENSOR-TTC[003874-2]	5
United States Agency for International Development (USAID)*	5
Fundación Alexander von Humboldt (AvH)	4
Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)	4

\* Organismo estadounidense o con consejo directivo en el que EE. UU. ocupa una posición mayoritaria.

Del total de artículos financiados por FONTAGRO, uno se publicó en el período del FONTAGRO tradicional, en 2008. Todos los demás comenzaron a publicarse a partir del 2009, en el período post-FONTAGRO tradicional: 5, en 2009, 9 en 2010, 5 en 2001 y 6 en 2012. Esto parece indicar que las redes de colaboración continuaron después de terminado el proyecto e incluso crecieron y se fortalecieron.

### **Procedencia de los artículos financiados por FONTAGRO**

Los artículos financiados por FONTAGRO se originaron en Argentina, Costa Rica, Uruguay, Estados Unidos, Colombia, Alemania, Perú, Venezuela, Francia, España, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Honduras, México y Nicaragua (en el cuadro 25 aparecen ordenados según el número de publicaciones).

**Cuadro 25. Número de artículos publicados a partir de proyectos FONTAGRO**

País de origen de la institución en donde está afiliado el autor	Número de artículos	País de origen de la institución en donde está afiliado el autor	Número de artículos
Países de América Latina			
Argentina	9	Ecuador	1
Costa Rica	4	Honduras	1
Uruguay	4	México	1
Colombia	3	Nicaragua	1
Perú	3	<b>Otros países</b>	
Venezuela	3	Estados Unidos	4
Bolivia	1	Alemania	3
Brasil	1	España	2
Chile	1	Francia	2

La distribución de publicaciones entre Argentina, Costa Rica, Uruguay, Colombia, Perú y Venezuela es bastante homogénea.

### 3. Análisis de las coautorías en la producción científica registrada en la WoS

Un análisis de los 26 artículos financiados por FONTAGRO permitió verificar la participación de 101 autores, un indicio de que los proyectos fortalecieron las redes de cooperación. En 15 de 26 artículos se constató la participación de 6 líderes como coautores (pertenecientes a centros internacionales y regionales de investigación), mientras que en

11 el único responsable era el líder asociado al proyecto.

Con el fin de identificar estas redes y examinar su evolución a lo largo de los periodos pre-FONTAGRO, FONTAGRO tradicional y post-FONTAGRO tradicional, se hizo un análisis de las coautorías registradas en la WoS. El gráfico 11 muestra la distribución de las coautorías en los distintos períodos. Los puntos verdes señalan a los líderes de los proyectos y los otros, a los colaboradores. Se observa un aumento de las redes de coautorías, pero esta ocurre de manera fragmentada, en agrupamientos bastante visibles. Cabe advertir que no se puede establecer directamente la contribución de FONTAGRO.

**Gráfico 11. Redes de autoría de los investigadores de FONTAGRO y colaboradores, en los periodos Pre-FONTAGRO, FONTAGRO tradicional y Post-FONTAGRO tradicional.**

Los puntos verdes indican líderes de proyectos FONTAGRO



El cuadro 26 ahonda en la descripción de las redes a lo largo de los tres periodos. En el periodo FONTAGRO tradicional, en comparación con el anterior, se observa una explosión, tanto en el número de investigadores que publicaron, como en el número de coautorías (un aumento de 1200% y 2100%, respectivamente). En el periodo post-FONTAGRO tradicional, el aumento fue menor, pero no deja de ser importante, pues el número de

autores se incrementó en un 30% y el de coautorías en un 150%. Esta productividad podría ser el resultado de una consolidación de las asociaciones de investigación, ya que los mismos coautores del periodo FONTAGRO tradicional continuaron publicando juntos, y posiblemente en mayor cantidad, como parece deducirse del aumento en el número de conexiones por nudo (grado promedio), que pasó de 11.2 a 21.8 en el periodo post-FONTAGRO.

**Cuadro 26. Redes de colaboración de FONTAGRO**

Periodo	Coautores	Coautorías	Grado Promedio	MCP	Transitividad
Pre-FONTAGRO	38	133	7	1.5	0.69
FONTAGRO tradicional	523	2934	11.2	3.1	0.63
Post-FONTAGRO tradicional	688	7503	21.8	2.3	0.95

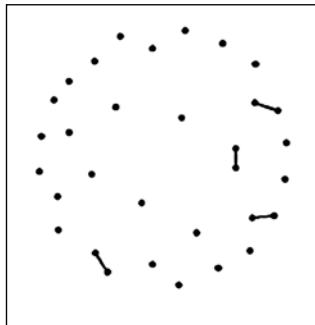
Otro indicador de interés es la distancia entre nodos (MCP). A mayor distancia, menor flujo de información. Entre el periodo pre-FONTAGRO y el periodo FONTAGRO tradicional, la distancia

entre nodos pasó de 1.5 a 3.1; es decir, la capacidad de flujo de la información se redujo. No obstante; en el periodo siguiente, esa capacidad creció (la distancia se redujo de 3.1. a 2.3). También

aumentó, la probabilidad de que un actor se conectara a otros (transitividad), pues los valores pasaron de 0.63 a 0.95; es decir, que la posibilidad de los trabajos colaborativos es tres veces mayor en el período post-FONTAGRO, que en el período FONTAGRO, donde hubo una mayor fragmentación.

El rol protagónico de los líderes-FONTAGRO en las redes de colaboración es indiscutible. Se observa claramente es el bajo nivel de colaboración entre ellos: aunque se registran 18 coautorías entre 32 líderes, la red de colaboración se establece únicamente entre cuatro pares de autores (gráfico 12).

**Gráfico 12. Redes de autoría entre los líderes de proyectos FONTAGRO**



#### D. Percepción de FONTAGRO por los líderes institucionales

En palabras de algunos de los directivos, el aspecto diferencial de FONTAGRO, comparado con otros sistemas de innovación regional e internacional, es que *“llega directamente a las bases de investigadores”*, tiene mecanismos de comunicación sin frontera, *“mucho más eficientes que la comunicación a nivel de las cúpulas institucionales”*. A esto hay que sumar que el Fondo dispone de tecnologías de información y comunicación de avanzada, y ha construido redes sociales estratégicas, en la región y fuera de ella.

Prueba de la amplitud del Fondo, es la participación de investigadores de países que no son miembros, como México y Brasil, en proyectos cofinanciados por FONTAGRO. Investigadores como ellos, se enteran de la posibilidad de hacer trabajos colaborativos a través de las convocatorias del Fondo, y concedores de las restricciones financieras de sus instituciones, aprovechan la oportunidad para establecer este tipo de diálogo internacional.

No obstante, si bien la visibilidad de FONTAGRO es amplia en las redes de investigadores de base y en los niveles intermedios de dirección de programas, no ocurre lo mismo a nivel directivo. Estas instancias tienen poca

información sobre las redes informales y sobre las investigaciones que se realizan más allá de las fronteras nacionales. Esto ocurre porque las instituciones, en su mayoría, no tienen un mecanismo suficientemente articulado de información gerencial sobre proyectos. También, porque los investigadores tienden a desenvolverse en un ambiente internacional; de esa forma intercambian conocimientos, mejoran el currículo y logran mayor visibilidad.

Igual sucede con la relevancia de FONTAGRO: a pesar de que en algunos casos, el Fondo es la única forma de que investigadores de países de desarrollo medio a bajo y con escasos recursos puedan conseguir algunos recursos financieros estratégicos para adelantar sus trabajos, los directivos de nivel superior la consideran de “media a baja” o “muy baja”.

En general, los líderes entrevistados opinaron que FONTAGRO es un fondo de países pequeños y para países pequeños, y además insuficiente por el número de países que lo integran. La calidad de los recursos humanos que participan en los proyectos es variable y en gran medida está supe- ditada al desarrollo científico y tecnológico de las organizaciones a las que pertenecen. De ahí que, en opinión de los entrevistados, la alianza con centros regionales e internacionales de prestigio se considere beneficiosa.

Los entrevistados reconocen que, si bien, en algunos casos, los proyectos cofinanciados por el Fondo han contribuido a ampliar la frontera de la ciencia y tecnología, en general esta

contribución ha sido menor y depende del tipo de proyecto. Parece ser que la ausencia de estímulos y reconocimientos a la participación de investigadores nacionales en proyectos de cooperación internacional limita un mejor aprovechamiento del Fondo.

Finalmente, en opinión de algunos entrevistados, el bajo peso relativo de FONTAGRO en los sistemas de innovación, en cuanto a recursos financieros, podría estar afectando su desempeño y por tanto su visibilidad.

## E. Conclusiones del impacto de FONTAGRO en los sistemas de innovación

El aporte de FONTAGRO a los sistemas de innovación agrícola puede resumirse como sigue:

- La innovación generada por los proyectos FONTAGRO tuvo un alcance principalmente regional, en segundo lugar, nacional e internacional.
- En la dimensión económica, los impactos positivos de los proyectos se reflejan sobre todo en el costo de producción y en la productividad en el campo.
- El 77% de los resultados alcanzados por los proyectos FONTAGRO ha entrado a

formar parte del acervo científico de los SNIA mientras el 69% está siendo aprovechado por los beneficiarios finales. Es alta la influencia de FONTAGRO en la adopción social de los resultados pre-competitivos de los proyectos.

- Casi toda la propiedad intelectual —el 98.8%— que se creó a raíz de proyectos FONTAGRO está bajo la forma de autoría en publicaciones; estas publicaciones se generaron a partir del 24% de los resultados de los proyectos. La mayor parte de los resultados finales alcanzados (cerca de 74% de los resultados declarados) son bienes públicos regionales.
- Respecto al fortalecimiento de las capacidades de las instituciones participantes, el instrumental bibliográfico es la consecuencia positiva más evidente. En cuanto al fortalecimiento de las capacidades del equipo de investigación, destacan los indicadores de trabajo en equipo y las actividades de I+D. El Fondo también influyó de manera positiva en la formación, a nivel de educación superior, de muchos de los integrantes de los equipos de investigación, contribución digna de subrayar, dadas las limitadas oportunidades de capacitación de muchos de los INIA de ALC.
- El Fondo ha promovido la cooperación interinstitucional en I+D de forma sostenible, principalmente a través de eventos, experimentos, ensayos, y proyectos de investigación, incluso después de finalizados los proyectos.
- La transferencia tecnológica, en seguimiento a los proyectos, también ha sido promovida regularmente por el Fondo, sobre todo en forma de actividades de comunicación, divulgación, cursos y unidades demostrativas.
- El Fondo ha propiciado la capacidad relacional de las instituciones que integran los consorcios, como se desprende de una mayor diversidad de expertos y una mayor coautoría, de una mayor interacción entre investigadores y una mayor diversidad en sus comunicaciones. Las redes de cooperación de los líderes de los proyectos crecieron y se mantuvieron activas después de finalizados los proyectos. Estas redes prácticamente no existían en el período pre-FONTAGRO, por lo que podrían considerarse un resultado del Fondo y su modo de proceder.
- El Fondo es bien percibido. Las retribuciones a las organizaciones participantes son significativas a nivel de proyecto

y de programas específicos de investigación, no así a nivel general. No obstante, las capacidades de investigación asignadas a los proyectos del Fondo en general han sido suficientes.

aportan US\$5. Por ello, el Fondo tiene un significativo potencial de *spillover*; por el aprovechamiento de los resultados generados, mediante asociaciones, y por su trabajo “sin fronteras”.

## F. Conclusiones generales

Sobre la contribución de las investigaciones para resolver las limitaciones de la agricultura desde la perspectiva del cambio tecnológico:

1. El aporte de FONTAGRO a la generación de conocimiento y a la incorporación de nuevas tecnologías a la oferta tecnológica de ALC es, sin lugar a dudas, valioso; hay que reconocer, sin embargo, que la escala de inversión se encuentra muy por debajo de la que se necesita para poder tener un impacto integral a nivel de producción agropecuaria en general.
2. FONTAGRO es un mecanismo modelo para el sistema hemisférico de investigación agrícola, en su esfuerzo por promover la investigación y la innovación y llenar, así, el vacío que se produjo con la retirada de los donantes.
3. El Fondo tiene un importante efecto multiplicador. Por cada dólar aportado por FONTAGRO, los cofinanciadores y las entidades participantes

Sobre las repercusiones socioeconómicas y ambientales:

4. Los proyectos apoyados por FONTAGRO han buscado la innovación en los sistemas productivos, a fin de mejorar los rendimientos y los costos de producción, y han procurado hacerlo de manera amigable con el ambiente.
5. Las tecnologías surgidas de los proyectos FONTAGRO han tenido, en general, un impacto positivo en la rentabilidad de la producción agropecuaria, enfocándose en el eslabón primario. Menos importante parece ser el impacto en los eslabones de poscosecha, empaquetado y procesamiento.

Sobre la diseminación y adopción de tecnologías:

6. La mayor parte de los resultados finales —aproximadamente un 74% de los resultados declarados— son bienes públicos regionales.
7. Tanto los resultados directos como los resultados indirectos de los proyectos apoyados por FONTAGRO están siendo

usados por los beneficiarios finales. No obstante, la intensidad de uso todavía es baja con respecto al tamaño de la población objetivo.

8. Los resultados precompetitivos se aplican en los procesos de I+D en los sistemas nacionales de investigación, aun si estos presentan ciertas fragilidades.
9. Entre las principales limitaciones para un mayor uso de las tecnologías por parte de los usuarios finales, están la falta de información/difusión (i.e., promocionar los atributos de las nuevas variedades) y la limitada inversión del sector privado.
10. La falta de difusión de los resultados finales competitivos entre los usuarios finales se debe principalmente a la falta de financiamiento.

Sobre las capacidades de las instituciones participantes en los consorcios, está claro que:

11. El Fondo ha fortalecido significativamente la capacidad física y humana de las instituciones participantes.
12. El acervo bibliográfico aportado es la consecuencia positiva más evidente del fortalecimiento de la 'capacidad instalada e infraestructura' de las instituciones participantes. Las

publicaciones generadas, sin embargo, son básicamente de uso interno o difusión local. Se observa poca producción científico-técnica de nivel internacional.

13. FONTAGRO ha contribuido significativamente a la formación de profesionales (a nivel de educación superior) y de investigadores *junior*.
14. El trabajo en equipo y la identificación de las demandas y necesidades de los beneficiarios son otros dos resultados positivos que se derivan de los proyectos.
15. Después del término formal de los proyectos, en la mayoría de los casos, se llevaron a cabo actividades de difusión relacionadas con I+D y transferencia tecnológica en los propios centros de investigación y financiadas con fuentes externas. Se fortaleció, así, la institucionalidad de las entidades participantes y se dieron a conocer los resultados de las investigaciones realizadas.
16. La productividad de las publicaciones creció en la época post-FONTAGRO, aun cuando este resultado se limita a los artículos publicados en las revistas indexadas en la WoS. Convendría tener indexadores locales y en español para medir la verdadera contribución del trabajo institucional de

ámbito local, que procura investigaciones e innovaciones que encuentren aplicación entre los pequeños agricultores.

Sobre la influencia de FONTAGRO en la constitución de plataformas de cooperación:

17. El mecanismo de consorcios ha sido un catalizador importante para fortalecer la institucionalidad y la capacidad relacional de las organizaciones que han participado en los proyectos FONTAGRO. Esos efectos virtuosos han continuado después del término formal del proyecto.
18. La participación en los consorcios favorece la interacción entre los investigadores-líderes, que aprovechan este espacio para crear redes de cooperación en investigación agropecuaria, redes que perduran y se acrecientan aun cuando los proyectos han terminado.
19. Las redes de cooperación de los líderes de los proyectos se caracterizan por abarcar un número elevado de coautores, países e instituciones, lo cual es justamente lo que se espera del líder de un proyecto internacional de cooperación científica.

Sobre la percepción de los directivos respecto a la visibilidad y relevancia de FONTAGRO:

20. Se observa falta de conocimiento y diversidad de opiniones a nivel directivo sobre el papel que el Fondo debería jugar en el contexto global del sistema de innovación agropecuario latinoamericano.
21. A pesar de que las retribuciones que otorga la participación en los consorcios y redes de investigación son calificadas como insuficientes, los directivos tienen una percepción positiva del trabajo de FONTAGRO, por propiciar el cofinanciamiento de proyectos de interés, y por favorecer la colaboración interinstitucional, tanto local como internacional.
22. A los proyectos se suman investigadores de países no miembros del Fondo, lo que demuestra que se trata de un espacio valioso. Parece oportuno, entonces, analizar nuevas posibilidades de cooperación y diálogo con instituciones de países no miembros; para que FONTAGRO pueda ampliar su espacio de colaboración, lograr mayores impactos y adquirir mayor relevancia y mayor visibilidad.

- Ardila J; Avila, AFD; Sain G; Salles-Filho S. 2007. Evaluación de los impactos potenciales de los proyectos regionales de investigación financiados por FONTAGRO: primera convocatoria. Washington, DC, IICA, FONTAGRO 72 p.
- Avila, AFD. 2003. Evaluación de proyectos y mecanismos de FONTAGRO: Informe final. New Haven, FONTAGRO. 70 p.
- Avila, F; Evenson, R.E. 2004. Total Factor Productivity Growth in Agriculture: The Role of Technological Capital. Trabajo preparado por Yale Economic Growth Center y el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) para el encuentro anual del BID. Lima, marzo.
- \_\_\_\_\_; Sain, G; Salles-Filho, S. 2005. Evaluación de los impactos potenciales de los proyectos financiados por el FONTAGRO. Primera convocatoria: Informe consolidado. San José, CR, FONTAGRO, IICA. 83 p.
- \_\_\_\_\_; Sain, G. 2007. Evaluación de los impactos potenciales de los proyectos financiados por el FONTAGRO. Segunda y tercera convocatorias: Final consolidado. San José, CR, IICA, FONTAGRO. 109 p.
- \_\_\_\_\_; Rodrigues, GS; Vedovoto, GL. 2008. Avaliação de impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referencia. Brasilia, DF, Embrapa, Informação Tecnológica. 189 p.
- \_\_\_\_\_; Salles-Filho S; Sepúlveda Alonso JE. 2010. Impacto de la I&D+i agraria en el Perú. La experiencia de INCAGRO. Lima, Ministerio de Agricultura del Perú y Banco Mundial. 124 p.
- \_\_\_\_\_; Salles-Filho S; Gianoni C; Sepúlveda Alonso JE. 2010. Evaluación de los mecanismos de gestión de FONTAGRO. Convocatorias de 2003–2008. Informe Final Consolidado. Campinas, BR. 166 p.
- \_\_\_\_\_; Salles-Filho, S; Sepúlveda Alonso, JE; Colugnati, F. 2010. Multidimensional assessment of technology and innovation programs: the case of INCAGRO-Perú. *In Research Evaluation* 19 (5): 361-372. <http://www.ingentaconnect.com/content/beechnet/rev>
- Banco Mundial. (varios años). World development indicators. Washington, DC.

- Blair, M. 2007. Informe final del proyecto FTG 003/05. Mejoramiento de la nutrición humana en comunidades pobres de América Latina utilizando maíz (QPM) y frijol común biofortificado con micronutrientes. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas Pairumani (CIFP-BO), Fundación para la Investigación y Desarrollo Agrícola (FIDAR-CO), Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA-VE,) Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (BO), Universidad del Valle (CO).
- FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria). 2004. Inversión en ciencia y tecnología para generar bienes públicos regionales: Resumen de resultados. Secretaría Ejecutiva. Washington, DC.
- Gómez, IA; Gallopin, G. 1995. Potencial agrícola de la América Latina. *In* Gallopin, G. comp. El futuro ecológico de un continente. México, DF, Fondo de Cultura Económica. v. 1: 445 - 496.
- Henríquez, P; Li Pun, H. 2013. Innovaciones de impacto: lecciones de la agricultura familiar en América Latina y el Caribe. San José, CR, IICA/BID. 224 p.
- IFPRI (International Food Policy Research Institute. (varios años) Agricultural Science and Technology Indicators (ASTI): Country briefs and regional synthesis reports. Washington, DC.
- Medina, HC; Toro G; Campos CC. 2003. Análisis de los mecanismos de gestión de FONTAGRO. San José, CR, IICA.
- Monteros, C; Reinoso I. 2011. Informe final del proyecto FTG-353/05. Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papas nativas. Quito, EC. FONTAGRO, INIAP-Ecuador, Proinpa-Bolivia, Corpoica-Colombia, Soluciones Prácticas-Perú, INIA-Perú e INIA-Venezuela. 90 p.
- Reinel, H, Brito, B; García, MC. 2008. "Informe final del proyecto FTG-014/05". Desarrollo tecnológico para el fortalecimiento del manejo postcosecha de frutales exóticos exportables de interés para los países andinos: uchuva (*Physalis peruviana L.*), granadilla (*Passiflora ligularis L.*), y tomate de árbol (*Cyphomandra betacea (Cav) Sendt*)". Quito, EC, FONTAGRO, CORPOICA-Colombia, INIAP-Ecuador, CIAT, PROEXANT y CIRAD. 137 p.
- Romano, L. 2007. Alianzas y resultados de proyectos regionales de investigación agropecuaria en América Latina y el Caribe. (FONTAGRO: Segunda y tercera convocatorias). IICA, San José, CR.
- Sain, G; Ardila, J. 2009. Temas y oportunidades para la investigación agropecuaria en América Latina y el Caribe. Montevideo, UY, PROCISUR.

\_\_\_\_\_. 2011. Restricciones a la adopción de tecnologías agropecuarias. Lecciones de Nicaragua y Centro América. Reporte Final para el Banco Interamericano de Desarrollo. Managua, NI.

Winograd, M. 2005. Propuesta para una agenda de investigación en tecnología y manejo integrado de RR.NN. Documento de Trabajo No. 4. FONTAGRO. Washington, D.C. USA.



## Anexo 1. Estudios previos sobre FONTAGRO que sustentan las hipótesis de trabajo de la presente evaluación

Título/año de publicación <sup>24</sup>	Autor(es)/ Institución	Convocatorias consideradas	Análisis realizado	Principales conclusiones
Análisis de los mecanismos de gestión de FONTAGRO/2003	H. Medina C., G. Toro B., C.C. Campos / IICA	Primera (1998) Segunda (1999) y Tercera (2001)	Orientación del Fondo y mecanismo de selección. Interrelación de instituciones participantes. Asignación de recursos.	<b>Evaluación de la gestión de FONTAGRO</b> en sus dimensiones administrativa, operativa y financiera. Los resultados pueden servir como línea de base en el análisis de la evolución institucional del Fondo.
Inversión en ciencia y tecnología para generar bienes públicos regionales: Resumen de resultados/2004	Secretaría Ejecutiva de FONTAGRO /	Primera (1998)	Descripción de los resultados de 12 proyectos ejecutados. No se usa ningún criterio de caracterización.	Resumen de los principales aspectos de 12 proyectos de la primera convocatoria. No se realizó caracterización alguna de resultados ni de proyectos.
Evaluación de los impactos potenciales de los proyectos regionales de investigación financiados por FONTAGRO. Primera convocatoria/2007	J. Ardila, A. F. Dias Avila, G. Sain, y S. Salles Fihlo / IICA	Primera (1998)	Evaluación de los impactos potenciales, en cuatro dimensiones (económica, social, ambiental e institucional), de los resultados de 12 proyectos de la primera convocatoria. Se aplica el marco conceptual del sistema de innovación para caracterizar los resultados de los proyectos.	<b>Evaluación de los impactos potenciales de los resultados</b> de los proyectos de la primera convocatoria. El análisis clasifica los proyectos en tres categorías: tecnología precompetitiva, tecnología competitiva e información. Clasifica los resultados de acuerdo al marco de análisis de la innovación y estima sus impactos potenciales en la dimensión económica, ambiental, social e institucional.  <b>Impactos potenciales:</b> Proyectos potencialmente rentables, amigables o neutros con el ambiente. <b>Tipos de proyectos/Resultados.</b> Proyectos orientados a la generación de resultados precompetitivos.  Enfoque de FONTAGRO. De acuerdo con el tipo de resultados de los proyectos, el enfoque es hacia la investigación para obtener resultados intermedios o precompetitivos.

24 El año de publicación puede estar desfasado con respecto al año de ejecución de las actividades. Por ejemplo la primera evaluación de impactos se hizo en el 2003 y se publicó en el 2007.

Título/año de publicación <sup>24</sup>	Autor(es)/ Institución	Convocatorias consideradas	Análisis realizado	Principales conclusiones
Evaluación de los impactos potenciales de los proyectos regionales de investigación financiados por FONTAGRO. Segunda y tercera convocatorias /2007	A. F. Dias Avila, y G. Sain / IICA	Segunda (98) Tercera (01) parcial	Evaluación de los impactos potenciales, en cuatro dimensiones (económica, social, ambiental e institucional), de los resultados de 10 proyectos. Se aplica el marco conceptual del sistema de innovación para caracterizar los resultados de los proyectos.	Similar al anterior pero con los resultados de los proyectos de la segunda y tercera convocatoria que habían finalizado (10). Los hallazgos y conclusiones fueron similares a los obtenidos en la primera convocatoria, por lo que se refuerzan su validez.
Alianzas y resultados de proyectos regionales de investigación agropecuaria en América Latina y el Caribe (FONTAGRO: segunda y tercera convocatorias) /2007	L. Romano / IICA	Segunda (98) Tercera (01) parcial		Se realizó un análisis exhaustivo de las alianzas propuestas por las instituciones que participaron en la segunda y tercera convocatorias. El análisis puso de relieve la importancia que tiene este tipo de asociación en el contexto de la investigación agropecuaria de América Latina.
Evaluación de los mecanismos de gestión de FONTAGRO/2010	A. F. Dias Avila, S. Salles Filho C. Ganoni y J.E. Sepúlveda / FONTAGRO	Tercera (01) Cuarta (03) Quinta (05) Sexta (06)		<b>Evaluación de la gestión de FONTAGRO:</b> Se concentra en aspectos relacionados con la operación de los proyectos: convocatorias, preparación de propuestas, ejecución de proyectos, seguimiento de proyectos, asociaciones/consorcios, resultados generados (perfil, adopción, DPI), impactos de resultados, impactos de consorcios. Sus conclusiones van más en el sentido de las dos evaluaciones anteriores: i) La formación de consorcios ha contribuido significativamente a la mejora de la investigación agrícola, al fortalecimiento institucional y a la capacitación de los investigadores. ii) Se generaron 35 tecnologías en los diferentes proyectos, 15 eran nuevas para la región y 4 tendrían impacto global. iii) Las tecnologías generadas contribuyeron a incrementar la productividad agrícola, a reducir pérdidas en los cultivos, a reducciones en uso de plaguicidas, y otros.

## Anexo 2. Lista de los 46 proyectos apoyados por FONTAGRO y terminados al 2012

Los estudios de caso de la presente evaluación aparecen destacados en gris.

N	Número de la propuesta	Título FONTAGRO	Título completo de la propuesta	N.º de convocatoria
1	4/98	Globalización y escenarios tecnológicos	Globalización comercial y financiera, bloques económicos y la agricultura en las Américas: escenarios para el desarrollo tecnológico de la agricultura hemisférica	1
2	24/98	Papaya, recursos genéticos	Aprovechamiento de los recursos genéticos de las papayas para su mejoramiento y promoción	1
3	13/98	Maíz, zonas competitivas	Zonas competitivas de producción sostenible de maíz en América Central	1
4	26/98	Nothofagus, caracterización genética	Caracterización genética de poblaciones de <i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb. Et Oerst) y <i>N.alpina</i> (Poepp. Et Endl.) Oerst (= <i>N. Nervosa</i> (Phil.) Dim. Et Mil.) mediante marcadores moleculares e insoenzimáticos	1
5	5/98	Papa, usos industriales	Selección y utilización de variedades de papa con resistencia a enfermedades para el procesamiento industrial en Latinoamérica	1
6	22/98	Desarrollo de productos de camote en América Latina	Desarrollo de productos de camote en América Latina	1
7	42/98	Maíz, resistencia genética a insectos	Resistencia genética de maíces a insectos y enfermedades en ambientes tropicales de América del Sur	1
8	28/98	MIP en frutales andinos	Manejo Integrado de Plagas para el mejoramiento de la producción sostenible de frutas en la Zona Andina	1
9	30/98	Pobreza y deterioro ambiental en AL	Relaciones entre la pobreza rural y el deterioro ambiental en América Latina	1
10	8/98	Investigación sobre extensión en ALC	La extensión y los servicios de apoyo: hacia una agricultura sostenible en América Latina y el Caribe (ALC)	1
11	39/98	Calidad industrial del trigo, Cono Sur	Caracterización y desarrollo de germoplasma para mejorar la calidad industrial del trigo en el Cono Sur	1
12	29/98	Fusariosis en trigo	Desarrollo de tecnologías para el manejo integrado de la fusariosis de la espiga de trigo	1
13	62/99	MIP Sigatoka plátano	Capacitación e investigación para el manejo integrado de la Sigatoka negra del plátano en América Latina y el Caribe	2
14	24/99	Arroz, pircularia, Cono Sur	Desarrollo de una estrategia para la obtención de resistencia durable a <i>Pyricularia grisea</i> en arroz en el Cono Sur	2
15	1/99	Cultivares, plátano-banano	Desarrollo de cultivares de plátano y banano de consumo local resistentes a la Sigatoka negra para América Latina	2
16	58/99	Palma de aceite	Identificación de marcadores moleculares asociados a la resistencia al complejo de pudrición de cogollo en palma de aceite	2
17	09-99	Frijol voluble, Alto Andino	Selección de gametos para el mejoramiento de la resistencia a enfermedades en frijol voluble autóctono de la región alto andina	2
18	48/99	Embriogénesis en café	Diseminación por embriogénesis somática a gran escala en América Central y República Dominicana de variedades F1 mejoradas de <i>Coffea arabica</i> y de la variedad portainjerto <<Nemaya>>, tolerantes a las principales enfermedades y plagas y de alta productividad	2
19	54/99	Royas en trigo	Identificación y utilización de resistencia genética durable a royas en trigo pan	2

N	Número de la propuesta	Título FONTAGRO	Título completo de la propuesta	N.º de convocatoria
20	55/99	<i>Smilax</i> spp.	Desarrollo del manejo sostenible de <i>Smilax</i> spp. (planta medicinal) en ecosistemas naturales y en sistemas agroforestales en América Central: desde la producción a pequeña escala hasta la comercialización	2
21	42/99	Inocuidad de alimentos	Inocuidad de alimentos en América Central	2
22	24/01	Maduración óptima en aguacate	Métodos no-destructivos y marcadores moleculares para la determinación de fechas apropiadas de cosecha de cinco variedades de aguacate	3
23	13/01	Rizósfera en alfalfa	Contribución a una producción sostenible de alfalfa mediante el manejo de microorganismos rizosféricos en Argentina, Chile y Uruguay	3
24	21/01	Postcosecha en guayaba	Desarrollo tecnológico para el manejo postcosecha de la guayaba en Colombia y Venezuela	3
25	32/01	Recursos genéticos en pastizales	Caracterización regional de los recursos forrajeros en los pastizales del Río de la Plata y la Patagonia: desarrollo de sistemas de evaluación y pronóstico de la productividad primaria	3
26	18/01	MIP en manzano	Desarrollo de estrategias de control biológico para el manejo integrado de plagas de frutales (manzanos)	3
27	4/01	Calidad sanitaria en acuicultura	Mejoramiento de la calidad sanitaria de especies que sustentan la acuicultura en América Latina a través de terapias de inducción de inmunidad natural	3
28	52/01	Micotoxinas control mosca blanca	Desarrollo de micoinsecticidas para el manejo integrado de la mosca blanca ( <i>Beuricia tabaci</i> ) en cultivos frutales y hortícolas en zonas neotropicales	3
29	22/01	Mejoramiento de tomate de árbol	Tomate de árbol: fruto promisorio para la diversificación del agro andino	3
30	1//01	Germoplasma trigo para siembra directa	Caracterización y desarrollo de germoplasma de trigo adaptada a siembra directa	3
31	37/03	Biocontroladores de nematodos y Sigatoka en Musa	Desarrollo y uso de bioproductos para el control de nematodos y Sigatoka negra en plantaciones de plátano y banano	3
32	32/03	Buenas prácticas en cítricos usando MIP	Desarrollo de un manejo integrado de plagas en cítricos de Perú y Chile para el cumplimiento de la normativa internacional de buenas prácticas agrícolas	4
33	21/03	Evaluación de riesgos en agricultura	Desarrollo de un sistema de información y monitoreo para la evaluación de riesgos en la producción agrícola (SIMERPA) en Paraguay y Uruguay	4
34	15/03	Innovación con pequeños productores	Desarrollo tecnológico para procesos de innovación con pequeños productores	4
35	14/03	Frutales exóticos andinos	Desarrollo tecnológico para el fortalecimiento del manejo postcosecha de frutales exóticos exportables de interés para los países andinos: Uchuva ( <i>Physalis peruviana</i> L.), Granadilla ( <i>Passiflora ligularis</i> L.) y Tomate de Árbol ( <i>Cyphomandra Betacea</i> (Cav) (Sndt))	4
36	05/03	Maíz y frijol biofortificados con micronutrientes	Mejoramiento de la nutrición humana en comunidades pobres de América Latina utilizando maíz (QPM) y frijol común biofortificados con micronutrientes	4
37	110/04	Salud de suelos bananeros	Innovaciones tecnológicas para mejorar la calidad y salud de los suelos bananeros en Latinoamérica y el Caribe	

<b>N</b>	<b>Número de la propuesta</b>	<b>Título FONTAGRO</b>	<b>Título completo de la propuesta</b>	<b>N.º de convocatoria</b>
38	787/05	Leguminosas forrajeras naturalizadas	Ampliación de la base genética de leguminosas forrajeras naturalizadas para sistemas pastoriles sustentables	5
39	438/05	Reducción de plaguicidas en arroz y frijol	Reducción del uso y desarrollo de resistencia a plaguicidas en el cultivo de arroz y frijol en Colombia, Venezuela y Ecuador	5
40	353/05	Innovación en papa nativa	Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papa nativa	5
41	311/05	Complejo ácaro-hongo-bacteria en arroz	Manejo del complejo ácaro-hongo-bacteria, nuevo reto para arroceros centroamericanos	5
42	308/05	Sistemas agrosilvopastoriles	Opciones para la vinculación al mercado y la innovación tecnológica de sistemas agrosilvopastoriles en zonas cafeteras en Colombia, Costa Rica y Nicaragua	5
43	0616/06	Fortalecimiento de cadenas de lulo y mora	Productores de lulo y mora competitivos mediante selección participativa de clones élite, manejo integrado del cultivo y fortalecimiento de cadenas de valor	6
44	0608/06	Arroz resistente a las imidazolinonas	Impacto ambiental de la adopción del arroz resistente a las imidazolinonas en sistemas productivos contrastantes de América Latina	6
45	0605/06	Cadenas de valor de plátano	Fortalecimiento de cadenas de valor de plátano: innovaciones tecnológicas para reducir agroquímicos	6
46	0604/06	Manejo de plagas en papas nativas de los Andes	Desarrollo y aplicación de prácticas ecológicas en el manejo de plagas para incrementar la producción sostenible de papas de los agricultores de bajos recursos en las regiones andinas de Bolivia, Ecuador y Perú	6



**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO**  
**FONDO REGIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA**  
**INSTITUTO INTERAMERICANO DE  
COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA**