



INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA PÚBLICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Tendencias de capacidad e inversión

Gert-Jan Stads y Nienke M. Beintema

Informe de síntesis ASTI • Marzo 2009

ASTI

Indicadores de Ciencia
y Tecnología Agrícola



INTERNATIONAL FOOD POLICY
RESEARCH INSTITUTE

sustainable solutions for ending hunger and poverty

Supported by the CGIAR



IDB

Inter-American Development Bank

INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA PÚBLICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Tendencias de capacidad e inversión

Gert-Jan Stads y Nienke M. Beintema

Informe de síntesis ASTI • Marzo 2009

ASTI

Indicadores de Ciencia
y Tecnología Agrícola



INTERNATIONAL FOOD POLICY
RESEARCH INSTITUTE

sustainable solutions for ending hunger and poverty

Supported by the CGIAR



IDB

Inter-American Development Bank

Copyright © 2009 Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias. Todos los derechos reservados. Si bien algunas secciones de este documento pueden ser reproducidas sin permiso expreso, deberán estar bajo conocimiento de IFPRI. Contactar ifpri-copyright@cgiar.org para permiso de reimpresión.

Contenido

Agradecimientos	v
Lista de siglas	vi
Introducción	1
Contexto económico	1
Marco institucional del I&D agropecuario en los países LAC	2
Distribución institucional del I&D agropecuario	6
Iniciativas regionales	7
Participación del sector privado con fines de lucro	8
Recursos humanos en la investigación agropecuaria pública	9
Tendencias generales	9
Nivel educativo	10
Orientación de la investigación	12
Personal de apoyo	14
Gasto en investigación agropecuaria pública	15
Tendencias generales	15
Estructuras de costes	16
Ratios de intensidad de la agricultura	16
Gasto regional en I&D agropecuario en un contexto global	18
Financiamiento de la investigación agropecuaria pública	19
Conclusión	22
Referencias	23
ASTI cuadernos de país (ASTI 2008-09)	24
Anexo	25
Metodología ASTI y recopilación de datos	25
Mediciones de I&D comparables a escala internacional, con datos de PPC	26

Lista de tablas

1. Estructura institucional de la investigación agropecuaria en una muestra de 14 países de América Latina y el Caribe, 2006	4
2. Orientación institucional del I&D agropecuario por país, 1981, 1996 y 2006	7
3. Tendencias del personal de investigación agropecuaria pública, 1981–2006	12
4. Porcentaje de investigadores por productos principales, 2006	13

5. Porcentaje de investigadores por cultivos principales, 2006	13
6. Tendencias del gasto en investigación agropecuaria pública, 1981–2006	16
7. Mecanismos y fuentes de financiamiento para I&D agropecuario público	20

Lista de gráficas

1. Orientación institucional de la investigación agropecuaria, 1981, 1996 y 2006	6
2. Tendencias de personal en la investigación agropecuaria pública, 1981–2006	9
3. Nivel educativo del personal de investigación agropecuaria pública, 2006	10
4. Ratios de personal de apoyo por investigador, por categoría de personal, 2006	14
5. Tendencias de gasto en investigación agropecuaria pública, 1981–2006	15
6. Porcentajes de las categorías de costes en las principales agencias, 2006	17
7. Ratios de intensidad de la agricultura, 1986, 1996 y 2006	17
8. Tendencias del gasto en I&D agropecuario en los países en desarrollo, 1981–2006	18
9. Fuentes de financiamiento, 2006	19

Lista de cuadros

1. Investigadoras en el I&D agropecuario	11
---	----

Agradecimientos

Los datos de referencia, los cuadernos de país y el informe regional sobre América Latina y el Caribe sobre los que se sustenta el presente informe han sido elaborados a partir de una encuesta exhaustiva realizada en 15 países con la contribución de muchos colaboradores durante el período 2007–08. El financiamiento principal para estas encuestas provino del Fondo de Conocimiento Compartido de Corea para la Tecnología y la Innovación (KPKF) a través del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), además de la Corporación Brasileña de Investigación Agropecuaria, la Unión Europea, el Banco Mundial a través del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), y del IFPRI. Los autores agradecen a Nancy Jesurun-Clements del BID y a Jung Weil de KPKF por su apoyo prestado a ASTI y a la organización de un seminario durante el cual fueron discutidos los resultados definitivos de la encuesta. Los autores desean también expresar su gratitud a Pieter Heringa, Elena Soffietti y Jifar Tarakegn por su valiosa aportación a los trabajos de investigación; al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura por hacer posible la encuesta ASTI en la región centroamericana; y a Enrique Alarcón, Rubén Echevarría, César Falconi, Nicolás Mateo y Viviana Palmieri por sus comentarios muy útiles sobre los diferentes borradores del presente informe.

Lista de siglas

AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional	CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
APASAN	Asociación Panameña para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Recursos de la Naturaleza	CIP	Centro Internacional de la Papa
APTA	Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios [Agencia Paulista de Tecnología de Agronegocios; Brasil]	CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement [Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo; Francia]
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	CIR	Centro de Investigación Regional [México]
CACM	Central American Common Market [Mercado Común Centroamericano]	ColPos	Colegio de Postgraduados [México]
CARDI	Caribbean Agricultural Research and Development Institute [Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola del Caribe]	CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas [Argentina]
CARICOM	Caribbean Community and Common Market [Comunidad y Mercado Común del Caribe]	CONSEPA	Conselho Comunitário de Segurança Pública de Alfenas [Consejo Comunitario de Seguridad Pública de Alfenas; Brasil]
CASSA	Compañía Azucarera Salvadoreña S.A. de C.V.	CORBANA	Corporación Bananera Nacional [Costa Rica]
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza	CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CENGICAÑA	Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar	C&T	ciencia y tecnología
CENID	Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias [México]	DIA	Dirección de Investigación Agrícola [Paraguay]
CENICAFE	Centro Nacional de Investigaciones de Café [Colombia]	DICTA	Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria [Honduras]
CENIPALMA	Centro de Investigación en Palma de Aceite [Colombia]	DIPA	Dirección de Investigación y Producción Animal [Paraguay]
CENICAÑA	Centro de Investigación de la Caña de Azúcar [Colombia]	Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria]
CENTA	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal [El Salvador]	ETC	equivalente a tiempo completo
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe	FAITAN	Fondo de Apoyo a la Investigación Tecnológica Agropecuaria en Nicaragua
CEPEC	Centro de Pesquisa do Cacau [Centro de Investigación del Cacao; Brasil]	FAT	Fondo de Asistencia Técnica [Nicaragua]
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research [Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional]	FEDEARROZ	Federación de Productores de Arroz [Colombia]
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical	FHIA	Fundación Hondureña de Investigación Agrícola

FONTAGRO	Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria	INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial [Argentina]
FORAGRO	Foro de las Américas para la Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario	IPTA	Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria
FUNICA	Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua	JICA	Japan International Cooperation Agency
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis [Instituto Brasileño del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables]	LAC	América Latina y el Caribe
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario	MAA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento; Brasil]
ICAFE	Instituto del Café de Costa Rica	MERCOSUR	Mercado Común del Sur
I&D	investigación y desarrollo	OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
IDIAF	Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales	PIB	producto interno bruto
IDIAP	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá	PIB Ag	producto interno bruto agropecuario
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura	PPP	paridad del poder adquisitivo
INBio	Instituto Nacional de Biodiversidad [Costa Rica]	PROCAFE	Fundación Salvadoreña para la Investigación del Café
INIA(1)	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias	PROCI	Programa de Cooperación en Investigación y Tecnología Agrícola
INIA(2)	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria [Uruguay]	PROCISUR	Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur
INIA(3)	Instituto de Investigaciones Agropecuarias [Chile]	PROCITROPICOS	Programa Cooperativo de Investigación, Desarrollo e Innovación Agrícola para los Trópicos Suramericanos
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias [México]	PROCIANDINO	Programa Cooperativo de Innovación Tecnológica Agropecuaria para la Región Andina
INRA	Institut national de la recherche agronomique [Instituto Nacional para la Investigación Agronómica; Francia]	PROCICARIBE	Programa Cooperativo de Innovación Tecnológica Agropecuaria para el Caribe
INTA (1)	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria [Argentina]	SICTA	Sistema de Integración Centroamericana de Tecnología Agrícola
INTA (2)	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria	TLC	Tratado de Libre Comercio de Norteamérica
INTA (3)	Instituto Nacional de Transformación Agraria [Costa Rica]	UAAAN	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro [México]

Lista de Siglas continuación

UACH	Universidad Autónoma Chapingo [México]
UdelaR	Universidad de la República [Uruguay]
UE	Unión Europea
UNASUR	Unión de Naciones Suramericanas
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
USAID	United States Agency for International Development [Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional]
USDA	United States Department of Agriculture [Departamento de Agricultura de los Estados Unidos]

Introducción

Los países de América Latina y el Caribe (LAC) albergan una gran riqueza en recursos naturales, la mayor agrobiodiversidad del planeta y una enorme diversidad económica, social y medioambiental. Por ejemplo, la región incluye Brasil – el quinto país más importante del mundo por extensión y población – pero también muchos países isleños del Caribe que cuentan con menos de 100.000 habitantes. Sin embargo, los países LAC tienen muchos puntos en común como un nivel de población urbana importante, una elevada diversidad étnica y una desigualdad y pobreza crecientes. Otro factor común es que muchos países LAC han reformado o están reformando su economía mediante programas de ajustes estructurales. La agricultura se enfrenta a muchos retos en los países LAC, especialmente en el ámbito del desarrollo. El aumento del precio de los alimentos es cada vez más preocupante para los países de renta baja o media y, si bien la región en su conjunto es exportadora neta de alimentos, los consumidores pobres sufren los impactos negativos de la inflación de estos precios en sus ingresos y, por consiguiente, en su salud y su nutrición. Además, las cadenas de valor y los supermercados internacionales están transformando los mercados de alimentos nacionales, planteando así unos retos muy serios a los pequeños agricultores que intentan mantener su competitividad. A medida que la agricultura comercial se extiende, el mercado laboral agrícola y la economía rural no agrícola se hacen vitales si los aumentos de productividad resultantes deben tener un efecto positivo sobre la pobreza rural (Banco Mundial 2008a).

Existen pruebas empíricas sustanciales que apoyan el argumento según el cual la inversión en investigación y desarrollo agropecuario (I&D) ha contribuido al crecimiento económico, al desarrollo agrícola y a la reducción de la pobreza en la región LAC durante los últimos 50 años (IAASTD 2008; Banco Mundial 2007). Las nuevas tecnologías resultantes de las inversiones en I&D han mejorado la cantidad y calidad de la producción agrícola, a la vez que han aumentado la sostenibilidad, reducido los precios de los alimentos para el consumidor, permitido a los productores rurales acceder a los mercados y mejorado las asignaciones hombre-mujer y la acumulación de capital físico y humano en los hogares. En muchos países, estos resultados han permitido aumentar los ingresos y mejorar la seguridad de los alimentos y la nutrición. Algunos países de las zonas más templadas del norte y sur de la región LAC están en situación ventajosa respecto de sus homólogos en las zonas tropicales a la hora de adoptar tecnologías desarrolladas en países de renta alta con condiciones agroclimáticas similares. Sin embargo, unos sistemas nacionales de investigación agropecuaria correctamente diseñados y unos niveles de inversión adecuados constituyen unos requisitos previos importantes para el desarrollo agrícola, la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza en todos los países de la región.

A tal efecto, los datos cuantitativos son importantes pues permiten realizar una medición, supervisión y a evaluación comparativa de los insumos, los resultados y el rendimiento de los sistemas de ciencia y tecnología agropecuaria (C&T). Son una herramienta imprescindible

a la hora de evaluar la contribución de la C&T agrícola al crecimiento agrícola y al crecimiento económico en general. Los indicadores de C&T ayudan a directores de investigación y responsables políticos a desarrollar políticas y tomar decisiones acerca de la planificación estratégica, la definición de prioridades, la supervisión y la evaluación. También aportan información a los gobiernos y demás protagonistas del debate público sobre el estado de la C&T agrícola a nivel nacional, regional e internacional.

El presente informe analiza las principales novedades institucionales así como las tendencias de inversión y de recursos humanos en el I&D agropecuario público de la región LAC entre 1981 y 2006. Se inspira de un conjunto de cuadernos de país y de un informe regional sobre Centroamérica elaborado por la iniciativa Indicadores de Ciencia y Tecnología Agrícola (ASTI) a partir de diferentes conjuntos de datos ASTI muy completos procedentes de encuestas realizadas anteriormente en una muestra de 15 países durante el período 2007–08¹. Todos estos datos han sido vinculados a otros datos sobre recursos humanos e inversión recopilados en la región para ofrecer un panorama más amplio de las tendencias de inversión en I&D agropecuario en el tiempo y en otras regiones.

Contexto económico

En 2007, el crecimiento promedio del producto interno bruto (PIB) anual de la región alcanzó el 6 por ciento (ECLAC 2008) pero dicho progreso económico no ha estado acompañado por una mejoría en las condiciones

¹ 15 países incluidos en la muestra son Argentina, Belice, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay y Uruguay. En 2006, estos países representaban el 88 por ciento de la inversión en I&D agropecuario en la región LAC. Los cuadernos de país e informes ASTI originales (véase la lista en la sección de referencias) están disponibles, o lo estarán en breve, en la dirección <http://www.asti.cgiar.org/pubs-ap.aspx>.

sociales. En la actualidad, de una población estimada a 510 millones de personas en la región LAC, unos 27 millones viven con menos de 1 USD al día y 170 millones con menos de 2 USD al día. La región se caracteriza por una desigualdad sorprendente en el reparto de la riqueza: el 20 por ciento más pobre de la población recibe únicamente el 3 por ciento de la renta total mientras que el 20 por ciento más rico recibe el 60 por ciento de la renta. Si bien los niveles de pobreza urbana en algunos países son elevados, en general la pobreza está más extendida en las zonas rurales de los países LAC. Más del 60 por ciento de la población rural vive por debajo del umbral de la pobreza y, en las dos últimas décadas, el número de habitantes pobres en zonas rurales ha aumentado tanto en términos relativos como absolutos. Por consiguiente, reducir la pobreza se ha convertido en un reto enorme (ECLAC 2008).

La globalización ha afectado progresivamente a los países LAC, lo que ha provocado una integración económica significativa desde los años 1980. Se ha firmado un gran número de acuerdos subregionales en las últimas décadas para eliminar las barreras comerciales entre los países LAC. Entre ellos figuran el Mercado Común del Sur (MERCOSUR), la Comunidad Andina, el Mercado Común Centroamericano (CACM), y la Comunidad y Mercado Común del Caribe (CARICOM). Se han cerrado, o se cerrarán próximamente, acuerdos de libre comercio similares con los Estados Unidos y Canadá (el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica, o TLC), con la Unión Europea y con varios países de Asia. En cambio, la integración política de los países LAC es aún incipiente. En mayo de 2008, 12 jefes de estado de Suramérica acordaron la creación de la Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR) para fomentar la integración de sus políticas económicas, culturales, medioambientales, energéticas y de infraestructuras. Iniciativas similares se están desarrollando actualmente en Centroamérica y el Caribe.

En 2005, la agricultura representaba un 5 por ciento del PIB total de la región LAC (ECLAC 2008) pero este promedio oculta importantes diferencias entre países. En Trinidad y Tobago, por ejemplo, la agricultura representaba solamente un 1 por ciento del PIB nacional mientras que en Nicaragua y Paraguay representaba el 20 por ciento o más (Banco Mundial 2008b). El impacto de la agricultura sobre la economía regional es mucho más elevado si se tienen en cuenta sus vínculos con los sectores de insumos agrícolas y de elaboración y distribución de alimentos. Aunque los datos se restringen a determinados países y años, los resultados de los estudios realizados por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) indican que el sector agrícola contribuye un porcentaje mucho más elevado del PIB que el que reflejan los datos oficiales (Trejos, Segura y Arias 2004). Por ejemplo, se calculaba que los datos correspondientes para Costa

Rica y Uruguay en 2006 oscilaban entre un 30 y un 35 por ciento de su producto nacional cuando las cifras oficiales eran solamente de un 9 por ciento en ambos casos. Existe una concatenación progresiva muy sólida con los sectores del agronegocio y de los servicios de alimentación en muchos países de la región; por ejemplo, el sector del aceite de soja y sus derivados en Argentina, Brasil y Paraguay; los sectores de la fruta y el salmón en Chile; el sector de las flores cortadas en Colombia y Ecuador; la producción de carne bovina en Uruguay; y el sector del plátano en Ecuador.

La agricultura es también una fuente de empleo importante en la región. En 2006, el sector agrícola empleaba a más del 30 por ciento de la mano de obra nacional en Bolivia, El Salvador, Guatemala, Paraguay y Perú; y si se analiza desde una perspectiva rural, estos porcentajes rebasan el 50 por ciento. En cambio, la agricultura representaba solamente un 5 por ciento de la mano de obra total en Uruguay y un escaso 1 por ciento en Argentina (ECLAC 2008). En comparación con otras regiones, el crecimiento agrícola, y el crecimiento económico en general, no han reducido la pobreza rural en la región LAC, una pobreza cuyo nivel sigue siendo elevado a pesar de un aumento del 31 por ciento en la producción agrícola durante el período 1995–2005 (ECLAC 2008). En su conjunto, el empleo agrícola no ha permitido huir de la pobreza y, por consiguiente, prevalece una agricultura de subsistencia en los países más pobres de la región.

Sin embargo, en los países LAC la agricultura es un sector muy complejo y dinámico donde conviven hogares agrícolas, sistemas de producción tradicionales y empresas sofisticadas. A pesar de ello, todos los sectores se enfrentan al reto de las nuevas amenazas como el cambio climático, la desigualdad, los patrones de consumo cambiantes, la gestión de los recursos naturales, las exigencias de seguridad alimentaria y una urbanización creciente.

Marco institucional del I&D agropecuario en los países LAC

Evolución histórica. A finales de los años 1950, Argentina y Ecuador fueron los primeros países de la región en implantar un modelo de investigación agropecuaria pública basado en un único instituto nacional de investigación agropecuaria (INIA). Durante los años 1960, este modelo fue adoptado por la mayoría de los países de América Latina, a menudo con el apoyo financiero y técnico de agencias y fundaciones extranjeras. Hasta mediados de los años 1970, los niveles de fondos públicos y de personal en estos institutos aumentaron rápidamente, a menudo gracias a una apreciable contribución financiera del Banco Mundial, del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

La mayoría de los institutos INIA fueron creados para realizar actividades de investigación sobre todos los aspectos de la producción de ganado y de cosechas pero, en muchos países, son otras instituciones las que realizan en paralelo la investigación silvícola, pesquera, veterinaria y postcosecha. En los años 1970 y 1980 se pudieron apreciar claramente dos tendencias: el crecimiento del número de facultades universitarias que participaban en la investigación agropecuaria, y la proliferación de las actividades de investigación realizadas por agencias privadas con y sin fines de lucro. Las primeras tendían a centrarse en cosechas de exportación con valor económico nacional. Sin embargo, a finales de los años 1990, se hizo una distinción entre el I&D agropecuario en favor del desarrollo rural y la disminución de la pobreza, y el I&D agropecuario en favor del desarrollo tecnológico. Paralelamente, se observó una mayor participación del sector privado en el financiamiento (y a veces en la realización) de actividades de I&D agropecuario (Pardey, Roseboom y Anderson 1991; FAO 1999).

La estructura actual de los sistemas de investigación agropecuaria varía sensiblemente entre países de la región LAC. Los países grandes y medianos incluidos en la muestra suelen tener unos sistemas nacionales más avanzados mientras que el I&D agropecuario en la mayoría de los países más pequeños se concentra en un reducido número de agencias. No es de extrañar que los sistemas sean mucho más complejos en países como Argentina, Brasil y México. Es importante resaltar que las encuestas ASTI abarcaron 15 países de la región LAC y que los países restantes (especialmente Bolivia, Ecuador, Perú y Venezuela) han quedado excluidos de un análisis más exhaustivo en el presente informe porque los datos cronológicos no estaban disponibles. Los sistemas de investigación agropecuaria de 14 de los 15 países incluidos en la muestra, para los que los datos estaban disponibles, están resumidos en la Tabla 1.

Considerando, como se mencionó anteriormente, que Brasil es de lejos el país más grande de la región, su sistema de I&D agropecuario es por lo tanto complejo; y lo es aún más por el sistema a dos niveles que impera en el país donde coexisten agencias federales y estatales. De las agencias gubernamentales, la más importante es la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa). Embrapa, agencia federal semiautónoma administrada por el Ministerio de Agricultura y Suministro de Alimentos, es la agencia de I&D agropecuario más importante de América Latina tanto por volumen de personal como por nivel de inversión. Embrapa tiene su sede en Brasilia y mantiene 37 centros de investigación en todo el país. El Centro de Investigación del Cacao (CEPEC) y el Instituto Brasileño para el Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables (IBAMA) son dos agencias federales adicionales que realizan actividades de I&D agropecuario. Además, 16 de los 26 estados de Brasil disponen de una agencia de investigación

agropecuaria aunque la mayoría de las actividades a nivel estatal se realizan en São Paulo. La Agencia para la Tecnología del Agronegocio (APTA) fue creada en 2001 y coordina todas las actividades de investigación sobre cosechas y ganado del estado de São Paulo que se reparten en cuatro programas estratégicos: bioenergía, sostenibilidad medioambiental, organización de las áreas rurales y su entorno, y seguridad alimentaria. Las actividades de investigación se realizan en 64 estaciones experimentales y 43 laboratorios repartidos por todo el estado. Brasil cuenta también con un número sustancial de universidades (federales y estatales, principalmente) que realizan actividades de investigación en más de 100 facultades o escuelas de agronomía. Solamente unas pocas universidades privadas realizan actividades de investigación agropecuaria en Brasil y el sector de instituciones sin fines de lucro desempeña un papel modesto en este ámbito (Beintema, Avila Dias y Pardey 2001).

La organización del I&D agropecuario es también muy compleja en México. Tradicionalmente, el I&D agropecuario de carácter público ha sido supervisado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). El INIFAP tiene su sede en la Ciudad de México y ocho centros de investigación regionales (CIR) repartidos por todo el país, además de cinco centros nacionales de investigación disciplinaria (CENID). Los CIR hacen frente a una amplia gama de necesidades de I&D agropecuario en cada una de las ocho regiones de México y los cinco CENID se caracterizan por su alto nivel de pericia y especialización en disciplinas concretas. Además del INIFAP, otras muchas agencias gubernamentales participan en actividades de I&D agropecuario en México, tanto a nivel estatal como nacional. El sector de la educación superior desempeña un papel especialmente importante en la investigación agropecuaria de México. Son 125 las facultades o unidades universitarias que participan en actividades de I&D agropecuario. Las principales universidades públicas de agronomía son la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH), el Colegio de Postgraduados (ColPos) y la Universidad Agrícola Autónoma Antonio Narro (UAAAN).

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) es la principal agencia pública de I&D agropecuario en Argentina. El INTA integra investigación y extensión, una circunstancia única entre las instituciones de C&T. Al margen del INTA, numerosas agencias dependientes del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) realizan actividades de investigación científica que abarcan una amplia gama muy heterogénea de disciplinas agrícolas y no agrícolas. Además, numerosas universidades dispersadas por la geografía del país realizan actividades de I&D agropecuario, siendo la Universidad de Buenos Aires la más destacada.

Tabla 1— Estructura institucional de la investigación agropecuaria en una muestra de 14 países de América Latina y el Caribe, 2006

País	Principales agencias gubernamentales	Principales universidades	Instituciones no gubernamentales importantes
<i>(Porcentaje del total de personal de investigación agropecuaria pública)</i>			
Argentina	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), 48%	Universidad de Buenos Aires, 7% Universidad Nacional de La Plata, 4% Universidad Nacional de Tucumán, 3%	—
Belice	Caribbean Regional Fisheries Mechanism (CRFM), 27% Caribbean Agricultural Research and Development Institute (CARDI), 18% Central Farm, 9%	University of Belize, 8%	Citrus Growers Association (CGA), 19% Sugar Industry Research and Development Institute (SIRDI), 14% Taiwan Technical Mission (ROC), 5%
Brasil	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), 44% Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), 15%	nd	—
Chile	Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), 40% Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), 16% Instituto Forestal (INFOR), 8%	Universidad Católica de Temuco, 6% Universidad de Chile, 7% Universidad de Concepción, 7% Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), 3%	—
Colombia	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), 27% Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), 7% Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER), 6%	Universidad Nacional de Colombia (UNC), 8%	Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE), 17% Centro de Investigación en Palma de Aceite (CENIPALMA), 5% Centro de Investigación de la Caña de Azúcar (CENICAÑA), 4% Federación de Productores de Arroz (FEDEARROZ), 4%
Costa Rica	Instituto Nacional de Transformación Agraria (INTA), 31% Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimento (CITA), 7%	Universidad de Costa Rica (UCR), 29% Universidad Nacional de Costa Rica (UNC), 6% Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), 4%	Corporación Bananera Nacional (CORBANA), 8% Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), 5%
El Salvador	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), 78%	Universidad de El Salvador, 11%	Compañía Azucarera Salvadoreña S.A. de C.V. (CASSA), 10% Fundación Salvadoreña para la Investigación del Café (PROCAFE), 7%
Guatemala	Instituto de Ciencia y Tecnología de Agrícola (ICTA), 62% Instituto Nacional de Bosques (INAB), 6%	Universidad de San Carlos de Guatemala, 14%	Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar (CENGICAÑA), 15%
Honduras	Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), 15%	Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, 25% Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA), 16% Universidad Nacional Agrícola (UNA), 5% Escuela Nacional de Ciencias Forestales (ESNACIFOR), 5%	Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), 26% Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), 3%
México	14 agencias bajo responsabilidad del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), 25%	Universidad Autónoma Chapingo (UACH), 10% Colegio de Postgraduados (ColPos), 9% Instituto Politécnico Nacional (IPN), 7% Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), 4% Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 4%	—

Tabla 1—Continuación

País	Principales agencias gubernamentales	Principales universidades	Instituciones no gubernamentales importantes
<i>(Porcentaje del total de personal de investigación agropecuaria pública)</i>			
Nicaragua	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), 33%	Universidad Nacional Agraria (UNA), 45% Universidad Centroamericana (UCA), 9% Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), 8% Universidad de Ciencias Comerciales (UCC), 4%	Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social (CIPRES), 3%
Panamá	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), 63% Autoridad de Recursos Acuáticos (ARAP), 10%	Universidad de Panamá, 14%	Asociación Panameña para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Recursos de la Naturaleza (APASAN), 6% Laboratorio Achotines, 4%
Paraguay	Dirección de Investigación Agrícola (DIA), 50%	Universidad Nacional de Asunción (UNA), 41% Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, 6%	—
Uruguay	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), 36% Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA), 7% Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE), 5%	Universidad de la República (Udelar), 41%	—

FUENTE: Compilado por los autores a partir de los datos de los informes y cuadernos de país ASTI (ASTI 2008-09).

NOTAS: Los porcentajes indican la cuota relativa de cada agencia en el total de personal de investigación agropecuaria pública en 2006 en términos de investigadores equivalentes de tiempo completo. Las principales agencias gubernamentales son aquellas con un porcentaje mínimo sobre el total de personal de I&D agropecuario equivalente al 5 por ciento; las principales universidades e instituciones sin fines de lucro son aquellas con un porcentaje mínimo equivalente al 3 por ciento; las instituciones no gubernamentales (ONG) incluyen las organizaciones de productores, las juntas de comercialización y las organizaciones sin fines de lucro (véase en el anexo una explicación de las definiciones de agencia gubernamental y agencia no gubernamental. En este ejemplo, se ha excluido la República Dominicana de la muestra de 15 países por no disponer de datos completos; nd significa que la información disponible era insuficiente y — indica que la categoría no se aplica al país en cuestión.

Los otros países incluidos en la muestra de 15 países disponen de unos sistemas de I&D agropecuario muy diferentes. La mayoría de los países de la región disponen de un instituto nacional de investigación agropecuaria, que emplea a gran parte del personal de investigación agropecuaria, y de varias agencias gubernamentales, de educación superior y sin fines de lucro más pequeñas que también realizan actividades de I&D agropecuario. Chile, El Salvador, Guatemala y Panamá son algunos de estos países. Otros países también disponen de un instituto nacional de investigación agropecuaria pero éste emplea solamente a un modesto porcentaje del total de personal de investigación agropecuaria. Es el caso de Costa Rica pero, últimamente, también de Colombia y Uruguay. Colombia, por ejemplo, cuenta con un gran número de organizaciones de productores que participan en actividades de investigación agropecuaria. Otros países no disponen de un instituto nacional de investigación agropecuaria y la mayoría de la innovación

en el sector agropecuario procede de las agencias sin fines de lucro y de la educación superior, como en Honduras y Paraguay.²

Comprensiblemente, el I&D agropecuario en los países del Caribe está menos afianzado. Los países más grandes de esta subregión (Cuba, Haití y República Dominicana) disponen cada uno de un instituto INIA vinculado a sus respectivos ministerios de agricultura, así como de universidades y agencias sin fines de lucro que participan en actividades de I&D agropecuario. Muchos países más pequeños del Caribe delegan el desarrollo de su investigación agropecuaria en agencias regionales como el Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola del Caribe (CARDI), o bien en agencias bilaterales como el Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD) y el Instituto Nacional para la Investigación Agronómica (INRA) para la zona francófona del Caribe – ambos son institutos franceses –, y el Departamento de Agricultura de los

² En junio de 2008, el Senado de Paraguay aprobó la creación de un instituto INIA en el país: el Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria (IPTA). En la actualidad, la creación del IPTA está pendiente de aprobación por parte de la Cámara de Diputados.

Estados Unidos (USDA) para Puerto Rico y las Islas Vírgenes estadounidenses (Roseboom, Cremers y Lauckner 2001).

Distribución institucional del I&D agropecuario

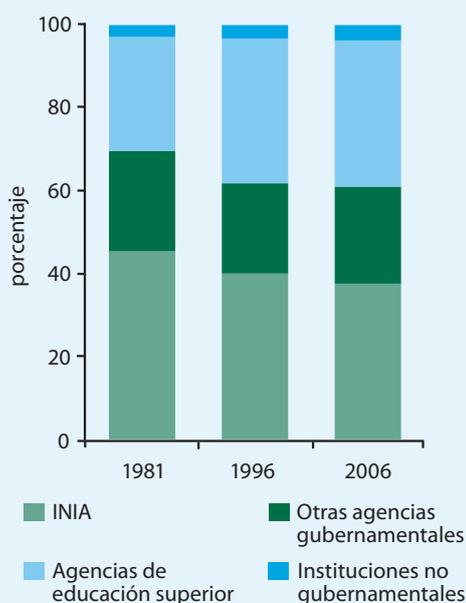
En los países LAC, son las agencias gubernamentales las que realizan la mayoría de las actividades de I&D agropecuario público. Por ejemplo, en la muestra de 15 países de 2006, el sector gubernamental empleaba un promedio global del 61 por ciento del personal de I&D agropecuario mientras que el sector de la educación superior empleaba un 35 por ciento y el sector de las agencias sin fines de lucro un 4 por ciento (Gráfica 1). A nivel de países, el sector gubernamental empleaba más del 70 por ciento del total de personal de investigación agropecuaria en Brasil, El Salvador y Panamá, mientras que el sector de la educación superior empleaba dos tercios del personal de I&D agropecuario en Nicaragua (Tabla 1). El sector universitario también era importante en Honduras y México pero el sector de las agencias sin fines de lucro, que incluye mayoritariamente a organizaciones de productores, estaba muy presente en Belice, Colombia y Honduras, donde representaba más del 30 por ciento de la capacidad total de investigadores, mientras que en países como Argentina, Brasil, México, Nicaragua y Paraguay, su presencia era residual o inexistente.

Con el tiempo se han producido importantes cambios en las categorías institucionales mencionadas anteriormente. Por ejemplo, en 1981 el sector gubernamental representaba cerca del 70 por ciento del total de investigadores agrícolas en los 15 países de la muestra mientras que los sectores de la educación superior y de las agencias sin fines de lucro representaban el 29 y el 2 por ciento, respectivamente. En promedio, el papel relativo desempeñado por los institutos INIA en la realización de actividades de I&D agropecuario ha disminuido desde principios de los años 1980, especialmente en Colombia, Costa Rica, Honduras y México. En Colombia, por ejemplo, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) – antecesor de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) – empleaba a más del 70 por ciento del total de personal de I&D agropecuario a principios de los años 1980 pero, en 2006, este porcentaje disminuyó hasta un nivel ligeramente superior al 25 por ciento. En México, los niveles de personal del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) han disminuido progresivamente desde mediados de los años 1980 mientras el número de investigadores en las demás agencias gubernamentales y en el sector de la educación superior han aumentado. Sin embargo, no se han registrado las mismas tendencias en todos los países. En el instituto INTA de Argentina, por ejemplo, el porcentaje de investigadores entre el personal de I&D agropecuario nacional aumentó sensiblemente en los

últimos años por la contratación de unos 1.000 científicos desde 2004 (Tabla 2).

A pesar del gran número de agencias de educación superior que realizan actividades de I&D agropecuario en los países LAC, la capacidad individual de la mayoría de éstas – en términos de investigadores ETC – es reducida. En México, por ejemplo, se contabilizaron más de 125 agencias de educación superior activas en I&D agropecuario si bien la mayoría empleaba un escaso número de investigadores. Exceptuando algunos casos destacables, en la mayoría de las agencias de educación superior el personal docente dedica solamente una pequeña fracción de su tiempo a la investigación; la docencia sigue siendo la actividad principal para la mayoría. Por lo general, la investigación realizada por los institutos INIA suele ser una investigación aplicada mientras que la investigación realizada en las universidades es más básica. Sin embargo, en algunos países de la región, el sector universitario suele ser más innovador que el sector gubernamental. En Costa Rica, por ejemplo, los institutos especializados de investigación y divulgación de las tres universidades estatales llevan a cabo la mayor parte de la investigación dirigida a desarrollar nuevas tecnologías, en particular para los sectores emergentes de la horticultura y la elaboración de alimentos. Las agencias gubernamentales del país suelen centrar sus actividades en áreas de investigación que son relevantes para los pequeños agricultores.

Gráfica 1— Orientación institucional de la investigación agropecuaria, 1981, 1996 y 2006



FUENTE: Compilado por los autores a partir de los datos de los informes y cuadernos de país ASTI (ASTI 2008-09).

NOTAS: Los datos corresponden a 14 de los 15 países LAC incluidos en la muestra (Argentina, Belice, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay y Uruguay). No se incluye la República Dominicana por no tener datos disponibles.

Iniciativas regionales

En las últimas décadas ha crecido la sensibilización hacia la necesidad de establecer acuerdos de colaboración regionales e internacionales para desarrollar la investigación agropecuaria. Ha quedado probado que trabajar en red es un método exitoso para colaborar e intercambiar información, además de favorecer la especialización (Beintema y Stads 2008a). También permite a los diferentes países mantenerse al día de las novedades científicas a nivel internacional (Paroda y Mruthyunjaya 1999). La colaboración cruzada entre países es rentable ya que éstos pueden acceder más rápidamente a los nuevos desarrollos tecnológicos que se producen allende sus fronteras y porque pueden reducir la duplicación de actividades. Algunos países LAC disponen de programas nacionales de investigación agropecuaria bien estructurados y desarrollan tecnologías y métodos aplicables a otros países de la región u otras regiones del planeta. Las organizaciones multilaterales como el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) también analizan los nuevos desarrollos tecnológicos y aportan bienes públicos internacionales a todos los países.

Al margen de fomentar y favorecer el diálogo entre un gran número de actores, el Foro de las Américas para

la Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario (FORAGRO) anima a desarrollar un programa regional de I&D agropecuario, identifica las prioridades regionales, articula los proyectos regionales y aboga por un aumento, y una mejor asignación, de las inversiones en I&D agropecuario. FORAGRO gestiona varios Programas Cooperativos de Investigación y Transferencia de Tecnología (PROCI), unas iniciativas subregionales en las que participan numerosos institutos INIA. Los PROCI centran su actividad en el desarrollo y el fortalecimiento de las instituciones, en la formulación y la coordinación de proyectos, en la transferencia de tecnologías y en el fomento de las redes de colaboración. PROCISUR, la más antigua de estas iniciativas, fue lanzada en los años 1970 para ayudar a los países del Cono Sur (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Visto el éxito cosechado por PROCISUR, en 1990 se creó PROCITROPICOS con el objeto de integrar las actividades de I&D agropecuario en las regiones tropicales de Suramérica (Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Surinam y Venezuela). De forma similar, en 1986 se creó PROCIANDINO para integrar las actividades de I&D que se realizaban en las áreas montañosas de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela; Luego siguió PROCICARIBE, iniciativa creada en 1998 para

Tabla 2— Orientación institucional del I&D agropecuario por país, 1981, 1996 y 2006

	1981			1996			2006		
	Agencias gubernamentales	Agencias de educación superior	Instituciones no gubernamentales	Agencias gubernamentales	Agencias de educación superior	Instituciones no gubernamentales	Agencias gubernamentales	Agencias de educación superior	Instituciones no gubernamentales
	<i>(porcentaje)</i>								
Argentina	44,8	55,2	0,0	41,7	58,3	0,0	55,4	44,6	0,0
Belize	74,7	0,0	25,3	59,0	0,0	41,0	53,9	7,8	38,3
Brasil ^b	83,8	14,4	3,2	80,6	17,1	1,8	81,2	17,2	1,7
Chile	64,9	35,1	0,0	72,6	26,0	1,4	67,5	29,3	3,2
Colombia	71,8	12,9	15,3	59,7	16,5	23,7	46,4	18,3	35,3
Costa Rica	49,2	39,1	11,7	40,5	40,3	19,2	39,5	40,6	19,8
El Salvador	57,8	4,5	37,7	76,0	7,2	16,8	78,0	13,8	8,2
Guatemala	91,6	7,4	1,0	81,1	10,0	8,8	67,8	15,6	16,6
Honduras	55,0	34,6	10,5	17,4	42,8	39,7	14,6	55,2	30,2
México	74,0	25,9	0,1	52,8	47,2	0,1	45,9	54,0	0,1
Nicaragua	29,7	69,9	0,4	30,7	69,1	0,2	32,7	67,0	0,3
Panamá	78,1	12,6	9,2	78,4	12,4	9,2	74,2	14,1	11,7
Paraguay	80,6	19,4	0,0	72,8	27,2	0,0	52,8	47,2	0,0
Uruguay	50,4	46,6	3,1	44,4	51,9	3,7	53,2	42,6	4,3
Total de la muestra (14)	69,1	28,5	2,9	61,6	34,6	3,6	61,0	35,2	3,8

FUENTE: Compilado por los autores a partir de los datos de los informes y cuadernos de país ASTI (ASTI 2008-09).

NOTAS: Se excluyen los datos de la República Dominicana. Si bien agencias como CORPOICA en Colombia y el INIA en Uruguay son en realidad instituciones semiprivadas, a efectos del presente estudio se han incluido en la categoría de agencias gubernamentales porque la mayor parte de sus fondos proviene de fuentes gubernamentales.

hacer frente a las necesidades de los países del Caribe; y Centroamérica ha creado un sistema al estilo PROCIL llamado Sistema de Integración Centroamericano de Tecnología Agrícola (SICTA). En su conjunto, los PROCIL son considerados un recurso institucional interesante que responde a las necesidades y exigencias de sus miembros (FAO 1999). Con el tiempo, estas iniciativas se han abierto hacia el exterior y, en la actualidad, también incluyen a socios no INIA.

El IICA, con sede en Costa Rica, fue creado en 1940 con miras a fomentar las ciencias agrícolas en el continente americano y a coordinar, promover y favorecer un desarrollo agrícola sostenible en la región LAC. El IICA es activo en toda la región y colabora con varias organizaciones regionales e internacionales, incluidos los centros dependientes del CGIAR. El IICA también brinda apoyo financiero al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y al Instituto Caribeño para la Investigación y el Desarrollo Agrícola (CARDI), como se menciona más abajo, a la vez que aporta fondos y asesoramiento legal y administrativo a los PROCIL.

El Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) es un consorcio compuesto por 14 países LAC, además de España, que apoya la innovación y la investigación en el sector agrícola. Más concretamente, FONTAGRO pretende ayudar a reducir la pobreza, promover la competitividad y fomentar la gestión sostenible de los recursos naturales. FONTAGRO está patrocinado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el IICA, y promueve la cooperación en C&T entre sus miembros y entre centros de excelencia (FONTAGRO 2008).

La mayoría de las actividades de investigación internacional de la región LAC corre a cargo del CGIAR a través de acuerdos de colaboración firmados en los años 1960. En 2006, el CGIAR invirtió más del 14 por ciento de su presupuesto de 246 millones USD en desarrollar soluciones científicas para los problemas de desarrollo agrícola en la región LAC. Si bien con el tiempo las asignaciones de fondos han aumentado en la región, el porcentaje relativo de las mismas no ha cambiado en los últimos años (Secretaría CGIAR 2007). De los 15 centros CGIAR existentes en la actualidad, tres tienen su sede en la región LAC: el Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT) en Colombia, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en México y el Centro Internacional de la Papa (CIP) en Perú. Además, otros 10 centros CGIAR han abierto más de 20 oficinas en la región.

Otras organizaciones regionales e internacionales también están presentes en la región LAC y realizan actividades de investigación agropecuaria. El Instituto Caribeño para la Investigación y el Desarrollo Agrícola (CARDI) fue creado a mediados de los años 1960 con vistas a mejorar y coordinar las actividades de I&D agro-

pecuario en la región a raíz de la creación de CARICOM. El CARDI tiene su sede en la Universidad de las Indias Occidentales, en Trinidad y Tobago. Con los años, se ha convertido en la principal agencia de I&D agropecuario en los países anglófonos del Caribe. El CARDI centra sus actividades en la investigación estratégica con relevancia regional o que requiere la adquisición de competencias no previstas en los presupuestos nacionales. Los miembros del CARDI son Barbuda, Barbados, Belice, Dominica, Granada, Guyana, Jamaica, Montserrat, San Cristóbal y Nevis, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, y Trinidad y Tobago (FAO 1999).

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) es una institución autónoma sin fines de lucro que centra sus actividades en el desarrollo rural y agrícola, y en la gestión de los recursos naturales, en nombre de los países que lo componen: todos los países de Centroamérica, México, Bolivia, Colombia, la República Dominicana, Paraguay y Venezuela. El CATIE combina la investigación, la capacitación, la educación y la divulgación. A través de su escuela de graduados, los programas de investigación del CATIE se centran en los sistemas forestales y agroforestales, los insumos estratégicos para la agricultura sostenible, la evaluación de los recursos naturales y los servicios medioambientales, así como el desarrollo rural.

Participación del sector privado con fines de lucro

Los datos indican que, en general, la participación del sector privado en la investigación agropecuaria de los países LAC es elevada en comparación con otras regiones en desarrollo como África y Oriente Medio, pero reducida en comparación con algunos de los países de la región Asia-Pacífico, como Indonesia y Filipinas. En la región LAC, algunos aspectos de la agricultura están tecnológicamente avanzados respecto del nivel internacional y cuentan con un sistema sofisticado de suministro de insumos, de manejo postcosecha y de elaboración privados. Actualmente, las empresas privadas son las que suministran la mayoría de las semillas y de la zoogenética a los agricultores de los países LAC. Además, algunos países de la región han votado leyes de incentivos fiscales para la I&D de origen privado y muchos países prevén la participación del sector privado en proyectos de investigación mediante mecanismos de financiamiento por concurso. En Chile, por ejemplo, el sector privado ha permitido aumentar considerablemente la producción de frutas, salmón y vino en las últimas décadas. Esta progresión ha sido posible gracias a un apoyo público sustancial, no tanto para la investigación privada directamente sino más bien para la importación de tecnologías extranjeras y la concesión de subsidios a los agronegocios (Hartwich, Jansen y Tola 2002).

La mayoría de las empresas con fines de lucro siguen externalizando su investigación a agencias gubernamentales o universidades, o bien importan tecnología extranjera. Sólo un número reducido de empresas privadas desarrollan programas de investigación propios, y las que lo hacen suelen emplear muy pocos investigadores. Entre las empresas nacionales que realizan actividades de I&D agropecuario en la región se puede citar Floramérica, un productor y exportador de flores colombiano, y Unimilho, una empresa de semillas brasileña. Muchas empresas multinacionales de semillas y productos agroquímicos como BASF, Dupont, Monsanto, Novartis, Pioneer y Syngenta participan activamente en I&D agropecuario en la región LAC. También lo hacen productores de frutas como Chiquita, Delmonte y Dole.

Sólo hemos tenido un acceso limitado a la información sobre tendencias de capacidad e inversión en el sector del I&D agropecuario privado, en los países LAC. Beintema y Pardey (2001) calculan que, en 1996, la investigación privada representaba solamente el 4,4 por ciento de todas las inversiones públicas y privadas en I&D agropecuario ese año y que más de la mitad de dichas inversiones se realizaron en Brasil. Sin embargo, no existe información (cuantitativa o cualitativa) disponible acerca del papel del sector privado en el I&D agropecuario de la región desde mediados de los años 1990. Por lo tanto, en el presente informe no se analizarán más detalladamente las agencias privadas con fines de lucro.

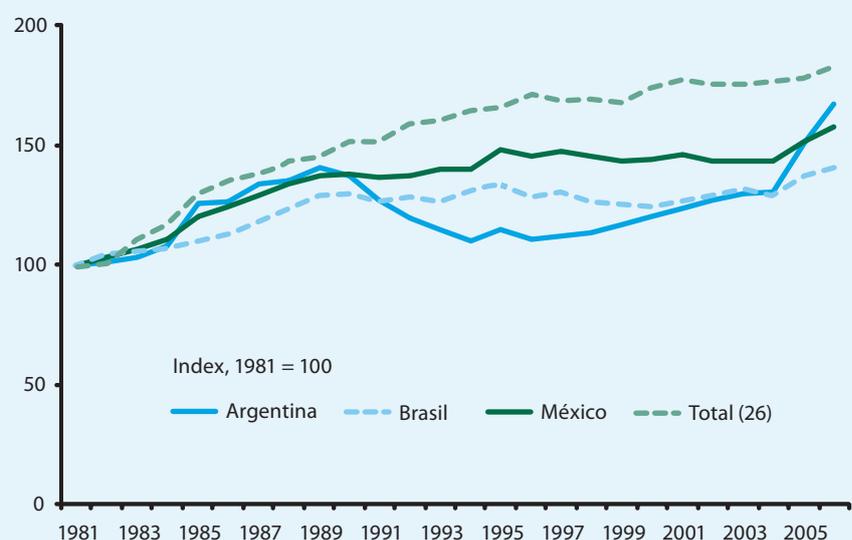
Recursos humanos en la investigación agropecuaria pública

Tendencias generales

En 2006, existían unos 19.000 investigadores agrícolas (ETC) en la región LAC. Brasil (5.400 ETC), México (4.100 ETC) y Argentina (3.900 ETC) empleaban el 70 por ciento del total regional mientras que Chile, Colombia, Perú y Venezuela empleaban cada uno entre 4 y 6 por ciento de los investigadores ETC. Los 20 países restantes empleaban el 14 por ciento del total regional.

Desde principios de los años 1980, la mayoría de los países LAC aumentó sensiblemente su capacidad de personal de investigación, tanto en número de investigadores como en nivel de capacitación (es decir, capacitación de postgrado). La presencia de investigadoras también ha aumentado en algunos países (véase Cuadro 1). Entre 1981 y 2006, el total de investigadores agrícolas en la región aumentó un 1,4 por ciento anual, pasando de 12.000 a 19.000 investigadores ETC (Tabla 3 y Gráfica 2) si bien habría que mencionar diferencias nacionales sustanciales en el período y en cuanto a edad y experiencia. El aumento de capacidad fue muy

Gráfica 2— Tendencias de personal en la investigación agropecuaria pública, 1981–2006



FUENTE: Véase Tabla 3.

alto durante los años 1980, un 3,6 por ciento anual, pero disminuyó hasta un escaso 0,6 por ciento en los años 1990, principalmente debido al débil crecimiento en algunos de los países más grandes de la región y a un descenso en Paraguay y en algunos países de Centroamérica. Sin embargo, después del año 2000, el aumento global rebotó hasta alcanzar un promedio anual del 1,6 por ciento durante el período 2001–06.

Argentina y México experimentaron un aumento de capacidad muy sensible durante el período 1981–2006. México aumentó el total de investigadores ETC en 2.000 personas y la mayor parte de este aumento se produjo en el sector de la educación superior. En cambio, el número de investigadores empleados en el INIFAP de México disminuyó progresivamente a partir de mediados de los años 1980. La capacidad total de Argentina permaneció relativamente estable desde mediados de los años 1980 hasta 2002 pero, posteriormente, aumentó sensiblemente. De forma similar, el personal del INTA en Argentina aumentó en 1.000 investigadores ETC durante el período 2004–06 debido a un apoyo más importante del gobierno nacional y al lanzamiento de un gran proyecto de C&T financiado por el BID. Sin embargo, cabe resaltar que la mayoría de estos investigadores eran relativamente jóvenes y también faltos de experiencia pues recién habían terminado su licenciatura. La capacidad total de investigación de Brasil se ha estancado desde principios de los años 1990, después de un período de fuerte crecimiento en los años 1980.

Los otros países incluidos en la muestra siguen tres patrones diferentes de crecimiento de capacidad

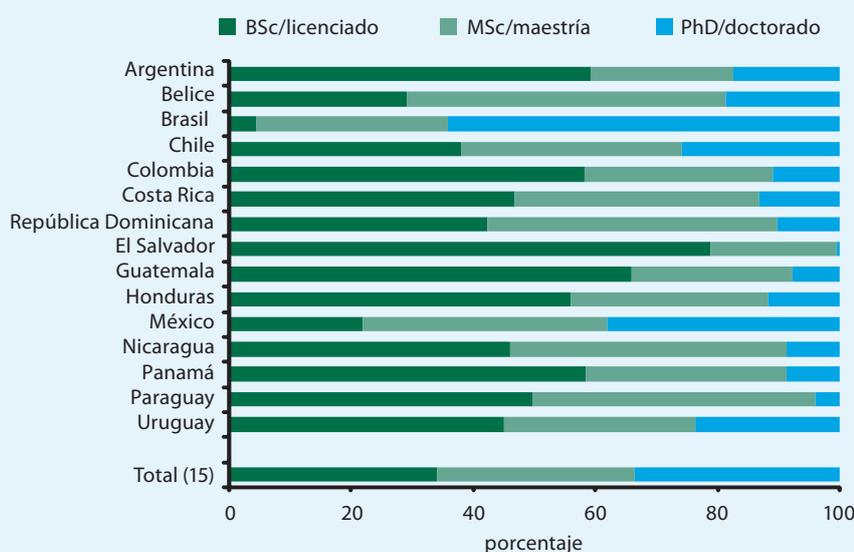
durante el período 1981–2006: en Chile, Colombia, Panamá y Uruguay, la capacidad aumentó entre un 2,0 y un 3,0 por ciento anual en promedio; en Belice, Costa Rica, la República Dominicana, Nicaragua y Paraguay, el crecimiento fue más moderado, menos del 2,0 por ciento anual; y en El Salvador, Guatemala y Honduras, el crecimiento fue sensiblemente negativo, en gran medida por la disminución de la inversión pública o la finalización de proyectos financiados por donantes.

Nivel educativo

En 2006, del total de personal de investigación agropecuaria empleado en los 15 países LAC incluidos en la muestra, el 33 por ciento era titular de un doctorado, el 32 por ciento de una maestría y el 34 por ciento de una licenciatura (Gráfica 3). Desde una perspectiva nacional, los investigadores agrícolas de Brasil eran los más capacitados: en 2006, el 64 por ciento del total de personal empleado en Embrapa y APTA era titular de un doctorado mientras que solamente un 4 por ciento era titular de una licenciatura (sin embargo, cabe observar que no se disponía de información sobre la capacitación del personal empleado en las demás agencias gubernamentales y de educación superior de Brasil). México ocupaba el segundo lugar en cuanto a porcentaje de investigadores doctorados, por delante de Chile y Uruguay. El INIFAP de México anima activamente a sus científicos más jóvenes para que sigan una capacitación de postgrado (principalmente un doctorado) y dispone de diferentes recursos para apoyarlos en sus estudios. El número de

investigadores doctorados que emplea el sector de la educación superior de México también ha aumentado significativamente en los últimos años, en parte porque las dos principales universidades agrícolas del país — ColPos y UACH — ofrecen programas de doctorado. En cambio, el personal de investigación agrícola de El Salvador figura entre los menos capacitados del mundo. En 2006, el porcentaje de investigadores agrícolas con doctorado era residual en el país (0,6 por ciento). Argentina también ocupa un puesto relativamente modesto en este ámbito pero ello se debe, en gran medida, a la antes mencionada contratación reciente de 1.000 investigadores con licenciatura. En general, los investigadores agrícolas en Centroamérica disponen de una

Gráfica 3— Nivel educativo del personal de investigación agropecuaria pública, 2006



FUENTE: Compilado por los autores a partir de los datos de los informes y cuadernos de país ASTI (ASTI 2008-09).

NOTA: Los datos de Brasil incluyen únicamente la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa) y la Agencia de São Paulo para la Tecnología en el Agronegocio (APTA).

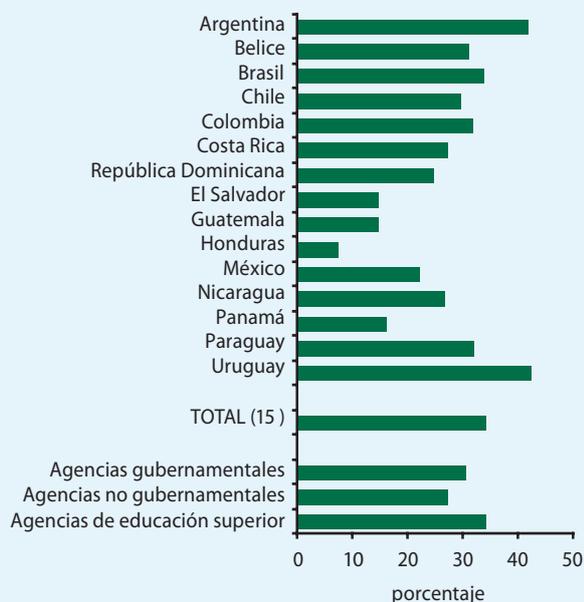
Cuadro 1. Investigadoras en el I&D agropecuario

En las últimas décadas, el número de investigadoras y directoras activas en la investigación agrícola ha aumentado sensiblemente tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo, aunque estudios empíricos han demostrado repetidas veces que el número de mujeres con responsabilidades científicas de alto nivel era desproporcionadamente bajo. Además, la tasa de abandono de las investigadoras que trabajan en agencias de CyT es más elevada que la de sus colegas masculinos (IAC 2006). En una muestra de 15 países para el año 2006, el 34 por ciento de todos los investigadores agrícolas eran mujeres pero este porcentaje oculta amplias diferencias entre los países (Gráfica A). Los países del Cono Sur registraban ratios de investigadoras mucho más elevados que los de otros países de Latinoamérica y el Caribe. En Uruguay y Argentina, por ejemplo, más del 40 por ciento de todos los investigadores agrícolas eran mujeres. En cambio, en Centroamérica y México, los porcentajes eran mucho menores. Menos del 20 por ciento de todo el personal de investigación agropecuaria en Honduras, Guatemala, El Salvador y Panamá eran mujeres, y solamente el 22 por ciento de todos los investigadores agrícolas en México eran mujeres. Los porcentajes reducidos de investigadoras son una característica común de otras regiones en desarrollo, siendo el porcentaje promedio de un 20 por ciento (Beintema 2006). Desafortunadamente, no existe información disponible acerca de la participación de las mujeres en la investigación agropecuaria de los países desarrollados.

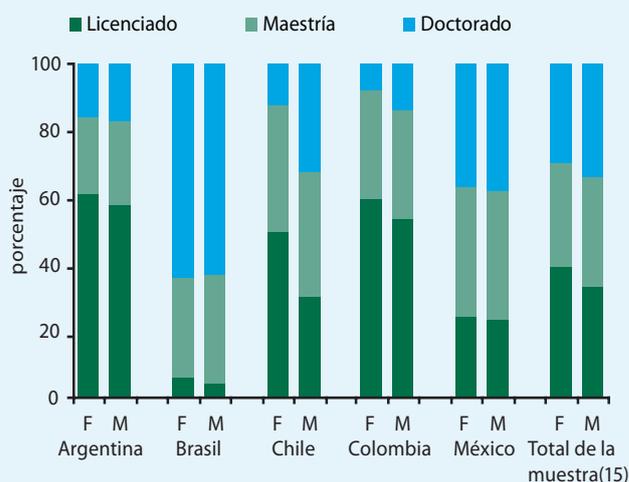
En los países LAC, las agencias de educación superior emplean un porcentaje relativamente más elevado de investigadoras agrícolas que las agencias gubernamentales o sin fines de lucro (34 por ciento comparado con 31 y 27 por ciento, respectivamente). Las mujeres que trabajan en las agencias de educación superior disponen, en promedio, de una capacitación más elevada que la de sus colegas de las agencias gubernamentales y sin fines de lucro.

Las mujeres científicas también disponen generalmente de una capacitación inferior a la de sus colegas masculinos (Gráfica B). Por ejemplo, en 2006, había menos mujeres con titulación de postgrado que hombres en los países LAC (el 60 por ciento frente al 67 por ciento). La brecha entre géneros en cuanto a niveles de capacitación era menos evidente en Brasil y México pero más pronunciada en otras zonas de la región.

Gráfica A. Porcentaje de personal de investigación femenino, 1996 y 2006



Gráfica B. Titulación de investigadores e investigadoras, 2006



capacitación inferior a la de sus homólogos en otras zonas de la región.

La mayoría de los países de la región han mejorado los niveles globales de capacitación de su personal de investigación agropecuaria durante la última década y, en muchos casos, los donantes extranjeros han desempeñado un papel importante en el financiamiento

de la capacitación de postgrado de los investigadores. Por ejemplo, en el instituto INIA de Uruguay el total de investigadores doctorados pasó de 7 a 46 durante el período 1996–2006. El BID, el programa Fulbright del Instituto de Educación Internacional (IIE) de los Estados Unidos y la Agencia Española para la Cooperación Internacional y el Desarrollo (AECID) han financiado

Tabla 3— Tendencias del personal de investigación agropecuaria pública, 1981–2006

País	Total de investigadores ETC				Tasa de crecimiento anual (%)			
	1981	1991	2001	2006	1981–91	1991–2001	2001–06	1981–2006
Argentina	2.358	2.996	2.916	3.947	3,57	-0,02	6,02	0,80
Belice	12	13	14	17	-0,28	1,45	3,22	0,91
Brasil	3.825	4.850	4.865	5.402	2,74	-0,17	2,02	0,98
Chile	398	530	655	690	3,42	2,75	0,97	2,40
Colombia	540	824	1.022	999	5,92	2,84	-0,55	2,63
Costa Rica	200	280	274	283	3,52	-1,25	0,73	1,26
República Dominicana	145	137	161	139	-0,61	2,07	-2,05	0,02
El Salvador	120	115	95	77	-0,50	-0,75	-5,22	-1,92
Guatemala	130	166	102	102	2,76	-5,61	-0,26	-1,86
Honduras	114	170	139	124	4,84	-1,71	-2,58	-0,52
México	2.227	3.365	3.927	4.067	4,60	1,23	0,66	2,15
Nicaragua	99	110	122	133	1,03	1,03	1,58	1,06
Panamá	69	116	142	167	3,11	1,87	3,28	2,11
Paraguay	78	181	135	128	8,23	-2,75	-1,91	0,58
Uruguay	209	333	389	404	4,73	0,87	0,67	2,61
Total de la muestra (15)	10.524	14.186	14.957	16.675	3,58	0,47	2,09	1,35
Total (26)	12.095	16.549	17.687	19.087	3,64	0,60	1,58	1,40

FUENTE: Compilado por los autores a partir de los datos de los informes y cuadernos de país ASTI (ASTI 2008-09).

NOTAS: Las cifras entre paréntesis indican el número de países incluidos en cada categoría. Las tasas de crecimiento anual se calculan con el método de regresión por mínimos cuadrados que toma en consideración todas las observaciones de un período determinado. Los totales del año 2001 son estimaciones basadas en interpolaciones a nivel de cada país. Para Brasil, las tendencias de personal total en varias agencias gubernamentales y en muchas agencias de educación superior son estimaciones efectuadas a partir de datos de 1996 y de tendencias promedio para la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa), la Agencia de São Paulo para la Tecnología en el Agronegocio (APTA) y otras agencias de investigación gubernamentales para las que los datos estaban disponibles. El total de investigadores en los 11 países no incluidos en la muestra (Bolivia, Ecuador, Perú, Venezuela, Antigua y Barbuda, Dominica, Guyana, Jamaica, San Cristóbal y Nevis, Surinam, y Trinidad y Tobago) fue calculado a partir de estimaciones de porcentajes de gastos regionales totales (véase Tabla 6).

la capacitación de postgrado del personal INIA en los últimos años. El instituto INIA de Chile autofinancia la mayoría de programas de capacitación de postgrado del personal y ofrece cursos de corta duración en el extranjero; de esta forma, el porcentaje de científicos con capacitación de postgrado pasó del 44 al 59 por ciento durante el período 1990–2006.

Orientación de la investigación

La asignación de recursos entre diferentes líneas de investigación es una decisión política importante; por lo tanto, las encuestas ASTI recopilaban información detallada acerca de la asignación de investigadores ETC a determinadas áreas de investigación. En 2006, más del 40 por ciento de los más de 10.000 investigadores ETC incluidos en una muestra de 14 países (excepto Brasil por falta de datos) se dedicaba a la investigación sobre las cosechas y el 22 por ciento a la investigación sobre el ganado (Tabla 4). La investigación sobre los recursos naturales ocupaba al 13 por ciento de los investigadores;

el resto se dedicaba a pesca (5 por ciento), silvicultura (4 por ciento) y postcosecha (4 por ciento). Se observaron grandes diferencias entre las orientaciones de la investigación agropecuaria de los diferentes países. El 70 por ciento o más de los investigadores se dedicaba a la investigación sobre cosechas en El Salvador, Costa Rica, Honduras y Paraguay. En cambio, Uruguay es el único país de América Latina, y entre los países en desarrollo, donde los investigadores centran más sus actividades en el ganado que en las cosechas (43 y 25 por ciento, respectivamente). En todos los países de la muestra, un 10 por ciento o menos de los investigadores agrícolas centraban sus actividades en la pesca, a excepción de Belice donde más del 25 por ciento de ellos se dedicaba a temas relacionados con la pesca. La investigación sobre recursos naturales predomina en Chile (18 por ciento), Guatemala (17 por ciento) y México (17 por ciento).

En 2006, la investigación sobre cosechas realizada en la muestra de 15 países abarcaba las frutas (14 por ciento), los vegetales (12 por ciento), el frijol (9 por

Tabla 4— Porcentaje de investigadores por productos principales, 2006

País	Cosecha	Ganado	Silvicultura	Pesca	Postcosecha	Recursos naturales	Otros
	(percentage)						
Argentina	38,5	27,6	5,9	2,9	4,0	14,4	6,7
Belize	62,9	9,0	0,8	26,9	0,4	0,0	0,0
Chile	44,2	20,4	5,8	3,1	2,9	17,5	6,1
Colombia	47,4	20,9	2,5	4,2	2,2	9,4	13,3
Costa Rica	71,4	10,9	1,7	0,3	0,3	3,0	12,2
República Dominicana	49,1	13,2	4,0	3,0	0,3	6,6	23,8
El Salvador	91,7	5,8	0,0	0,2	0,1	1,4	0,7
Guatemala	50,6	3,7	5,5	0,0	13,6	16,9	9,6
Honduras	71,6	4,6	3,6	0,8	2,4	6,7	10,3
México	37,6	15,6	3,9	9,4	4,3	17,3	11,6
Nicaragua	61,3	19,3	0,7	0,2	4,5	7,3	6,7
Panamá	42,5	42,0	3,0	0,2	1,5	3,8	7,1
Paraguay	72,1	10,0	3,2	0,0	0,4	6,8	7,4
Uruguay	25,2	42,5	2,1	8,6	7,3	5,9	8,4
Total de la muestra (14)	43,6	21,5	4,3	4,8	3,9	13,1	8,7

FUENTE: Compilado por los autores a partir de los datos de los informes y cuadernos de país ASTI (ASTI 2008-09).

NOTA: Los datos de Brasil no estaban disponibles.

Tabla 5— Porcentaje de investigadores por cultivos principales, 2006

País	Principales cultivos
Argentina	Frutas (distintas de la uva) (13%), vegetales (11%), trigo (8%), soja (7%), maíz (7%), uvas (5%)
Belize	Frutas (35%), caña de azúcar (23%), soja (10%), arroz (7%)
Chile	Frutas (distintas de la uva) (30%), uvas (23%), vegetales (14%), trigo (10%), papa (6%)
Colombia	Café (32%), fruta (11%), palma (11%), caña de azúcar (8%), arroz (8%)
Costa Rica	Frutas (distintas del banano) (21%), yuca (17%), arroz (13%), vegetales (12%), café (7%), banano (5%), caña de azúcar (5%), papa (5%)
República Dominicana	Frutas (distintas del banano) (21%), banano (15%), arroz (15%), frijol (7%), cacao (7%), maíz (6%), sorgo (5%)
El Salvador	Frutas (41%), café (7%), maíz (7%), sorgo (7%), frijol (7%), vegetales (5%), arroz (5%)
Guatemala	Caña de azúcar (33%), frutas (15%), vegetales (14%), maíz (10%), frijol (5%)
Honduras	Vegetales (16%), frutas (distintas del banano) (15%), cacao (13%), banano (13%), frijol (10%), café (8%), arroz (7%), maíz (7%), papa (7%)
México	Maíz (18%), vegetales (16%), frutas (11%), flores ornamentales (7%), frijol (7%), trigo (6%)
Nicaragua	Café (23%), sorgo (12%), maíz (9%), arroz (8%), frijol (8%), papa (5%), vegetales (5%)
Panamá	Café (32%), frutas (22%), arroz (15%), vegetales (7%), maíz (6%)
Paraguay	Algodón (17%), soja (16%), vegetales (13%), frutas (12%), caña de azúcar (9%), maíz (9%), trigo (8%), cacao (7%)
Uruguay	Frutas (distintas de la uva) (26%), vegetales (16%), arroz (15%), trigo (9%), cacao (7%), uvas (7%)
Total (14)	Frutas (14%), vegetales (12%), frijol (9%), café (6%), trigo (6%)

FUENTE: Compilado por los autores a partir de los datos de los informes y cuadernos de país ASTI (ASTI 2008-09).

NOTAS: Los cultivos principales son aquellos en los que concentra su actividad al menos el 5 por ciento de los investigadores sobre cultivos de un país determinado. Los datos de Brasil no estaban disponibles.

ciento), el café (6 por ciento) y el trigo (6 por ciento) (Tabla 5). A excepción de Nicaragua, en los países LAC las frutas representaban el 11 por ciento o más de la investigación sobre cosechas. No es de sorprender que existan diferencias importantes en la orientación de la investigación sobre los productos agrícolas. En 2006, los investigadores en los países tropicales de la región LAC centraron sus actividades en el plátano, el café y el arroz mientras que en los países del Cono Sur lo hicieron en los vegetales, la uva, el trigo y la soja.

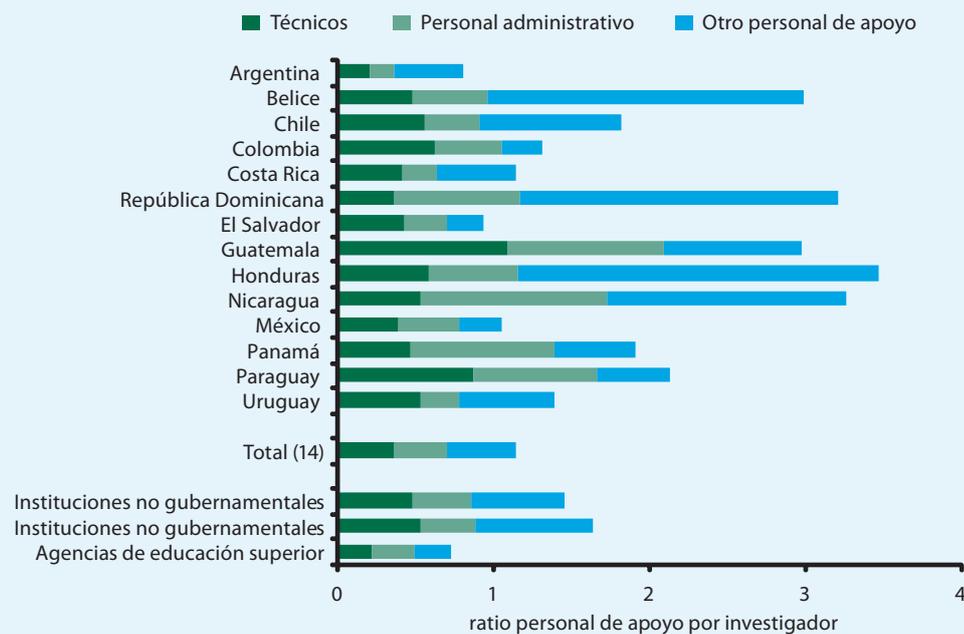
Personal de apoyo

En 2006, el promedio de personal de apoyo ETC por científico en una muestra de 14 países (excepto Brasil) era de 1,2 e incluía 0,4 técnicos, 0,3 personal administrativo y 0,4 otro personal de apoyo como

trabajadores, guardias y choferes (Gráfica 4). Las agencias de educación superior empleaban solamente 0,7 personal de apoyo por investigador pero este ratio relativamente inferior es coherente con los datos recopilados en otras regiones del planeta.

Se observaron diferencias importantes entre los países: los ratios de personal de apoyo por investigador eran inferiores a 1,0 en Argentina y El Salvador pero superiores a 3,0 en Honduras, Nicaragua y República Dominicana. Guatemala empleaba el mayor número de técnicos por investigador (1,1), seguido muy de cerca por Paraguay (0,9). El número de "otro personal de apoyo" por investigador era especialmente elevado en Honduras, Belice y República Dominicana. En muchos países de la región, el promedio de personal de apoyo por investigador disminuyó con el tiempo pero esta tendencia también se verificó en otras regiones.

Gráfica 4— Ratios de personal de apoyo por investigador, por categoría de personal, 2006



FUENTE: Compilado por los autores a partir de los datos de los informes y cuadernos de país ASTI (ASTI 2008-09).

NOTA: Los datos de Brasil no estaban disponibles.

Gasto en investigación agropecuaria pública

Tendencias generales

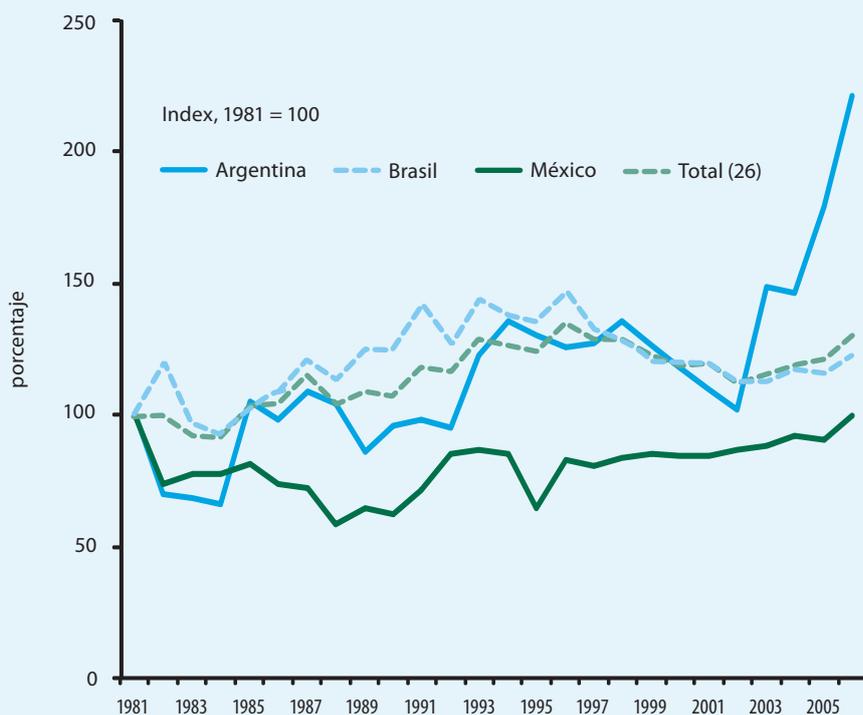
Se calcula que, en 2006, los 27 países de la región LAC invirtieron un total de casi 3.000 millones \$ (en dólares PPP de 2005)³ en investigación agropecuaria (Tabla 6 y Figura 5), un 32 por ciento más que en 1981 (2.300 millones \$).⁴ Los tres países más grandes de la región (Argentina, Brasil y México) acaparaban casi el 75 por ciento del gasto. Los porcentajes de gasto de Argentina y México aumentaron durante el período 1981–2006 mientras que los porcentajes relativos de Brasil, Chile y Colombia disminuyeron.

En 2006, Brasil realizaba el 41 por ciento del gasto total en I&D agropecuaria de la región y, si bien el gasto aumentó de forma constante durante el período 1984–96, posteriormente disminuyó debido a una reducción del gasto acometida por las agencias gubernamentales estatales de Brasil. El gasto también se redujo en Embrapa durante el período 1996–99 pero, en realidad,

esta situación reflejaba un repunte brusco del gasto en 1996 debido a unos desembolsos atípicos elevados por el programa de jubilación anticipada que se ofreció al personal ese año (Beintema, Dias Avila y Pardey 2001); el gasto de Embrapa rebotó después de 1999 hasta 750 millones \$ en 2006 (una cuarta parte del gasto total de la región LAC). Estos últimos años, el gasto ha crecido rápidamente en Argentina,

especialmente por el aumento del gasto del INTA (a pesar de la reducción que experimentó durante la crisis financiera de 1999–2002). Desde 2003, el BID ha estado financiando un importante proyecto de C&T que ha provocado un incremento de fondos tanto para la investigación agropecuaria como para la C&T en general. Durante el período 2002–06, el gasto total de Argentina en I&D agropecuario se duplicó, pasando de 207 millones \$ a 449 millones \$. México también ha experimentado un aumento constante del gasto en I&D agropecuario desde mediados de los años 1990, un hecho que se debe al desarrollo de la investigación agropecuaria en el sector de la educación superior y en las agencias gubernamentales (excepto INIFAP). En 2006, México invirtió 518 millones \$

Gráfica 5— Tendencias de gasto en investigación agropecuaria pública, 1981–2006



FUENTE: Véase Tabla 6.

NOTA: Véase Tabla 6..

³ En el resto del presente informe, los datos financieros se presentan en valores reales mediante deflatores del PIB e índices PPP publicados en Banco Mundial (2008b). Los índices PPP son tipos de cambio sintéticos que reflejan el poder de compra de las divisas, comparando los precios de un conjunto más amplio de bienes y servicios que el que utilizan los tipos de cambio convencionales. El uso de los índices PPP como factores de conversión para denominar los agregados de valor en dólares internacionales permite disponer de unas estimaciones más realistas, y directamente comparables, del gasto en investigación agropecuaria entre los diferentes países que si se usaran los tipos de cambio del mercado (véase el anexo para más información).

⁴ Cabe observar que este total no incluye el gasto de las organizaciones regionales como el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Si bien estas organizaciones regionales desempeñan un papel nada desdeñable a nivel nacional en algunos países de Centroamérica y el Caribe, representan un porcentaje muy reducido del gasto total en I&D agropecuario en la región LAC.

Tabla 6— Tendencias del gasto en investigación agropecuaria pública, 1981–2006

País	Gasto total				Tasa de crecimiento anual (%)			
	1981	1991	2001	2006	1981–91	1991–2001	2001–06	1981–2006
	<i>(Millones de dólares PPP de 2005)</i>				<i>(Porcentaje)</i>			
Argentina	202,7	199,0	221,9	448,6	2,57	1,33	16,01	2,97
Belice	1,0	2,3	2,3	2,6	2,50	1,33	2,38	1,92
Brasil	1.005,4	1.432,5	1.194,9	1.224,1	2,99	-1,63	-0,66	0,58
Chile	58,2	65,6	124,3	98,1	5,54	6,71	-4,63	3,41
Colombia	104,0	135,0	176,3	152,4	3,73	3,92	-3,75	0,41
Costa Rica	13,4	20,9	26,7	29,9	-0,49	1,07	2,82	3,04
República Dominicana	14,8	12,2	14,6	17,4	-1,99	1,83	4,17	-0,23
El Salvador	13,5	10,5	6,0	5,7	-2,27	-5,48	-3,32	-4,23
Guatemala	21,4	11,4	9,0	8,3	-1,43	-4,70	-2,04	-3,82
Honduras	5,5	15,8	13,0	11,0	14,60	0,68	-2,94	1,62
México	517,6	369,2	437,0	517,6	-3,20	0,85	2,98	0,84
Nicaragua	11,6	14,6	22,5	24,1	1,28	4,03	-2,27	2,62
Panamá	10,1	12,6	10,5	10,0	1,35	-0,68	-0,98	-0,92
Paraguay	2,8	3,4	2,6	3,1	-6,53	-3,41	1,54	-0,34
Uruguay	17,6	28,5	41,8	59,8	8,30	0,80	9,71	4,94
Total de la muestra (15)	1.999,7	2.333,6	2.303,5	2.614,5	1,79	-0,12	2,56	0,99
Total (26)	2.274,7	2.697,5	2.702,9	2.983,7	1,86	0,02	2,14	1,05

FUENTE: Compilado por los autores a partir de los datos de los informes y cuadernos de país ASTI (ASTI 2008-09).

NOTAS: Las cifras entre paréntesis indican el número de países incluidos en cada categoría. Las tasas de crecimiento anual se calculan con el método de regresión por mínimos cuadrados que toma en consideración todas las observaciones de un período determinado. Los totales del año 2001 son estimaciones basadas en interpolaciones a nivel de cada país. Para Brasil, las tendencias de gasto total en varias agencias gubernamentales y en muchas agencias de educación superior son estimaciones efectuadas a partir de datos de 1996 y de tendencias promedio para la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa), la Agencia de São Paulo para la Tecnología en el Agronegocio (APTA) y otras agencias de investigación gubernamentales para las que los datos estaban disponibles. Las cifras de gasto total para los 11 países no incluidos en la muestra (Bolivia, Ecuador, Perú, Venezuela, Antigua y Barbuda, Dominica, Guyana, Jamaica, San Cristóbal y Nevis, Surinam, y Trinidad y Tobago) son estimaciones basadas en ratios de intensidad promedio de la investigación agropecuaria regional y en el PIB Ag de los diferentes países.

en I&D agropecuario, correspondiendo un 22 por ciento al INIFAP. En los últimos años, el gasto se contrajo en Chile, lo que refleja una disminución de la inversión por parte de las principales agencias gubernamentales. De la misma forma, el gasto en Colombia disminuyó en los últimos años por el descenso de la inversión en CORPOICA, y el gasto global en Centroamérica también disminuyó

Estructuras de costes

La distribución de los presupuestos de investigación entre salarios, costes operativos y costes de capital incide en la eficiencia del I&D agropecuario; de ahí que en este estudio se recopilaran datos detallados acerca de las diferentes categorías de costes. En 2006, las 83 agencias gubernamentales y sin fines de lucro para las que había datos disponibles gastaron el 56 por ciento del presupuesto global conjunto en salarios, el

31 por ciento en costes operativos y el 13 por ciento en costes de capital (Gráfica 6). Los costes operativos representaban más de la mitad del gasto total en I&D agropecuario en Nicaragua y Uruguay, mientras que los salarios constituían el gasto más importante en todos los demás países. En Guatemala, los salarios representaban casi el 75 por ciento del gasto total, por lo que los fondos restantes para cubrir los costes operativos o las inversiones de capital eran escasos. Los porcentajes de gasto en capital oscilaban entre el 2 por ciento de El Salvador y el 22 por ciento de Argentina.

Ratios de intensidad de la agricultura

Otro método para evaluar el compromiso de un país con el I&D agropecuario, y situarlo en un contexto internacional, consiste en comparar el gasto en investigación agropecuaria con el tamaño de su sector

agropecuario. Este indicador lleva el nombre de ratio de intensidad de la investigación y su método de cálculo más común es el gasto en I&D agropecuario como porcentaje del PIB agropecuario (PIB Ag). En 2006, los 15 países incluidos en la muestra invirtieron, en conjunto, en investigación agropecuaria 1,14 \$ de cada 100 \$ de producción agrícola. Este promedio es inferior al porcentaje comparable de 1996, un 1,31 (Gráfica 7). En otras palabras, el crecimiento promedio de la producción agrícola en esos países rebasó el crecimiento promedio de las inversiones en investigación agropecuaria durante el período 1996–2006. Sin embargo, cabe resaltar que el porcentaje de 2006 fue superior a los porcentajes comparables de 1981 (0,91) y 1991 (1,08). Desde una perspectiva desagregada, los ratios de intensidad en Centroamérica han sido constantemente inferiores a los de otras zonas de América Latina, mientras México y muchos países del Cono Sur como Argentina, Brasil, Chile y Uruguay invierten más de un 1,0 por ciento de su PIB Ag en I&D agropecuario. Por lo tanto, no es de sorprender que los ratios de intensidad

de la agricultura sean sensiblemente inferiores (menos de un 0,3 por ciento) en países más pobres como Guatemala, El Salvador y Paraguay.

Si bien los ratios de intensidad son buenos

indicadores de los niveles de investigación agropecuaria, no toman en consideración la política ni el entorno institucional en el que se enmarca la investigación agropecuaria, o bien el mayor tamaño y la estructura de la economía y del sector agropecuario de un país. Por ejemplo, los países pequeños necesitan más inversiones en investigación porque no pueden aprovechar las economías de escala como lo hacen los países más grandes. De la misma forma, los países con una mayor diversidad agrícola o condiciones agroecológicas más complejas también pueden tener necesidades de investigación más

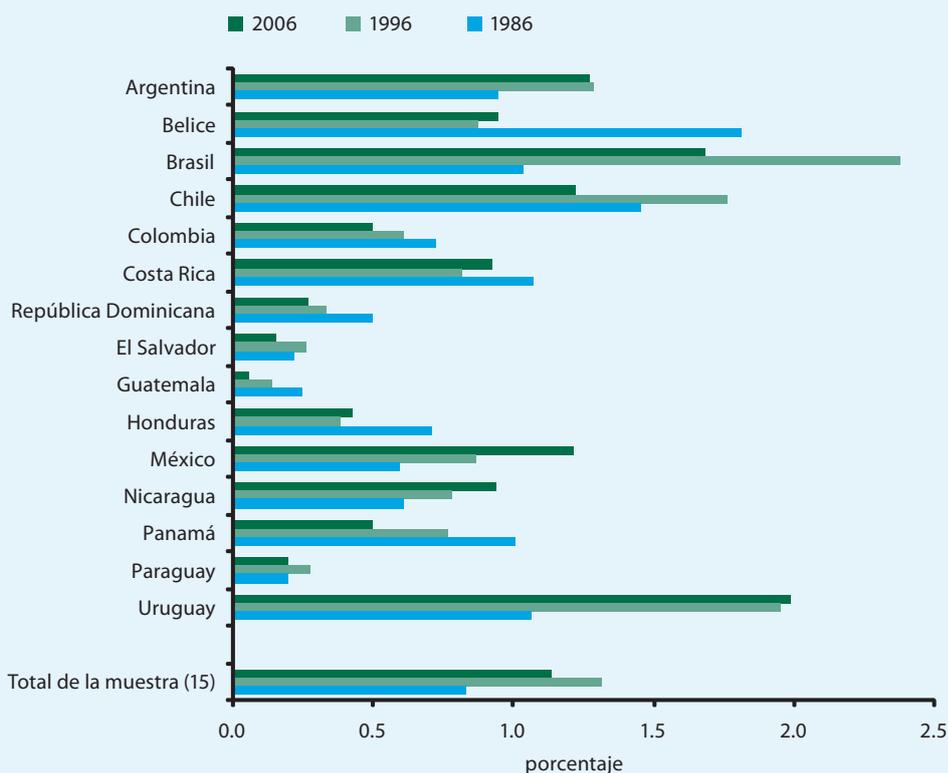
Gráfica 6— Porcentajes de las categorías de costes en las principales agencias, 2006



FUENTE: Compilado por los autores a partir de los datos de los informes y cuadernos de país ASTI (ASTI 2008-09).

NOTAS: La muestra incluye 85 agencias que representan el 81 por ciento del gasto total conjunto de las agencias gubernamentales y sin fines del lucro de 15 países. En el caso de Brasil, solamente se incluyen los datos de Embrapa.

Gráfica 7— Ratios de intensidad de la agricultura, 1986, 1996 y 2006



FUENTE: Tabla 6 y datos de PIB Ag del Banco Mundial (2008b).

complejas que requieren niveles de financiamiento más elevados (Beintema y Stads 2008b). Por lo tanto, un ratio de intensidad bajo en un país que importa muchas de sus tecnologías agrícolas no es necesariamente motivo de preocupación. Por ejemplo, Paraguay depende en gran medida de las nuevas tecnologías procedentes de Brasil. Los agricultores brasileños con recursos poseen grandes superficies de terreno en Paraguay, cerca de la frontera con Brasil, donde el precio de la hectárea es tres veces menor. Por lo tanto, los agricultores brasileños transfieren muchas tecnologías nuevas a Paraguay, especialmente las relacionadas con la producción de ganado, soja y caña de azúcar; por consiguiente, el ratio de intensidad de la investigación agrícola tan bajo de Paraguay (0,20) debe evaluarse en este contexto de penetración de tecnologías extranjeras. Otro factor a considerar es que unos ratios de I&D agropecuario más elevados no siempre reflejan un gasto más elevado en I&D agropecuario; también puede reflejar una disminución de la producción agrícola. México, por ejemplo, invirtió 1,21 \$ en investigación agropecuaria por cada 100 \$ de producción agrícola en 2006, un 80 por ciento más que el ratio correspondiente de 1991 (0,67). Pero este aumento se debió en parte a la contracción del PIB Ag de México durante este período. En el caso de Uruguay, se podría alegar que los datos oficiales de PIB Ag no reflejan plenamente la importancia de la agricultura en la economía nacional. En 2006, la agricultura representaba un 9 por ciento del PIB nacional. Sin embargo, el PIB Ag ampliado del país es mucho más elevado porque incluye sectores como la producción de carne de vacuno y de vino (que representan una parte considerable de la economía

del país). Es muy difícil evaluar los vínculos exactos del sector agropecuario con los sectores de protección y distribución en Uruguay. Sin embargo, está claro que el PIB Ag ampliado de Uruguay es mucho más elevado que el PIB Ag oficial del país y que el gasto en investigación agropecuaria como porcentaje del PIB Ag ampliado sería mucho menor que el gasto en investigación agropecuaria como porcentaje del PIB Ag oficial.

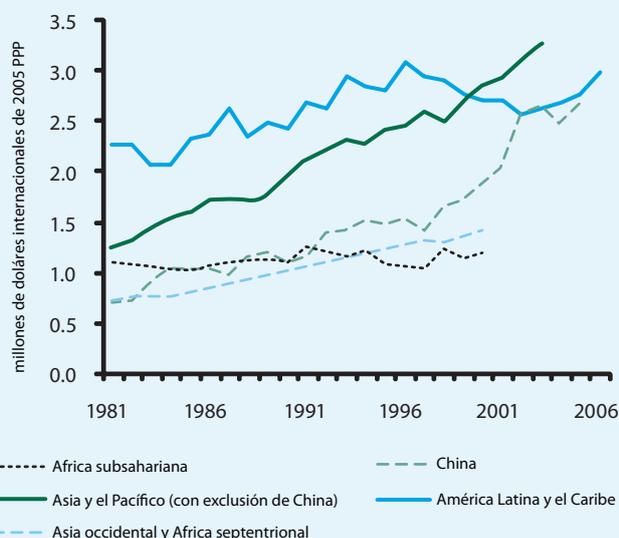
A pesar de los inconvenientes, los ratios de intensidad revelan la preocupante disparidad entre los países de renta baja y media en términos de gasto en I&D agropecuario. Argentina, Brasil, Chile, México y Uruguay invierten un porcentaje mucho mayor del PIB agrícola en investigación agropecuaria que países como El Salvador, Guatemala y Paraguay.

Gasto regional en I&D agropecuario en un contexto global

En el año 2000, el gasto en I&D agropecuario de la región LAC alcanzaba 2.800 millones \$, un 12 por ciento del total global de 23.200 millones \$ ese año (Beintema y Stads 2008b), ligeramente por debajo del 14 por ciento de 1981. Esta contracción se puede atribuir principalmente al papel creciente del I&D agropecuario en la región Asia-Pacífico, donde el gasto total en I&D agropecuario público creció en promedio un 3,6 por ciento anual de 1981 a 2002, a precios constantes (Gráfica 8). Este crecimiento se produjo principalmente en China e India donde el gasto público se triplicó durante ese período (Beintema y Stads 2008a).

Como se mencionó anteriormente, en 2006 la región LAC en su conjunto invirtió 1,14 \$ en investigación agropecuaria por cada 100 \$ de producción agrícola, una cifra elevada en comparación con la de otras regiones en desarrollo del planeta, como África (0,65) y Asia-Pacífico (0,42). Sin embargo, como se ha subrayado en el presente informe, se tiene que tomar en consideración la diversidad de la región LAC dado que los ratios de intensidad de los diferentes países de la región varían desde un escaso 0,2 hasta un elevado 2,0, unos ratios similares a los registrados en los países desarrollados.

Gráfica 8— Tendencias del gasto en I&D agropecuario en los países en desarrollo, 1981–2006



FUENTE: Beintema y Stads (2008b).

Financiamiento de la investigación agropecuaria pública

Si se analizan los promedios de 2006 para los 15 países LAC de la muestra en su conjunto, el 83 por ciento del I&D agropecuario estaba financiado por gobiernos nacionales, el 8 por ciento por recursos internos (sea por entidades privadas o públicas), el 5 por ciento procedía de las organizaciones de productores y el 3 por ciento de donantes extranjeros y bancos de desarrollo (Gráfica 9). Desde una perspectiva nacional, más del 90 por ciento del I&D agropecuario estaba financiado (a través de varios mecanismos) por el gobierno nacional en países como Argentina, Brasil, El Salvador y Panamá, mientras que el financiamiento gubernamental revestía una importancia menor en países como Honduras, Belice y Nicaragua (Tabla 7). Los fondos procedentes de los donantes son relativamente más importantes en Centroamérica y el Caribe. En Nicaragua, por ejemplo, en torno al 75 por ciento del I&D agropecuario público está financiado por donantes extranjeros y bancos de desarrollo multilaterales.

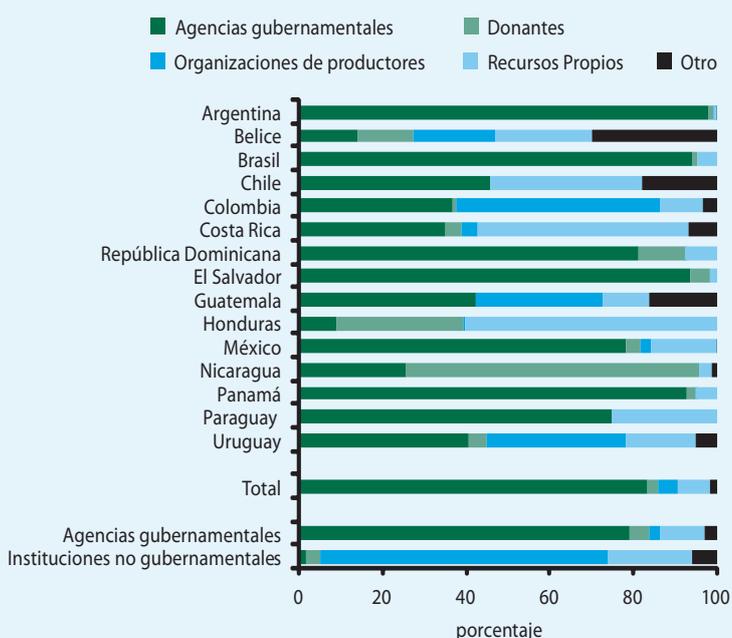
Colombia es uno de los países más avanzados a la hora de recaudar fondos a través de impuestos sobre la producción, un instrumento que se ha extendido por varios países de la región (siguiendo una tendencia internacional). Estos impuestos financian más del 75 por ciento de la investigación que realizan las principales organizaciones de productores del país: el Centro Internacional de Investigaciones de Café (CENICAFE), el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar (CENICAÑA) y el Centro de Investigación en Palma de Aceite (CENIPALMA). De forma similar, los impuestos sobre el café y el azúcar contribuyeron a aumentar los fondos de investigación en Costa Rica, Guatemala y Honduras. En 2006, el 20 por ciento de los fondos del instituto INTA de Costa Rica, por ejemplo, fueron generados mediante actividades de investigación realizadas por organizaciones no gubernamentales (ONG) como el Instituto del Café de Costa Rica (ICAFE). De forma similar, ONG como el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) de Costa Rica y la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) generaron la mayoría de sus fondos mediante contratos de investigación.

El instituto INIA de Uruguay dispone de una estructura de financiamiento particular en comparación con otros institutos latinoamericanos porque es el beneficiario de los fondos recaudados mediante un impuesto sobre el valor total de las ventas de productos agrícolas del país. Además, el gobierno nacional aporta trimestralmente al INIA unos fondos directamente proporcionales a los fondos generados por el impuesto.

Algunas empresas privadas también financian el I&D agropecuario público en la región LAC, especialmente en Chile y México. Por ejemplo, el INIFAP de México realiza actividades de investigación sobre pesticidas

para Bayer Crop Science; sobre el trigo para el Grupo Bimbo (una empresa de producción de alimentos); sobre control de plagas para el Grupo Maseca (un importante productor de tortillas); sobre cebada para Impulsora Agrícola (una empresa de agronegocio); sobre recursos naturales para Peñoles (una empresa minera); y sobre productos lácteos para Nestlé. Desafortunadamente, los datos sobre el financiamiento del I&D agropecuario en el sector de la educación superior no están disponibles pero muchas universidades de Argentina, Chile, Costa Rica y México realizan actividades de investigación a petición de las empresas privadas.

Gráfica 9— Fuentes de financiamiento, 2006



FUENTE: Compilado por los autores a partir de los datos de los informes y cuadernos de país ASTI (ASTI 2008-09).

NOTAS: La muestra incluye 98 agencias lo que representa más del 80 por ciento del gasto total conjunto de las agencias gubernamentales y sin fines de lucro de esta muestra de 15 países. Los datos de Brasil incluyen solamente a Embrapa y APTA.

Varios países latinoamericanos han creado fondos por concurso como vía alternativa para asignar recursos financieros a la investigación. Los mecanismos de financiamiento por concurso han sido aceptados por algunos (pero no todos) políticos, donantes e incluso investigadores pero estos mecanismos conllevan varias desventajas e inconvenientes si se comparan con otros mecanismos más convencionales de subvenciones globales. Estos mecanismos son considerados como un método para reorientar las prioridades de investigación, aumentar el papel de los sectores académico y privado en los resultados de la investigación y, posiblemente, crear vínculos entre agencias de investigación gubernamentales, académicas y privadas. Sin embargo, los mecanismos por concurso implican con frecuencia unos costes de transacción más elevados (como la necesidad de redactar y seleccionar las propuestas) y pueden dar lugar a unos mayores costes de maximización de renta (como los de los grupos de presión). En cambio, los mecanismos por concurso pueden disminuir los costes sociales de la investigación al garantizar que se toma en consideración una amplia gama de proyectos de investigación, evitando así la asignación de fondos por criterios de prioridad, más frecuente cuando se recurre a mecanismos de

subvenciones globales. Los mecanismos por concurso también tienden a aumentar la flexibilidad pero suelen favorecer la investigación aplicada y a corto plazo en detrimento de una investigación más básica y a largo plazo (Echeverría 2006). Los mecanismos por concurso son un método de financiamiento del I&D agropecuario muy extendido en Chile, uno de los primeros países de América Latina en aplicarlos al I&D agropecuario en los años 1980. En 2006, el 18 por ciento del I&D agropecuario realizado por el sector gubernamental en Chile estaba financiado mediante fondos por concurso. En muchos otros países, incluidos Brasil, Colombia, Costa Rica, México y Uruguay, los fondos por concurso están jugando un papel cada vez más importante en el I&D agropecuario.

FONTAGRO también tiene un papel importante en el financiamiento del I&D agropecuario en la región LAC. En 2007, este fondo regional financiaba 56 proyectos relacionados con la productividad, los recursos naturales, la innovación en las cadenas agroalimentarias, la competitividad, las políticas agrícolas y el fortalecimiento institucional. Ese año, FONTAGRO aportó 15,7 millones \$ en subvenciones, movilizó 32 millones \$ en fondos correlativos y recibió más de 330 propuestas (FONTAGRO 2008).

Tabla 7— Mecanismos y fuentes de financiamiento para I&D agropecuario público

País	Tendencias de financiamiento
Argentina	En Argentina, la investigación agropecuaria es muy dependiente de los fondos gubernamentales y las contribuciones gubernamentales aumentaron considerablemente entre 2002 y 2006. Además, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha desempeñado un papel importante en el financiamiento de un programa de CyT en Argentina en los últimos años, pero como estos fondos se desembolsaron a través del Ministerio de Ciencia y Tecnología y de la Agencia Nacional para la Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), es difícil establecer el monto de los fondos que recibieron el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). El sector privado argentino también financia algunas actividades de investigación realizadas por las agencias gubernamentales del país y por el sector de la educación superior.
Belice	La Estación Central de Investigación Agrícola financia el grueso de las actividades con recursos internos y donaciones; el financiamiento del gobierno nacional representa un porcentaje relativamente limitado. En cambio, el Instituto Caribeño de Investigación y Desarrollo Agropecuario (CARDI) recibe la mayoría de sus fondos del gobierno nacional.
Brasil	La Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa) está financiada principalmente por el gobierno federal y muchas agencias públicas estatales, especialmente la Agencia de São Paulo para la Tecnología del Agronegocio, están financiadas por los estados, si bien una parte de estos fondos federales y estatales se desembolsan mediante mecanismos de asignación por concurso. Otras fuentes de financiamiento, como los recursos generados de forma interna, se han extendido en los últimos años aunque siguen representando un porcentaje reducido de los fondos destinados al I&D agropecuario total en Brasil.
Chile	Casi la mitad de los fondos del INIA proceden del gobierno chileno y el resto es generado de forma interna (sobre todo mediante la venta de semillas, servicios de laboratorio y contratos de investigación para el sector privado) o mediante fondos por concurso, algo significativo tanto en el I&D agropecuario privado como público en comparación con otros países LAC. En Chile, los fondos por concurso clave son el Fondo Nacional para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (FONDECYT), el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), el Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC), la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), el Fondo de Desarrollo e Innovación (FDI) y el Fondo de Investigación Pesquera (FIP). Cada uno de estos fondos se centra en diferentes temas o ámbitos de C&T agrícola y todos requieren la involucración del sector privado mediante fondos de las contrapartes o actividades de investigación conjuntas para asegurarse de que la investigación sea de interés para la industria.
Colombia	En Colombia, más del 90 por ciento de la investigación realizada por las cuatro asociaciones de productores principales está financiado por impuestos sobre la producción o las exportaciones agrícolas privadas. En cambio, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) recibe la mayor parte de sus fondos del gobierno nacional; el resto es generado de forma interna o proviene del sector privado o de donantes extranjeros. En los últimos años, los fondos por concurso han cobrado más importancia.

Tabla 7—Continuación

País	Tendencias de financiamiento
Costa Rica	Al ser propiedad del estado, el Instituto Nacional de Innovación Tecnológica (INTA) recibe la mayor parte de sus fondos (más del 75 por ciento en 2006) a través de asignaciones gubernamentales mientras que el resto procede de donantes extranjeros o es generado de forma interna. La investigación en el Instituto del Café (ICAFE) y en la Corporación Bananera Nacional (CORBANA), que se centra en el café y el banano, respectivamente, está financiada en gran medida a través de un gravamen sobre la producción y las exportaciones. El Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) genera la mayoría de sus ingresos mediante contratos de investigación para el sector privado y la Universidad de Costa Rica cuenta con apoyo del gobierno, contratos de investigación privados y recursos internos.
República Dominicana	El Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) recibe la mayoría de sus fondos del gobierno dominicano. Los donantes extranjeros (especialmente España, Japón y los Estados Unidos) así como recursos generados internamente constituyen el resto de los fondos del instituto.
El Salvador	El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) está financiado principalmente mediante asignaciones de fondos que proceden directamente del gobierno (en 2006, éstas representaron el 95 por ciento del gasto de esta agencia). Los fondos restantes ese año procedieron de donantes extranjeros, entre ellos la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), Taiwán, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Centro Internacional de la Papa (CIP). La investigación sobre el café y la caña de azúcar que realizan la Compañía Azucarera Salvadoreña (CASSA) y la Fundación Salvadoreña para la Investigación del Café (PROCAFE) está financiada en gran medida mediante impuestos sobre la producción.
Guatemala	El financiamiento de la investigación agropecuaria del sector gubernamental procede del gobierno nacional con el complemento de unos recursos internos limitados. El Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar (CENGICANA) está financiado en su totalidad por impuestos que gravan la producción de caña de azúcar.
Honduras	Como la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) es una entidad controlada por el gobierno, recibe la mayor parte de sus fondos del gobierno nacional, aunque las donaciones también son importantes, entre ellas los fondos de Japón y del BID. La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), la agencia de I&D agropecuario más importante del país en términos de personal y gasto, se financia principalmente mediante contratos de investigación para el sector privado. La FHIA también comunicó unas donaciones elevadas, procedentes de la agencia USAID, los Países Bajos, Alemania, Japón y la Unión Europea.
México	En México, el I&D agropecuario está ampliamente financiado por el gobierno nacional; el Ministerio de Agricultura asigna fondos a las principales universidades de agronomía mientras que el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) recibe sus fondos directamente del Tesoro. El sector privado también financia parcialmente la investigación pública. Los fondos por concurso desempeñan un papel importante en el financiamiento del I&D agropecuario de México. Cada estado dispone de una Fundación Produce que gestiona un fondo por concurso cuyo objetivo es responder a las necesidades técnicas de su estado. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) también gestiona tres fondos por concurso orientados hacia temas institucionales, sectoriales y mixtos.
Nicaragua	En Nicaragua, el I&D agropecuario depende en gran medida de las donaciones y de fondos de los bancos de desarrollo multilateral. La comunidad de donantes ha contribuido con fondos importantes al Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). En los últimos años, el INTA ha dependido en gran medida de las donaciones (principalmente del Banco Mundial, Canadá, Dinamarca y Austria) provocando que su programa de investigación dependa estrechamente de los donantes. La Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA) creado en 2000 gestiona el Fondo de Apoyo a la Investigación Tecnológica Agrícola en Nicaragua (FAITAN), un fondo por concurso que financia proyectos de investigación agropecuaria presentados por agencias de investigación nacionales y extranjeras, y el Fondo de Asistencia Técnica (FAT), que fomenta servicios de asesoría agropecuaria privados y por concurso.
Panamá	La mayor parte de los fondos del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), el 94 por ciento en 2006, procedía del gobierno nacional, siendo el resto aportado por donantes extranjeros o recursos internos. La Asociación Panameña para la Sostenibilidad de la Agricultura y los Recursos de la Naturaleza (APASAN) también recibe la mayoría de sus fondos del gobierno nacional pero completa su presupuesto con unos ingresos limitados generados de forma interna y con fondos de las organizaciones de productores.
Paraguay	La investigación agropecuaria de Paraguay está financiada en gran medida por el gobierno nacional y por recursos internos. Los salarios de la Dirección de Investigación Agrícola (DIA) y de la Dirección de Investigación y Producción Animal (DIPA) están financiados directamente mediante asignaciones de fondos gubernamentales; los costes operativos están financiados en gran medida a través de contratos de ensayos experimentales para el sector privado. La DIA también recibe fondos importantes de donantes extranjeros, especialmente Japón. Recientemente, con los fondos del BID, se han tomado medidas para implantar mecanismos de fondos por concurso similares a los de FONDEF en Chile.
Uruguay	El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) recibe la recaudación de un impuesto que grava el valor de las ventas nacionales de productos agrícolas. Además, el gobierno nacional aporta trimestralmente al INIA fondos de contraparte directamente proporcionales a los fondos recaudados a través de los impuestos. Los recursos internos también representan un porcentaje no despreciable del presupuesto del INIA. La Universidad de la República (UdelAR) financia su investigación a través de una combinación de fondos gubernamentales y de contratos de investigación privados. Los créditos del BID y los fondos por concurso también son importantes en Uruguay.

FUENTE: Compilado por los autores a partir de los datos de los informes y cuadernos de país ASTI (ASTI 2008-09).

Conclusión

En 2006, la región LAC empleaba a más de 19.000 investigadores ETC en agricultura e invirtió 3.000 millones \$ en I&D agropecuario (en precios constantes de 2005), lo que corresponde a un 1,14 por ciento de la producción agrícola total de la región. Sin embargo, el 70 por ciento de esta cifra correspondía a tan solo tres países: Argentina, Brasil y México. Si se excluyese a los “tres grandes”, las inversiones en I&D agropecuario de la región como porcentaje del PIB Ag serían sustancialmente inferiores (0,72 por ciento). Las inversiones en toda la región crecieron un 1,1 por ciento anual durante el período 1981–2006 pero este promedio oculta diferencias significativas en el tiempo y entre países. Durante el período 1996–2006, el gasto en investigación agropecuaria en países como Argentina, Costa Rica y Uruguay aumentó notablemente mientras que se contrajo en países como Chile, El Salvador, Guatemala, Honduras y Paraguay. Brasil, el país más grande de la región, también experimentó un ligero descenso en sus inversiones de I&D agropecuario desde mediados de los años 1990 debido a una reducción del gasto por parte de las agencias públicas estatales en los últimos años.

La capacidad de los países LAC en recursos humanos de I&D agropecuario muestra una diversidad similar entre los diferentes países. Argentina, Brasil y México disponen cada uno de sistemas amplios y relativamente complejos que emplean a miles de científicos mientras que, en los países del Caribe y de Centroamérica, la capacidad es lógicamente menor. En su conjunto, las entidades que participan en I&D agropecuario en la región LAC se han ido diversificando en las últimas décadas, a la vez que los institutos INIA ocupaban a un porcentaje cada vez menor del total de personal de investigación. También se pueden observar notables diferencias entre los países en cuanto a capacitación promedio de los científicos agrícolas; sin embargo, en general la capacitación aumentó en la mayoría de los países durante la última década. No obstante, existe una tendencia preocupante relativa a la edad de los científicos actuales y algunos países no han previsto iniciativas para contratar y formar a científicos jóvenes.

La mayor parte del I&D agropecuario en la región LAC está financiado por los gobiernos nacionales pero las fuentes de financiamiento varían ampliamente según el país. Los impuestos sobre la venta de la producción o las exportaciones se han popularizado en muchos países, especialmente en Colombia y Costa Rica, y los mecanismos de fondos por concurso también se están extendiendo en muchos países. La dependencia de los donantes en la región LAC en su conjunto es mucho menor que en el África subsahariana, si bien sigue siendo muy elevada en países como Nicaragua y Honduras. Los recursos internos y los fondos privados también juegan un papel importante en el financiamiento de la investigación agropecuaria de la región. Además de financiar la investigación directamente, las empresas privadas nacionales y multinacionales también realizan sus propias actividades de investigación en algunos países; el porcentaje exacto de participación del sector privado en el I&D agropecuario de la región LAC es, sin embargo, difícil (si no imposible) evaluar.

Beintema y Pardey (2001) declararon que la tendencia más preocupante en el I&D agropecuario de la región LAC era la aparente bifurcación de la investigación agropecuaria. Datos más recientes, hasta 2006, confirman que la brecha entre los países de renta baja y media de la región ha aumentado. Algunos de los países más pobres que dependen de la agricultura, como Guatemala, El Salvador y Paraguay, experimentaron una reducción drástica del gasto en investigación agropecuaria y de los ratios de intensidad durante la última década mientras que algunos de los países más económicamente avanzados (como Argentina y México) experimentaron un crecimiento. Se está haciendo cada vez más obvio que los países de renta baja se están quedando a la zaga en su aptitud para generar nuevas tecnologías y variedades. Además, la mayor parte de los países más pobres y con mayor escasez de tecnología se encuentran en las zonas tropicales, lo que les pone en desventaja respecto de sus vecinos más desarrollados de las zonas templadas que aprovechan todas las ventajas de la irradiación de tecnologías y variedades generadas en países de renta alta con condiciones agroclimáticas similares.

Un apoyo financiero sostenible para el I&D agropecuario es crucial en todos los países de la región, no sólo para apoyar las cosechas de exportación que generan ingresos sino también para ayudar a producir cosechas alimentarias muy necesarias y, más generalmente, iniciativas de desarrollo para aliviar la pobreza rural. Si la región quiere lograr su seguridad alimentaria, reducir la pobreza y competir en un mercado global cada vez más competitivo, es necesario un apoyo político sólido al I&D agropecuario, además del apoyo financiero, de la misma forma que se necesita una mayor integración de los sistemas de I&D agropecuario tanto a nivel nacional como entre los diferentes países.

Referencias

- Banco Mundial. 2007. *World development report 2008: Agriculture for Development*. Washington, D.C.
- _____. 2008a. The food crisis in Latin America and the Caribbean. <<http://go.worldbank.org/X6NTCGFEQ0>> (acceso en septiembre 2008).
- _____. 2008b. *World development indicators 2008*. Washington, D.C.
- Beintema, N. M. 2006. Participation of female agricultural scientists in developing countries. Informe preparado para "Women in Science: Meeting the Challenge", un anexo agregado a la Asamblea General annual del CGIAR. Washington, D.C., 4 de diciembre 2006.
- Beintema, N. M., y P. G. Pardey. 2001. Recent developments in the conduct of Latin American agricultural research. Documento preparado para la Conferencia sobre Ciencia y Tecnología Agrícola, Beijing, 7–9 de noviembre de 2001.
- Beintema, N. M., y G. J. Stads. 2006. *Agricultural R&D in Sub-Saharan Africa: An era of stagnation*. Documento de apoyo de la iniciativa ASTI. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias.
- _____. 2008a. *Diversity in agricultural R&D resource in the Asia-Pacific region*. Washington, D.C. y Bangkok: Instituto Internacional de Investigación en en Políticas Alimentarias y Asociación Asia-Pacífico de Instituciones de Investigación Agropecuaria.
- _____. 2008b. *Measuring agricultural R&D investments: A revised global picture*. ASTI Background Note. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigación en en Políticas Alimentarias.
- Beintema, N. M., A. F. Dias Avila, y P. Pardey. 2001. *Agricultural R&D in Brazil: Policy, investments, and institutional profile*. Washington, D.C. y Brasilia: Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias y Embrapa.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2008. *Anuario estadístico de America Latina y el Caribe, 2007*. Santiago de Chile.
- Echeverría, R. G. 2006. Mobilizing financial resources for agricultural research and improving their allocation. Nota preliminar a debatir en la conferencia GFAR. Nueva Delhi, noviembre.
- FAO (Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 1999. *CGIAR in Latin America and the Caribbean: Interactions, achievements and prospects*. Documento # SDR/TAC:IAR/98/18 Rev. 1. Roma.
- FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria). 2008. FONTAGRO in brief. <http://www.fontagro.org/pubs/pdf/2007_fontagro_in_brief.pdf> (acceso en enero 2009).
- Hartwich, F., W. Janssen, y J. Tola. 2002. *Agroindustry R&D partnerships in Chile and Uruguay: Cases of public–private partnerships for agroindustrial development*. Witzhausen, Germany: Deutscher Tropentag.
- IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development). 2008. Informe de síntesis. <http://www.agassessment.org/index.cfm?Page=doc_library&ItemID=141> (acceso en febrero 2009).
- IAC (Inter-Academy Council). 2006. *Women for science: An advisory report*. Amsterdam.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). 2002. *Frascati manual: Proposed standard practice for surveys on research and experimental development*. París.
- Pardey, P. G., y N. M. Beintema. 2001. *Slow magic: Agricultural R&D a century after Mendel*. Informe de Política Alimentaria del IFPRI. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias.
- Pardey, P. G., J. Roseboom, y J. R. Anderson. 1991. Regional perspectives on national agricultural research. Capítulo 7 en *Agricultural research policy: International quantitative perspectives*, editado por P. G. Pardey, J. Roseboom, y J. R. Anderson. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pardey, P. G., N. M. Beintema, S. Dehmer, y S. Wood. 2006. *Agricultural research: A growing global divide?* Informe de Política Alimentaria. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias.

- Paroda, R. y Mruthyunjaya. 1999. Major management issues facing NARS including a case study of the Indian NARS. En APAARI, ed., *National agricultural research systems in the Asia-Pacific region: A perspective*. Bangkok: Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions, FAO Regional Office for Asia and the Pacific.
- Roseboom, J., M. W. J. Cremers, y B. Lauckner. 2001. *Agricultural R&D in the Caribbean: An institutional and statistical profile*. La Haya: Servicio Internacional para la Investigación agrícola nacional.
- Secretaría de CGIAR (Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional). 2007. *CGIAR annual report 2006: Focus on partnerships for effective research*. Washington, D.C.: Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional.
- Trejos, R., O. Segura, y J. Arias. 2004. *More than food on the table: Agriculture's true contribution to the economy*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), División de Estadísticas sobre Ciencia y Tecnología. 1984. *Manual para las estadísticas sobre las actividades científicas y tecnológicas*. UNESCO. París. Mimeo.

ASTI cuadernos de país (ASTI 2008–09)

- Beintema, N. M., y A. F. Dias Avila. 2009. *Brazil*. ASTI Cuaderno de País No. 45. Washington, D.C., y Brasilia: IFPRI y Embrapa.
- Stads, G. J., F. Hartwich, y D. Rodriguez. 2008. *Agricultural R&D in Central America: Policy, investments, and institutional profile*. ASTI Informe regional. Washington, D.C., y San José, Costa Rica: IFPRI y IICA.
- Stads, G. J., y L. Romano. 2008. *Colombia*. ASTI Cuaderno de País No.39. Washington, D.C.: IFPRI.
- Stads, G. J., y C. Covarrubias Zuñiga. 2008. *Chile*. ASTI Cuaderno de país No. 42. Washington, D.C., y Santiago de Chile: IFPRI y INIA.
- Stads, G. J., y V. Santander. 2008. *Paraguay*. ASTI Cuaderno de país No. 40. Washington, D.C., and Asunción: IFPRI y DIA.
- Stads, G. J., G. Moctezuma L., J. A. Espinosa G., V. Cuevas R., y J. L. Jolalpa B. 2008. *México*. ASTI Cuaderno de país No. 41. Washington, D.C. y México City: IFPRI y INIFAP.
- Stads, G. J., B. Cotro, y M. Allegri. 2008. *Uruguay*. ASTI Cuaderno de país No. 43. Washington, D.C., y Montevideo: IFPRI y INIA.
- Stads, G. J., A. M. Ruíz, y G. de Greef. 2009. *Argentina*. ASTI Cuaderno de país No. 44. Washington, D.C., y Buenos Aires: IFPRI y INTA.

Anexo

Metodología ASTI y recopilación de datos

La iniciativa ASTI implica un elevado volumen de trabajo de encuesta inicial y permanente centrado en los países en desarrollo pero también mantiene el acceso a datos importantes de C&T de países desarrollados recopilados por otras agencias. La iniciativa ASTI mantiene acuerdos de cooperación con varias agencias de I&D nacionales y regionales, así como con instituciones internacionales, y con los años ha elaborado muchos documentos de síntesis nacionales, regionales y globales, y análisis políticos acerca de las inversiones en I&D agropecuaria y las tendencias institucionales. En los países que cuentan con presencia de ASTI, el equipo de investigación suele trabajar con el instituto de investigación agropecuaria nacional que coordina la encuesta en el país y, junto con el IFPRI, firma y publica los cuadernos de país resultantes. Las encuestas se centran en las agencias de investigación, no en los programas de investigación.

El conjunto de datos sobre los países de América Central que sostiene el presente informe fue elaborado siguiendo procedimientos estadísticos reconocidos a escala internacional y definiciones desarrolladas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) para compilar estadísticas de I&D (UNESCO 1984; OCDE 2002). Las inversiones en I&D agropecuaria se evalúan en base a sus autores. Las estimaciones se agruparon en cuatro categorías institucionales principales: agencias gubernamentales, agencias de educación superior, instituciones sin fines de lucro y empresas comerciales. La investigación agropecuaria pública incluye las agencias gubernamentales, las agencias de educación superior y las instituciones sin fines de lucro, pero excluye las empresas comerciales. Las agencias gubernamentales están administradas directamente por el gobierno nacional y suelen ser departamentos o institutos adscritos a determinados ministerios. En cambio, las instituciones sin fines de lucro, no están controladas directamente por el gobierno nacional y no tienen ningún objetivo comercial explícito. Estas agencias suelen estar vinculadas a organizaciones de productores o a juntas comerciales. Las agencias de educación superior son agencias académicas que aúnan educación universitaria e investigación. Incluyen facultades de agronomía así como institutos de I&D especializados que dependen de las universidades. Las agencias del sector privado tienen como actividad principal la producción de bienes y servicios con fines de lucro. Algunas de estas empresas disponen de una unidad de I&D dedicada a la investigación agropecuaria pero la I&D no suele ser su actividad principal. Las actividades de investigación agropecuaria que realizan las organizaciones internacionales se excluyen explícitamente de este conjunto de datos y se comunican por separado.

La investigación agropecuaria, tal y como se define en el presente documento, incluye la

investigación de cultivos, ganado, silvicultura, pesca, recursos naturales, el uso de insumos agrícolas y los aspectos socioeconómicos de la principal producción agrícola. También se incluye la investigación sobre almacenamiento en granjas y elaboración de productos agrícolas que, generalmente, se conoce como investigación poscosecha o para la elaboración de alimentos. En la compilación de datos actual no se incluyen las actividades de investigación relacionadas con la industria agroquímica, de elaboración de alimentos y de maquinaria agrícola (que quedan mejor definidas bajo dichas industrias), ni tampoco las actividades de investigación más básicas y orientadas hacia disciplinas concretas que realizan departamentos como los de microbiología y zoología. Sin embargo, no siempre se han podido establecer delimitaciones estrictas.

Al principio de la encuesta, se estableció una lista completa de agencias activas en I&D agropecuaria y se contactó a cada agencia para que participara en la misma. Para ello, se redactaron tres formularios distintos: uno para las agencias gubernamentales y las instituciones sin fines de lucro, otro para facultades y escuelas, y otro más para el sector privado. Los formularios incluían todos diferentes grupos de preguntas y el formulario destinado a las agencias gubernamentales e instituciones sin fines de lucro era el más exhaustivo. En general, los formularios incluían cuatro secciones:

- información institucional como dirección, afiliación, estructura organizativa (incluido número de estaciones de investigación), historial institucional, etc.;
- información sobre recursos humanos como número de investigadores por nivel educativo, personal y equivalentes de tiempo completo (es decir, el personal corregido para tomar en cuenta el tiempo invertido en investigación), porcentaje de investigadoras y personal de apoyo por categorías;

- recursos financieros como gasto por categoría de costes y fuente de financiamiento; y
- ámbito de investigación por producto (entre 35 y 40 productos) y por tema (unos 20 temas).

Se recopilaron datos cronológicos para los principales indicadores (inversiones en investigación, fuentes de financiamiento de la investigación, volumen de personal de investigación); los indicadores restantes correspondían principalmente a un año de referencia en concreto. Se reunió información cualitativa adicional mediante visitas a los países durante las que se celebraron reuniones intensas con varias agencias, pues con frecuencia la información cuantitativa no proporciona una visión global de las novedades relacionadas con los recursos en I&D agropecuaria.

Los datos de personal de investigación que se comunicaron se expresan en investigadores equivalentes de tiempo completo (ETC). Los investigadores debían ser titulares de una licenciatura o diploma equivalente, como mínimo. Las correcciones ETC se realizaron únicamente cuando más del 20 por ciento del tiempo del personal de investigación se invirtió en actividades ajenas a la I&D, como tareas de extensión, enseñanza o servicios técnicos. No se suele incluir la contribución de estudiantes de doctorado en la investigación que se realiza en las agencias de educación superior.

Mediciones de I&D comparables a escala internacional, con datos de PPC

La comparación de datos económicos entre diferentes países es muy compleja debido a las importantes diferencias de precios existentes. Comparar el gasto en I&D agropecuaria de dos países es especialmente difícil sabiendo que en torno a dos tercios del gasto en investigación se suelen invertir en personal de apoyo e investigación local en vez de en capital u otros bienes y servicios que se suelen comercializar a escala internacional.

El volumen de recursos de investigación que se usa en las economías que poseen niveles de precios bajos tiende a ser infravalorado cuando el gasto en I&D se convierte de diferentes países a una divisa única mediante tipos de cambio oficiales. Asimismo, el volumen de recursos que se usa en los países con niveles de precios altos tiende a ser sobrevalorado. Las paridades de poder de compra (PPC) son tasas de conversión que equiparan el poder de compra de diferentes divisas eliminando las diferencias de niveles de precios entre los países. Por lo tanto, una tasa de PPC puede ser considerada como el tipo de cambio de dólares por bienes de la economía local, mientras que el tipo de cambio del dólar estadounidense mide el coste relativo

de la divisa local en dólares. El nivel internacional de precios de un país es la relación entre su tasa de PPC y su tipo de cambio oficial frente al dólar estadounidense. Por ello, el nivel internacional de precios es un índice que mide el coste de una amplia gama de bienes y servicios en un país respecto de la misma gama de bienes y servicios en un país de referencia, en este caso Estados Unidos. Por ejemplo, el nivel internacional de precios de Japón (es decir, la relación entre PPC y tipo de cambio) de 1.57 en 2005 implica que el precio de los bienes y servicios en Japón fue un 57 por ciento superior al precio de bienes y servicios comparables en Estados Unidos ese año. En comparación, el ratio correspondiente para Kenia en 2005 fue de 0.20 lo que indica que un conjunto de bienes y servicios que cuestan USD 20 en Kenia hubiesen costado USD 100 en Estados Unidos (Pardey y Beintema 2001).

Hasta la fecha, no se ha diseñado un método satisfactorio para comparar el consumo o el gasto entre los diferentes países, sea en un determinado momento o en diferentes momentos. Las mediciones recogidas, así como su interpretación, pueden ser muy sensibles al deflactor y al convertidor de divisas que se use. La mayoría de datos financieros incluidos en el presente informe se han expresado en “dólares internacionales” para el año de referencia 2005. A nivel nacional, todos los datos sobre gasto y financiamiento se han recopilado en unidades de divisa local (dólar de Belice, colón de Costa Rica, quetzal de Guatemala, lempira de Honduras, córdoba oro de Nicaragua y balboa de Panamá; los datos de El Salvador y CATIE se recopilaron en USD). Estas cantidades fueron convertidas sucesivamente a dólares internacionales de 2005 aplicando a las cantidades de divisa local el deflactor del PIB de cada país para el año base 2005 y convirtiéndolas a dólares de Estados Unidos con un índice PPC de 2005 (tanto los deflatores del PIB como los valores PPC proceden de Banco Mundial 2008). Para facilitar su interpretación, la divisa de referencia – en este caso dólares internacionales – equivale a un dólar de Estados Unidos del año de referencia 2005.

Síntesis

El presente informe analiza las novedades institucionales y las principales tendencias de inversión y recursos en investigación y desarrollo agropecuario público (I&D) en América Latina y el Caribe (LAC). El informe se inspira de unos conjuntos de datos completos sobre los 15 países de la muestra a los que se unen datos sobre el PIB agropecuario nacional y estimaciones de los ratios de intensidad promedio de investigación agropecuaria para los países restantes para ofrecer un panorama global y regional más amplio.

Desde principios de los años 1980, la mayoría de los países LAC han realizado progresos considerables para desarrollar su capacidad de investigación, tanto en número de investigadores como en nivel de capacitación de los mismos. En 2006, la región empleaba, en su totalidad, unos 19.000 investigadores agrícolas equivalentes de tiempo completo si bien el 70 por ciento de ellos se concentraba en tan solo tres países: Argentina, Brasil y México. Los resultados de la investigación agropecuaria se han ido diversificando desde principios de los años 1980. El porcentaje promedio de personal de I&D agropecuario empleado en los institutos nacionales de investigación agropecuaria (INIA) ha disminuido progresivamente a medida que otras agencias, gubernamentales, de educación superior y sin fines de lucro han ido cobrando más importancia.

En 2006, la región LAC en su totalidad gastó cerca de 3.000 millones \$ en I&D agropecuario (en precios constantes de 2005); sin embargo, el reparto del gasto nacional fue muy desigual pues Argentina, Brasil y México realizaron la mayor parte de estas inversiones. Numerosos países de la región aumentaron muy sensiblemente el gasto en I&D agropecuario durante el período 1996–2006 mientras que en otros países disminuyó, lo que refleja una tendencia preocupante de diferencias de inversión entre los países de renta baja y media de la región. La inversión en investigación agropecuaria sigue dominada por el gobierno si bien varios países han implantado un sistema de financiamiento dual que incluye una asignación de fondos gubernamentales por concurso. Además, varios países han seguido la tendencia internacional de generar ingresos de I&D agropecuario adicionales aplicando un impuesto sobre la producción o las exportaciones agrícolas, o comercializando sus resultados de investigación cuando fuere posible.

Acerca de la iniciativa ASTI

La iniciativa ASTI (Indicadores de Ciencia y Tecnología Agrícola) permite compilar, procesar y difundir datos acerca de las tendencias institucionales y de inversión en I&D agropecuaria en el mundo, a la vez que analiza e informa de dichas tendencias. Hacer un seguimiento de estas tendencias de tal modo que se puedan establecer criterios de comparación sensatos entre diferentes países, tipos de agencias y fechas determinadas es de suma importancia para que los responsables políticos se mantengan informados de los temas de política científica relacionados con la agricultura. El objetivo principal de la iniciativa ASTI es ayudar a responsables de políticas y donantes a disponer de mayor información para tomar decisiones acerca del financiamiento y el funcionamiento de las agencias de ciencia y tecnología agropecuaria difundiendo información, comparable a escala internacional, sobre inversiones en investigación agropecuaria y cambios institucionales. Tomar decisiones con mayor conocimiento de causa mejorará la eficiencia y el impacto de los sistemas de I&D agropecuaria y, en última instancia, impulsará el incremento de productividad en el sector agropecuario. La iniciativa ASTI está gestionada por la división Servicio Internacional de Investigación Agropecuaria Nacional (ISNAR) del Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias (www.ifpri.org) e incluye una red de agencias de I&D agropecuaria nacionales, regionales e internacionales. La fuente principal de financiamiento para la fase de encuestas de la iniciativa ASTI en América Central provino del Banco Interamericano para el Desarrollo (BID). Los datos de ASTI y los informes relacionados están disponibles libremente para elaborar políticas de investigación y fijar prioridades; están publicados en el sitio web de ASTI: www.asti.cgiar.org.

Acerca de los autores

Gert-Jan Stads es el coordinador del programa y Nienke Beintema dirige la iniciativa ASTI que se enmarca en la división Conocimiento, Innovación y Capacidad (KCI, por sus siglas en inglés) del IFPRI.