

# BRASIL

## NOVEDADES EN LA ORGANIZACIÓN Y EL FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA PÚBLICA

Nienke Beintema, Flavio Ávila y Cristina Fachini

Cuaderno de país • Octubre 2010

El presente cuaderno de país ofrece una visión de conjunto de las principales tendencias de inversión y capacidad en la investigación agropecuaria pública de Brasil desde principios de los años 1980. Este análisis se centra especialmente en la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa) y la Agencia de Sao Paulo para la Tecnología del Agronegocio (APTA). El cuaderno incluye importantes actualizaciones sobre las tendencias de organización, financiamiento y capacidad de la investigación agropecuaria pública de Brasil anteriormente publicadas por Beintema, Ávila y Pardey (2001).

### COMPOSICIÓN INSTITUCIONAL

Brasil dispone de uno de los sistemas de investigación agropecuaria mejor desarrollados y financiados de los países en desarrollo y ocupa el tercer puesto en cuanto a inversiones en investigación y desarrollo (I&D) agropecuario público, por detrás de China e India. En Brasil, la organización del I&D agropecuario es compleja, no sólo por su tamaño y el número de agencias involucradas sino también por el papel duplicado de los gobiernos estatal y federal. En 2006, Brasil invirtió 1.800 millones de reales, o 1.300 millones de dólares PPP, en I&D agropecuario (ambas cifras en precios constantes de 2005) y los recursos humanos empleados en I&D agropecuario público fueron de 5.376 investigadores equivalentes de tiempo completo (ETC), (Tabla 1). Cabe observar que, salvo indicación contraria, todos los valores expresados en dólares en el presente cuaderno se basan en tipos de cambio de paridad de poder de compra (PPP). Las PPP reflejan el poder adquisitivo de las divisas mejor que los tipos de cambio convencionales porque comparan los precios de una cesta de bienes y servicios locales (y no internacionales) más amplia. (Para más información, véase el sitio web de ASTI en [www.asti.cgiar.org](http://www.asti.cgiar.org).)

Embrapa fue creada en 1972 como entidad semiautónoma dependiente del Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA) y es la base sobre la que se sustenta el sistema de investigación agropecuaria de Brasil. Su estatuto empresarial tenía como objetivo fomentar una mayor flexibilidad en los mecanismos de gestión y financiamiento pero, en la práctica, esta independencia se fue desvaneciendo con el tiempo. Se calcula que, en 2006, esta empresa acometía el 57 por ciento de la inversión en I&D agropecuario público del país y empleaba al 42 por ciento de su personal de investigación (Tabla 1). Embrapa realiza actividades de investigación aplicada de acuerdo

### Tendencias Clave

- Brasil ocupa el tercer lugar entre los países en desarrollo (por detrás de China e India) en cuanto a inversión en investigación y el desarrollo (I&D) agropecuario público.
- Después de un período con niveles de inversión estancados o en disminución, la inversión total en I&D agropecuario público ha aumentado sustancialmente desde el año 2000 debido a un renovado compromiso del gobierno brasileño con la agropecuario.
- La principal agencia de investigación agropecuaria del país, la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa) incrementó un 28 por ciento sus niveles de inversión en 2009 y se espera que el volumen de personal también aumente sustancialmente.
- Embrapa fomenta también importantes programas de colaboración internacional en los países de Sudamérica y Centroamérica, Norteamérica, Europa Occidental y África del Sur y Central.
- El financiamiento para las agencias de investigación estatales de Brasil ha sido mucho más limitado pero un mayor apoyo federal está empezando a resolver este problema.

con prioridades nacionales. A principios de 2010, Embrapa estaba compuesta por 15 unidades centrales y 42 centros de investigación repartidos por todo el país. Últimamente, se han incorporado a la agencia el Centro de Agroenergía (creado en 2008) y otros cuatro centros, Estudios estratégicos y capacitación; Embrapa Mato Grosso; Pesca, Acuicultura y sistemas agrícolas; y Palmerales y Pantanos (creado en 2009). Estas incorporaciones fueron impulsadas por el Gobierno federal a través del Programa de aceleración del crecimiento (PAC).

Las actividades emprendidas por Embrapa se complementan con una red de agencias de investigación agropecuaria presentes en 17 de los 26 estados del país y cuyas actividades se centran en investigación aplicada y siguen prioridades estatales. En 2006, estas 17 agencias representaban en su conjunto el 21 por ciento de la inversión y el 37 por ciento del personal de investigación agropecuaria pública. La investigación agropecuaria en Sao

**Tabla 1— Composición institucional de la inversión y personal de I&D agropecuario público em P&D agrícola, 2006**

Tipo de agencia	Inversión total			Personal total	
	Reales	Dólares PPP	Porcentaje	Cifra	Porcentaje
	(precios de 2005 en millones)		(%)	(ETC)	(%)
Embrapa (1)	1.013,2	746,2	57	2.215,0	41
APTA (7)	123,1	90,7	7	871,0	16
Otras agencias estatales (15)	256,2	188,8	14	1.169,6	22
Instituciones públicas y sin fines de lucro (6)	90,5	66,7	5	239,9	4
Educación superior (estimación)	290,3	213,9	16	879,9	16
<b>Total (estimación)</b>	<b>1.773,2</b>	<b>1.307,2</b>	<b>100</b>	<b>5.375,5</b>	<b>100</b>

Fuente: compilado por los autores a partir de Beintema, Ávila y Pardey (2001) y de datos proporcionados por Embrapa, APTA y estudios de un gran número de agencias estatales, agencias gubernamentales e instituciones sin fines de lucro.

Notas: una lista de todas las agencias está disponible en <<http://www.asti.cgiar.org/brazil>>. Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias presentes en cada categoría. Los datos reales correspondientes al sector de la educación superior no estaban disponibles, por lo que los totales publicados son estimaciones basadas en porcentajes de investigadores ETC e inversiones de 1996 en el sector de la educación superior extraídos de Beintema, Ávila y Pardey (2001). Los totales globales son superiores a los que se publican en Stads y Beintema (2009) debido a una mayor disponibilidad de datos para las agencias estatales.

Paulo, el estado más grande de los que poseen instalaciones de investigación agropecuaria, corre a cargo de APTA, una agencia del gobierno estatal bajo responsabilidad de la Secretaría de Agricultura. El sistema de investigación de Sao Paulo es el más antiguo del país. El Instituto Agronómico (IAC) y el Instituto Biológico (IB) fueron creados en 1887 y 1927, respectivamente, mientras que los otros cuatro institutos fueron creados en los años 1960. APTA fue creada en 2002 para incrementar la flexibilidad de gestión y atraer fondos privados. Entonces, se reorganizó el sistema por regiones y temas de investigación. La APTA incluye seis departamentos de investigación que, antes de 2002, eran institutos independientes: IAC, IB, Instituto Zootécnico (IZ), Instituto de Pesca (IP), Instituto de Economía Agrícola (IEA) e Instituto de Tecnología de Alimentos (ITAL). Además, la APTA dispone de un departamento de investigación regional que gestiona una red de 15 centros regionales.

Los otros 16 estados cuentan cada uno con una agencia gubernamental de investigación agropecuaria. Tras la de Sao Paulo, las agencias estatales de investigación más importantes —las que emplean entre 100 y 200 investigadores ETC— son la Empresa de Investigación Agropecuaria y Extensión Rural del Estado de Santa Catarina (EPAGRI), la Empresa de Investigación Agropecuaria del Estado de Minas Gerais (EPAMIG), la Fundación Estatal de Investigación Agropecuaria (FEPAGRO) radicada en Rio Grande do Sul y el Instituto Agronómico del Estado de Paraná (IAPAR). En vez de realizar sus propias actividades de investigación (lo que resultaría económicamente prohibitivo), la mayoría de las demás agencias estatales de investigación agropecuaria adaptan y validan tecnologías desarrolladas por otras empresas, en Brasil o en el extranjero. Las agencias de investigación y de extensión de varios estados se fusionaron a finales de los años 1990 y

centran sus actividades en la extensión en vez de la investigación. Durante los años 1990, las agencias estatales crearon el Consejo Nacional de Sistemas Estatales para la Investigación Agropecuaria (CONSEPA) para facilitar la coordinación de la investigación y presionar a los gobiernos estatales y federal para lograr un mayor apoyo.

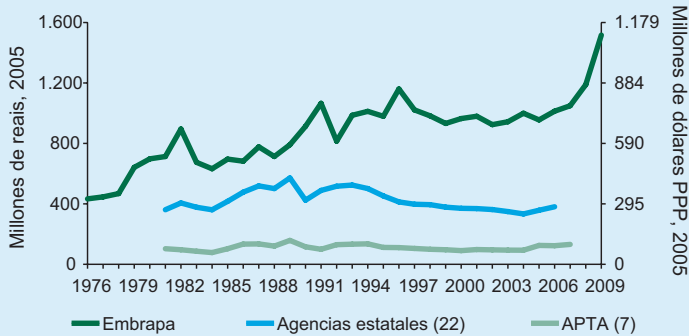
Brasil es el primer productor mundial de café y de caña de azúcar, y el segundo productor mundial de soja (por detrás de Estados Unidos). Otras cosechas importantes son el cacao y los cítricos. La investigación sobre estas cosechas se organiza de diferentes formas:

- La investigación sobre la caña de azúcar corre a cargo de una entidad sin fines de lucro, el Centro Tecnológico para la Caña de azúcar (CTC), que se ha convertido en líder mundial, sobre todo por sus investigaciones pioneras en variedades de caña de azúcar genéticamente modificadas. Anteriormente, el CTC formaba parte de la Cooperativa de productores de caña de azúcar, azúcar y alcohol del Estado de Sao Paulo (COPERSUCAR) pero ahora goza de mayor autonomía y pertenece a una amplia red de centros de investigación y laboratorios privados, incluido un banco importante de germoplasma. Embrapa también ha intensificado su investigación sobre la caña de azúcar con la creación del citado Centro de Agroenergía que investiga el uso de la caña de azúcar como carburante.
- La investigación sobre cítricos corre a cargo del Fondo de Defensa de la Citricultura (FUNDECITRUS) que se financia a través de un impuesto sobre la producción de cítricos. FUNDECITRUS financia la investigación sobre cítricos que realizan varias agencias de investigación brasileñas pero también realiza actividades de investigación propias en el Centro de Investigación sobre Cítricos. Además, el IAC de Sao Paulo también realiza actividades de investigación sobre cítricos.
- La investigación sobre el cacao corre a cargo del Centro de Investigación sobre el Cacao (CEPEC) bajo la autoridad de la Comisión Ejecutiva para el Cultivo de Cacao (CEPLAC) que, a su vez, está administrada por el MAPA y, en la actualidad, está en fase de reestructuración.
- En 1997, las 10 agencias de investigación sobre el café tradicionales crearon el Programa Nacional de Investigación y Desarrollo del Café (PNP&D Café) como brazo investigador y científico del Consejo Asesor para Política del Café (CDPC), creado en 1996. En 1999, Embrapa creó el Servicio de Apoyo al Programa Café (SAPC) para coordinar las actividades técnicas de PNP&D Café. El SAPC reúne una red de más de 40 instituciones de investigación, extensión y educación superior que trabajan con el café, así como representantes del agronegocio.

Además de FUNDECITRUS, COPERSUCAR y CEPLAC, existen otras agencias del gobierno federal e instituciones sin fines de lucro presentes en la investigación agropecuaria. (Para más información, véase [www.asti.cgiar.org/brazil](http://www.asti.cgiar.org/brazil).)

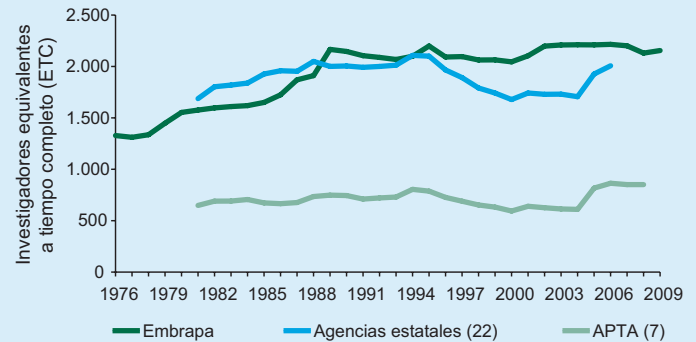
Beintema, Ávila y Pardey (2001) recopilaron más de 100 facultades y escuelas en Brasil que realizaban actividades de investigación agropecuaria. Lamentablemente, sólo unas pocas de éstas aportaron datos al presente estudio. Los niveles de

**Gráfica 1—Composición de la inversión pública en investigación agropecuaria, 1976–2009**



Fuentes y notas: véase Tabla 1.

**Gráfica 2—Composición del personal de investigación agropecuaria pública, 1976–2009**



Fuentes y notas: véase Tabla 1.

personal en las agencias que sí aportaron datos eran comparables a los niveles de 1996 que se incluyeron en el estudio de 2001, por lo que hicimos una estimación de los niveles actuales en el sector de la educación superior en base a dichos niveles (es decir, un promedio de 16 por ciento de la inversión y personal nacional considerando los investigadores ETC). Debido a la escasa información actualizada acerca de la participación del sector de la educación superior en la investigación agropecuaria, en el resto del presente cuaderno nos centraremos en las novedades más recientes, tanto en Embrapa como en las agencias de los gobiernos estatales, especialmente en Sao Paulo.

## RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS

### Tendencias a largo plazo

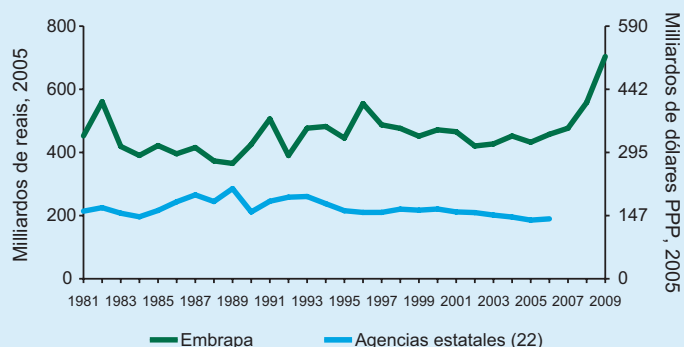
Desde su creación en 1972 y hasta mediados de los años 1990, la inversión total de Embrapa aumentó sustancialmente hasta alcanzar su nivel máximo de 1.200 millones de reales en 1996, en comparación con 700 millones en 1981 (en precios de 2005; Gráfica 1). Sin embargo, la inversión anual fue errática, registrando desplomes significativos en 1983 y 1992. Durante la segunda mitad de los años 1990, la inversión total se contrajo hasta situarse en un 2,8 por ciento de tasa de crecimiento medio anual. Después de 2001, a pesar de fluctuaciones anuales, la inversión se mantuvo

bastante constante en promedio, pero desde 2008 los niveles totales de inversión han aumentado sustancialmente como consecuencia de un incremento del presupuesto asignado. Ese año, la inversión total, ajustada por el efecto de la inflación, fue muy similar a los niveles de inversión máximos registrados en el año 1996. En 2009, la inversión de Embrapa aumentó un 28 por ciento hasta alcanzar un total de 1.500 millones de reales, o 1.100 millones de dólares PPP, en precios de 2005.

Las agencias de los gobiernos estatales también vieron aumentar sus fondos en los años 1980, lo que dio lugar a un incremento combinado de la inversión de un 3,5 por ciento anual. Posteriormente, la inversión total de las agencias de los gobiernos estatales disminuyó pasando de un poco más de 500 millones de reales a principios de los años 1990 a 333 millones de reales (en precios de 2005) en 2004. Este retroceso se debió al efecto combinado del cierre de algunas agencias estatales, de la fusión de otras con sus agencias estatales de extensión agrícola y de la reducción generalizada del apoyo gubernamental. Durante los años 2004–06, la inversión total rebotó ligeramente, debido principalmente a una mayor inversión por parte de la APTA. En total, Embrapa comunicó unas tasas de inversión sensiblemente más elevadas durante el período 1981–2006 que las de las agencias estatales en su conjunto. Por consiguiente, la inversión de Embrapa aumentó de 1,9 veces más que las agencias estatales a principios de los años 1980 a 2,7 veces más durante el período 2001–06.

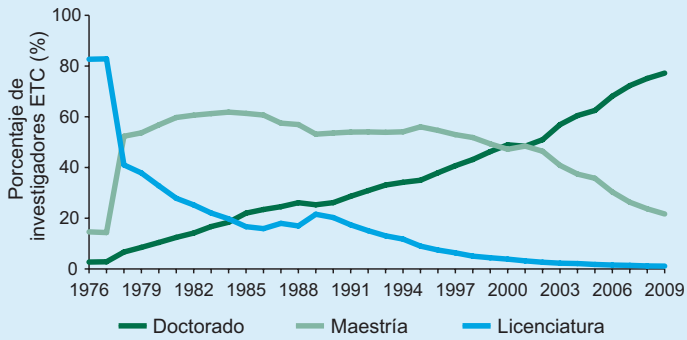
Paralelamente al aumento de la inversión por parte de Embrapa en los años 1970 y 1980, se incrementó también considerablemente su volumen de personal de investigación. Sin embargo, después de 1989, y siguiendo las pautas de la inversión, el crecimiento se estancó (Gráfica 2). Comprensiblemente, hasta mediados de los años 1980, los niveles totales de personal en las agencias estatales más veteranas superaban los de Embrapa; posteriormente, a partir de mediados de los años 1990, la tendencia se invirtió. El volumen total de investigadores ETC en el sector estatal disminuyó, pasando de más de 2.000 a mediados de los años 1990 a menos de 1.700 a principios de los años 2000, si bien en los últimos años esta cifra ha aumentado ligeramente, debido principalmente al mayor número de investigadores en Sao Paulo. Como los niveles totales de inversión de Embrapa son sensiblemente superiores a los de las agencias estatales (en su conjunto), su nivel de inversión por investigador es también en torno al doble (Gráfica 3).

**Gráfica 3—Gastos de inversión por investigador, 1981–2009**



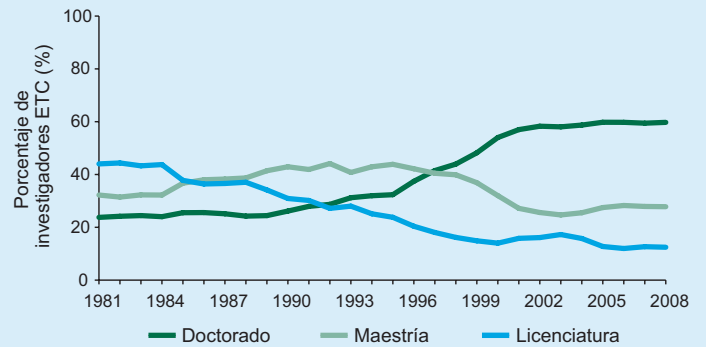
Fuentes y notas: véase Tabla 1.

**Gráfica 4—Distribución de los investigadores de Embrapa por titulación académica, 1976–2009**



Fuente: compilado por los autores a partir de datos proporcionados por Embrapa.

**Gráfica 5—Distribución de los investigadores de APTA por titulación académica, 1981-2008**



Fuente: compilado por los autores a partir de datos proporcionados por APTA.

## Desarrollo de los recursos humanos

El personal de investigación agropecuaria de Brasil está compuesto por un número relativamente elevado de investigadores con titulación de doctorado y de maestría, en comparación con otros países latinoamericanos. En 2008, por ejemplo, el 24 por ciento del personal de investigación de Brasil era titular de una maestría y el 75 por ciento era titular de un doctorado (Gráfica 4). En 2008, un 60 y un 28 por ciento del personal de investigación de las agencias APTA eran titulares de una maestría y de un doctorado, respectivamente (Gráfica 5). En torno a un 12 por ciento de los investigadores de Embrapa con titulación de doctorado también habían cursado una formación posdoctoral. A modo comparativo, un 24 y un 31 por ciento de los investigadores incluidos en una muestra de 14 países latinoamericanos (incluido Brasil) eran titulares de un doctorado y de una maestría, respectivamente, y el siguiente país con el personal de investigación agropecuaria más capacitado era México, que en 2006 comunicó un 38 por ciento de doctorados y un 40 por ciento de maestrías, respectivamente (Stads y Beintema 2009).

La situación actual representa un cambio significativo respecto de la situación en Brasil hace varias décadas. En 1976, solamente el 3 por ciento de todos los investigadores de Embrapa era titular de un doctorado; esa cifra pasó a 12 por ciento en 1981, 29 por ciento en 1991 y 48 por ciento en 2001. En 2009, más del 75 por ciento de los investigadores de Embrapa era titular de un doctorado, el 22 por ciento era titular de una maestría y sólo un 1 por ciento era titular de una licenciatura. Sin embargo, cabe observar que estos datos excluyen a los técnicos u otro personal de apoyo con titulación de licenciatura o superior. El crecimiento constante del número de investigadores con titulación de doctorado y de maestría en Embrapa fue fruto de unas inversiones sustanciales en capacitación. Además, la agencia recibió un apoyo económico considerable del Banco Interamericano de Desarrollo y del Banco Mundial (a través de sus créditos respectivos). Beintema, Ávila y Pardey (2001) informan de que, durante el período 1996–98, 144 investigadores emprendían una capacitación de maestría, doctorado o posdoctoral cada año.

Las universidades brasileñas comenzaron a ofrecer cursos de posgrado mucho antes que otros países de América Latina. Por consiguiente, la mayoría de los investigadores de Embrapa

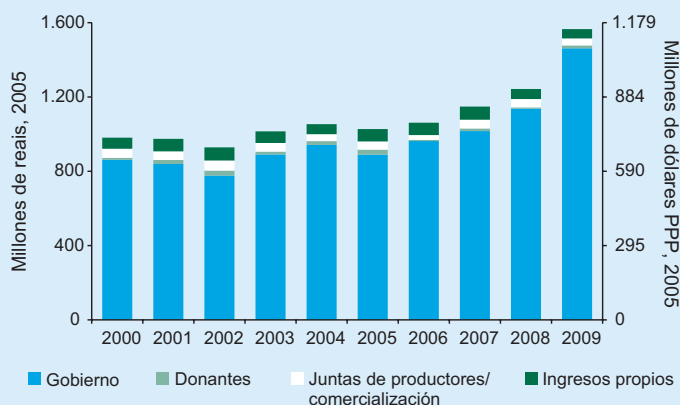
obtuvieron su maestría en universidades brasileñas en los años 1980 y 1990, mientras aproximadamente la mitad de ellos obtuvo su titulación de doctorado en el extranjero (Beintema, Ávila y Pardey 2001). Esta tendencia ha cambiado en los últimos años porque la mayoría de los investigadores contratados por Embrapa ya son titulares de un doctorado. La mayoría de los investigadores que van a estudiar al extranjero inician una capacitación posdoctoral.

El porcentaje de personal de investigación con titulación de doctorado también aumentó sustancialmente en Sao Paulo, pero a menor ritmo. El porcentaje mantuvo esa constancia durante el período 1981–90, oscilando entre un 24 y un 26 por ciento, pero aumentó considerablemente durante los años 1990 hasta alcanzar el 57 por ciento en 2001. En 2008, el 60 por ciento de los investigadores de APTA era titular de un doctorado mientras que un 28 y un 12 por ciento disponía de titulación de maestría y de licenciatura, respectivamente. Como las universidades brasileñas ofrecen ahora programas de doctorado, desde los años 1990 no existen programas de incentivo para cursar estudios en el extranjero (excepto para capacitación posdoctoral). A semejanza de Embrapa, APTA contrata mayoritariamente a personal con titulación de doctorado lo que se espera que aumente el porcentaje de personal altamente cualificado en los años venideros (en función de los porcentajes de salida y de jubilación del personal).

## Mecanismos y fuentes de financiamiento

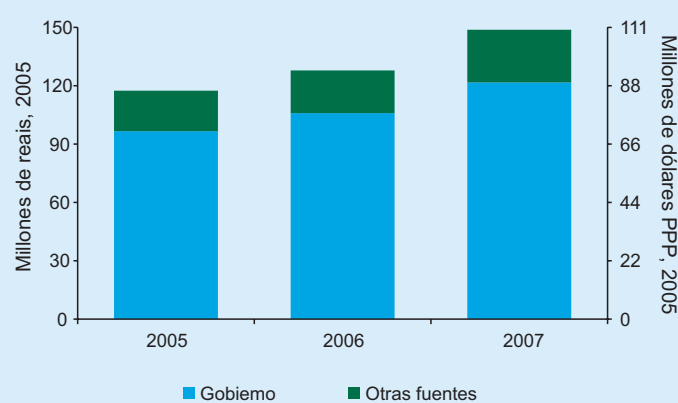
La primera fuente de financiamiento de Embrapa es el gobierno federal (Gráfica 6). Durante el período 2000–07, cerca del 90 por ciento de los fondos de Embrapa procedía de asignaciones directas del gobierno, el 4 por ciento procedía de la venta de productos y servicios (es decir, semillas, regalías y contratos de investigación con entidades privadas y públicas) y un 2 por ciento procedía de otras fuentes externas. Además del financiamiento directo, Embrapa recibe financiamiento indirecto de sus socios colaboradores en la investigación agropecuaria y de actividades de transferencia de tecnología. Este financiamiento incluye fondos para becas (de maestría, doctorado y posdoctorado) que proceden directamente de entidades federales como el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) y la Fundación de Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de

**Gráfica 6—Fuentes de financiamiento de Embrapa, 2000–09**



Fuente: compilado por los autores a partir de datos proporcionados por Embrapa.

**Gráfica 7—Fuentes de financiamiento de APTA, 2005–07**



Fuente: compilado por los autores a partir de datos proporcionados por APTA.

Nivel Superior (CAPES), o de entidades estatales como la Fundación para el Financiamiento de la Ciencia y la Tecnología. Los fondos indirectos restantes proceden del sector privado y se destinan a cubrir los costes de eventos de transferencia de tecnología, publicaciones y pueden incluir también algunas donaciones. El nivel total de financiamiento indirecto de Embrapa alcanzó un promedio de 3–4 por ciento a finales de los años 1990 y aumentó hasta un 4–6 por ciento durante el período 2000–09.

Desde su creación, Embrapa ha recibido cuatro créditos del BID y otros cuatro del Banco Mundial. A excepción de los dos últimos créditos, Prodetab (Banco Mundial) y Agrofuturo (BID), los fondos se usaron para mejorar la infraestructura de Embrapa y capacitar a su personal de investigación. El cuarto crédito del Banco Mundial, que comenzó en 1996, fue el primero en apoyar el financiamiento por concurso de los proyectos de investigación propuestos por los centros de Embrapa y sus socios (entidades estatales, universidades, etc.). El cuarto crédito del BID, que comenzó en 2006, está valorado en 60 millones de US\$ y su objetivo es financiar la investigación, la infraestructura y la capacitación, e incluye una aportación correlativa de 27 millones de US\$ por parte del gobierno brasileño. Este crédito cuenta también con un fondo para investigación, atribuible por concurso, de 14,2 millones de US\$ pero está destinado únicamente a proyectos de investigación liderados por los centros de investigación de Embrapa. Este crédito se extenderá hasta 2011 y, en la actualidad, está en fase de reestructuración a raíz de una evaluación de medio plazo realizada recientemente (Silva 2009).

Durante el período 2005–08, más del 80 por ciento de los fondos de APTA provino de asignaciones directas del gobierno. El resto procedía de agencias de financiamiento de los gobiernos locales o del gobierno federal, de donantes privados, de organizaciones no gubernamentales y de donantes internacionales. Entre estas fuentes externas, la más importante es la Fundación de Apoyo a la Investigación de Sao Paulo (FAPESP) que concede fondos por concurso para becas de investigación. Esta fundación se financia a través de un arancel del 1 por ciento de los ingresos fiscales del estado. APTA también recibe fondos de dos fundaciones privadas de Sao Paulo, la Fundación de Apoyo a la Investigación Agropecuaria (FUNDAG) y la Fundación para el Desarrollo y la Investigación Agropecuaria (FUNDEPAG), (Beintema, Ávila y Pardey 2001).

## NOVEDADES EN LA INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA PÚBLICA

### Revitalizar el sistema de I&D

Desde mediados de los años 2000, Embrapa ha modificado su funcionamiento para asegurarse de que la investigación agropecuaria brasileña sigue en la vanguardia del nuevo conocimiento y genera las tecnologías adecuadas para responder a las exigencias de los consumidores y productores (Embrapa 2007). Embrapa está creando nuevas unidades de investigación, desarrollando programas de colaboración internacionales y apoyando a las agencias de investigación estatales en la actualización de su capacidad de investigación. También está reforzando sus actividades de transferencia de tecnología, una iniciativa que hace posible el importante apoyo financiero del gobierno federal a través del antes mencionado PAC, un programa que se desarrolla de 2008 a 2011 y prevé inversiones en infraestructura por todo el país de acuerdo con varias prioridades estratégicas (Embrapa 2009).

Para Embrapa, el programa PAC aporta una nueva cartera de proyectos de investigación, innovación institucional y gobernanza, así como la revitalización y modernización de la capacidad intelectual e infraestructura de la agencia que se habían deteriorado con el tiempo debido a una disminución del apoyo financiero. Para las agencias estatales, los recursos del programa PAC permitirán modernizar los laboratorios y campos experimentales, y adquirir nuevos vehículos, maquinaria y equipos agrícolas.

Durante el período 2008–10, los fondos de Embrapa por valor de 650 millones de reales (unos 350 millones de US\$) bajo el programa PAC permitirán financiar el plan estratégico de la agencia para el período 2008–23 y superar los niveles de financiamiento registrados a mediados de los años 1990. Embrapa incrementará su volumen total de personal en 1.211 personas, de las que por lo menos una tercera parte será titular de una maestría o un doctorado. El programa PAC también incluye la creación de cuatro nuevos centros de investigación, como se indicó anteriormente.

Otra actividad prevista en el programa PAC es una revisión de los modelos institucional y de gobernanza de Embrapa con

el objetivo de mejorar la capacidad de Embrapa para responder a circunstancias cambiantes. Debido al importante papel que juega Embrapa en la política de cooperación internacional de Brasil, también se desbloquearán fondos para reforzar el alcance internacional de la agencia, especialmente en relación con la agricultura tropical en África y América Latina.

En 2006, el Centro para la Gestión y los Estudios Estratégicos (CGEE), vinculado al Ministerio de Ciencia y Tecnología, preparó un estudio que identificaba las principales debilidades de las agencias estatales de investigación agropecuaria (CGEE 2006). Este estudio hizo que el gobierno federal decidiera aportar 263 millones de reales (unos 140 millones de US\$) en el marco del programa PAC, y gestionados por Embrapa, para fortalecer la infraestructura de las entidades estatales durante el período 2008–10. Además, el CGEE desarrolló un plan en colaboración con CONSEPA para elaborar un programa estratégico en cada una de las agencias estatales (CGEE 2009). Cada uno de los 17 estados vinculados al CONSEPA preparó un programa estratégico siguiendo unas pautas fijadas por el CGEE. Este programa brindará a las entidades estatales los medios necesarios para reestructurar el sistema de gestión de la agencia y mejorar la calidad de la investigación a medio y largo plazo. Con estas dos importantes iniciativas del gobierno federal, se esperan mejoras reales en el rendimiento del I&D agropecuario.

## Desarrollar los programas de colaboración internacional de Embrapa

El agronegocio, especialmente la producción agrícola, ha estimulado en gran medida el desarrollo económico de Brasil. Se estima que un 85 por ciento de los avances en agricultura y ciencias relacionadas se generan en Norteamérica, Europa Occidental y Asia. No sólo es primordial aplicar dichos conocimientos sino que también es importante generar innovación para la agricultura tropical si el agronegocio brasileño pretende mantener su competitividad.

Además de las formas tradicionales de compartir el conocimiento como son los programas de capacitación y las consultorías especializadas, se crearon laboratorios virtuales en el extranjero (llamados Labex) para agilizar e intensificar la cooperación científica con los países desarrollados y mantener un canal abierto para los flujos de información. El primer laboratorio, Labex United States, fue creado en 1998 mediante un acuerdo con el Servicio de Investigación Agropecuaria (ARS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Labex Europe fue creado en 2002 mediante un acuerdo con la Fundación Agropolis de Montpellier, en Francia. Labex Europe fue ampliado muy pronto con un laboratorio en la Universidad de Wageningen, en los Países Bajos, y a partir de mediados de 2010, otro laboratorio está en desarrollo en Rothamsted, en Inglaterra. En 2009, se creó Labex Corea en colaboración con la Administración de Desarrollo Rural (RDA) de Corea del Sur. Los objetivos principales de estos laboratorios virtuales son la conectividad con las redes internacionales de investigación y el incremento de la visibilidad internacional de Embrapa y de la calidad de su investigación. Las otras ventajas son un mayor número de publicaciones internacionales por parte de los investigadores de Embrapa y un financiamiento muy superior para proyectos internacionales.

Embrapa realiza varios proyectos de cooperación en países de Sudamérica y África con el fin de apoyar la investigación agropecuaria, la transferencia de tecnología y el aumento de

capacidad. La oficina de Embrapa para América está ubicada en Panamá; también dispone de una oficina en Venezuela para apoyar un proyecto de cooperación bilateral. En 2007, Embrapa abrió una oficina en Accra donde centraba sus actividades en África. Uno de los principales proyectos en curso consiste en brindar asistencia al gobierno de Angola para crear una institución de I&D basada en el modelo de Embrapa. Otro proyecto importante en África, en colaboración con la Agencia Brasileña de Cooperación (ABC), permite brindar apoyo a la producción de algodón en Benín, Burkina-Faso, Chad y Mali. Además, para optimizar los resultados en África, Embrapa está negociando proyectos tripartitos en los que participan tanto países africanos como países desarrollados.

## Evaluación del rendimiento y sistema de premios

En 1996, Embrapa diseñó, desarrolló y validó un sistema de premios y de evaluación del rendimiento basado en los resultados (Embrapa 1996). Este sistema incluye los objetivos institucionales, individuales y de los equipos usando objetivos de evaluación basados en criterios e indicadores que se negocian entre el consejo de Embrapa y sus unidades centralizadas y descentralizadas (centros y servicios de investigación). El sistema de premios establece una distinción muy clara entre aumentos de sueldo individuales y regulares que resultan de promociones, y que se incorporan de forma permanente en los salarios, y las primas basadas en los resultados que se otorgan a los empleados en función de su rendimiento anual y que no se reconducen necesariamente al año siguiente.

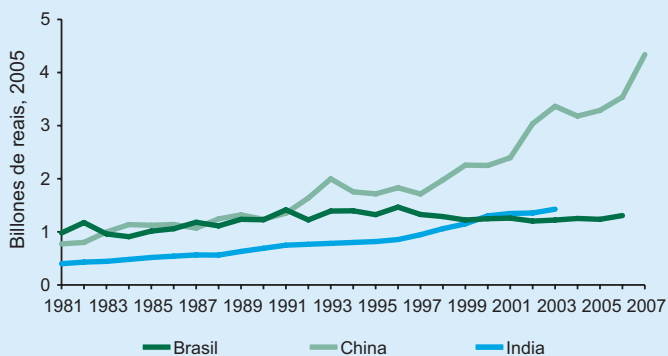
El programa pretende aumentar la productividad y cumplir la misión institucional de generar y diseminar tecnologías en el sector agropecuario de Brasil. Al mismo tiempo, premia

**Tabla 2—Inversión en I&D agropecuario público por región y por principales países, 2000**

Categoría de país	Inversión (millones de dólares PPP, 2005)	Porcentajes (%)
<b>A. Agrupación de países por nivel de renta</b>		
Países de renta baja (49)	2.646	11
Países de renta media (82)	9.056	36
Países de renta alta (40)	13.456	53
<b>Total (171)</b>	<b>25.158</b>	<b>100</b>
<b>B. Países de renta baja y media por región</b>		
África subsahariana (45)	1.239	5
China	2.250	9
India	1.301	5
Asia-Pacífico (26)	5.120	20
Brasil	1.247	5
América Latina y Caribe (25)	2.755	11
Asia Occidental y África del Norte (12)	1.412	6
Europa Oriental y Estados de la antigua Unión Soviética (23)	1.177	5
<b>Subtotal (133)</b>	<b>11.702</b>	<b>47</b>

Fuentes: calculado a partir de un conjunto de datos de ASTI y varias fuentes secundarias publicadas en Beintema y Stads (2010).

**Gráfica 8—Inversión en I&D agropecuario público en Brasil, China y India, 1981–2007**



Fuente: Beintema y Stads (2010).

los centros de investigación, los equipos y los investigadores individuales a la vez que los motiva a la hora de desafiar nuevos retos (Portugal et al. 1999). Un análisis reciente realizado por Ávila et al. (2008) indica que el rendimiento de los centros de investigación de Embrapa mejoró durante el período 1996–2007 en todos los criterios del sistema (eficacia, eficiencia, evaluación de impacto, gestión, colaboración y financiamiento). De hecho, el sistema se considera tan exitoso que sirvió de modelo para el diseño del Sistema de Medición del Rendimiento del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) que se ha adoptado en los últimos cinco años (CGIAR 2010).

## LA INVERSIÓN DE BRASIL EN I&D AGROPECUARIO EN UN CONTEXTO GLOBAL

Los últimos datos disponibles sobre las inversiones en I&D agropecuario público para el año 2000 indican un total global de aproximadamente 25.100 millones de dólares PPP (Tabla 2). De ellos, 13.500 millones se invirtieron en 40 países de renta alta (el 53 por ciento), 9.100 millones en 82 países de renta media (el 36 por ciento) y 2.600 millones en 49 países de renta baja (el 11 por ciento). Si bien los países de renta alta aumentaron sus inversiones en I&D agropecuario público en términos absolutos, el porcentaje de éstos en la inversión total disminuyó un 4 por ciento (Beintema y Stads 2010). La investigación agropecuaria pública se ha ido concentrando en un puñado de países, especialmente en cuanto a la investigación dirigida al mundo en desarrollo (representado aquí por los países de renta baja y media).

Brasil, China e India representaban un 41 por ciento de la inversión total en I&D agropecuario en los países en desarrollo

en el año 2000 respecto de un 35 por ciento en 1981 (sin incluir Europa Oriental ni los Estados de la antigua Unión Soviética para los que los datos de 1981 no estaban disponibles). Brasil experimentó un crecimiento anual negativo durante los años 1990 (-1 por ciento) mientras que China e India registraron crecimientos de un 4 y un 6 por ciento anual, respectivamente. Nuevos datos muestran que el crecimiento continuó en los años 2000 en India y China (Gráfica 8) y en Brasil en los últimos años, tal y como ha quedado demostrado en el presente cuaderno. En 1981, la inversión de Brasil en I&D agropecuario público era más elevada que la de China o India. China superó los niveles de inversión de Brasil a principios de los años 1990 y casi los triplicó en 2006, último año para el que se dispone de datos globales de Brasil. India superó los niveles de inversión de Brasil a principios de los años 2000 y a pesar del reciente aumento de la inversión en I&D agropecuario público de Brasil, se calcula que los niveles de inversión de India permanecerán por encima de los de Brasil. Sin embargo, con las marcadas disparidades de población y empleo agrícola, Brasil invierte 20 veces más por trabajador agrícola.

## CONCLUSIÓN

Muchos países desarrollados y en desarrollo registran niveles de inversión en investigación agropecuaria pública que permanecen estancados o incluso disminuyen. La inversión aumenta solamente en algunos de los países en desarrollo más avanzados y de mayor tamaño. Brasil ocupa el tercer lugar entre los países en desarrollo en cuanto a inversión en I&D agropecuario público por detrás de China e India. Después de un período con niveles de inversión estancados o en disminución, la inversión total en I&D agropecuario público ha aumentado sustancialmente en los últimos años debido a un renovado compromiso del gobierno brasileño con el I&D agropecuario. Por ejemplo, la inversión de Embrapa en 2009 fue un 28 por ciento superior a la de 2008 (ajustada por el efecto de la inflación), el nivel más alto alcanzado desde su inauguración. Desde siempre, Embrapa contó con fondos más importantes que los de las agencias estatales de Brasil pero se espera que los centros estatales se beneficien de un mayor apoyo federal cuyo objetivo es revitalizar el sistema de investigación agropecuaria de Brasil y mejorar el rendimiento a nivel de los estados.

Embrapa se ha reestructurado para asegurar la competitividad del sector agropecuario del país. Las modificaciones aportadas incluyen el mejoramiento de las capacidades humana e institucional, la actualización de las estructuras institucionales y el fortalecimiento del sistema de evaluación y del rendimiento. Asimismo, Embrapa está aumentando su nivel de cooperación internacional, especialmente en Norteamérica, Europa Occidental y numerosos países en desarrollo de Sudamérica, Centroamérica y África.

## REFERENCIAS

- Avila, A. F. D., E. G. Gomes, G. S. Souza y L. Yeganiantz. 2008. Performance evaluation of Embrapa's research centers: Experience and learning processes. Estudio presentado durante el taller internacional "Methodological Innovations in Impact Assessment of Agricultural Research", Brasilia, 12-14 noviembre.
- Banco Mundial. 2008. *Indicadores de Desarrollo Mundial 2008*. Washington, D.C. CD-ROM.
- Beintema, N. M. y G. J. Stads. 2010. Public agricultural R&D investments and capacities in developing countries: Recent evidence for 2000 and beyond. Reseña histórica de ASTI preparada para la Conferencia Internacional sobre Investigación Agropecuaria para el Desarrollo (GCARD), Montpellier, 27-30 de marzo, 2010. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias.
- Beintema, N. M., A.F.D. Avila y P. G. Pardey. 2001. Agricultural R&D in Brazil: Policy, investments, and institutional profile. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias, Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria y Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria.
- Consejo Científico del CGIAR (Grupo Consultivo para la Investigación Agropecuaria Internacional). 2010. CGIAR performance measurement: Experience and lessons learnt from the past five years. Roma.
- CGEE (Centro de Gestión y Estudios Estratégicos). 2006. Estudio sobre o papel das Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária: OEPAS. Brasília.
- \_\_\_\_\_. 2009. Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAS): Estruturando instrumentos de planejamento para a sua consolidação. Brasília.
- Embrapa. Oficina del Presidente. 1996. Boletim de Comunicações Administrativas. BCA - No. 59/96. Resolução Normativa Nº 50/96 - Manual do Sistema de Avaliação e Premiação por Resultados. EMBRAPA, Brasília, 1996.
- \_\_\_\_\_. 2007. *Tropical agriculture: Brazil building the future*. Brasília.
- Embrapa, Secretario Ejecutivo de la PAC 2009. Embrapa: fortaleciendo a pesquisa agropecuária nacional. Brasília.
- Portugal, A.D., A.F.D. Avila, E. Contini y G.S.E Souza. 1999. Sistema de avaliação e premiação por resultados. *Revista do Serviço Público*. Brasília: 49 (3): 59-83.
- Silva, A.M.C. 2009. Avaliação de Meio Termo do Programa de Inovação Tecnológica e Novas Formas de Gestão na Pesquisa Agropecuária (Agrofuturo). Campinas.
- Stads, G.J. y N.M. Beintema. 2009. *Investigación agrícola publica en América Latina y El Caribe: Tendencias de capacidad e inversión*. Informe de síntesis ASTI. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias y Banco Interamericano de Desarrollo.

### IFPRI-ROME

Agricultural Science and Technology Indicators (ASTI) initiative  
c/o ESA, Food and Agriculture Organization (FAO)  
Viale delle Terme di Caracalla • 00153 Rome, Italy  
Telephone: +39-06-570-53192 / 56334 • Skype: ifprihomeoffice  
Fax: +39-06-570-55522 • Email: asti@cgiar.org  
[www.asti.cgiar.org](http://www.asti.cgiar.org)



Facilitated by:

**INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE**  
2033 K Street, NW • Washington, DC 20006-1002 USA  
Tel: +1-202-862-5600 • Skype: ifprihomeoffice  
Fax: +1-202-467-4439 • Email: ifpri@cgiar.org  
[www.ifpri.org](http://www.ifpri.org)

IFPRI es uno de los 15 centros de investigación agropecuaria que reciben la mayor parte de sus fondos de gobiernos, fundaciones privadas y organismos regionales e internacionales, muchos de los cuales son miembros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional ([www.cgiar.org](http://www.cgiar.org)).

Embrapa es la agencia de investigación agropecuaria más importante de Brasil. Fue creada en 1973 y su misión consiste en aportar soluciones factibles para el desarrollo sostenible del agronegocio de Brasil, generando, adaptando y transfiriendo conocimiento y tecnología en beneficio de la sociedad brasileña. Para más información acerca de Embrapa, consulte <http://www.embrapa.br>.

La iniciativa Indicadores de Ciencia y Tecnología Agrícola (ASTI) compila, analiza y publica datos sobre novedades institucionales, inversiones y recursos humanos en I&D agropecuario en los países de renta media y baja. La iniciativa ASTI está gestionada por el Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias (IFPRI) y mantiene acuerdos de colaboración con varias agencias de I&D regionales y nacionales así como con instituciones internacionales. La iniciativa, que está financiada por la Fundación Bill & Melinda Gates con el apoyo adicional del IFPRI, ha sido reconocida por muchos como la fuente de información más autorizada sobre el apoyo al I&D agropecuario, y su estructura, en el mundo. Para más información acerca de la iniciativa ASTI, consulte [www.asti.cgiar.org](http://www.asti.cgiar.org).

Los autores agradecen a las agencias de investigación agropecuaria su participación en la encuesta ASTI-Embrapa; sin ella, no habría sido posible elaborar el presente cuaderno de país. Los autores agradecen también la colaboración de Federica Di Marcantonio y Michael Rahija en la investigación así como la aportación y los comentarios al borrador del documento por parte de Kathleen Flaherty y Gert-Jan Stads. ASTI expresa su profunda gratitud por el generoso apoyo ofrecido por la Fundación Bill & Melinda Gates.

Copyright © 2010 Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias y Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria. El presente informe se puede reproducir parcialmente sin la autorización expresa de IFPRI y Embrapa pero se deberá mencionar el nombre de ambas instituciones. Para solicitar una autorización de nueva publicación, escriba a [ifpri-copyright@giar.org](mailto:ifpri-copyright@giar.org).

El presente Cuaderno de país ha sido elaborado en el marco de la iniciativa ASTI y no ha sido evaluado por homólogos. Las opiniones expresadas en el presente cuaderno son exclusivas de sus autores y no necesariamente reflejan las políticas u opiniones del IFPRI y Embrapa.