



I&D AGROPECUARIO EN PARAGUAY

Política, Inversiones y Perfil Institucional

NIENKE M. BEINTEMA • PATRICIA ZUMBRANO • MARIO NUÑEZ • PHILIP G. PARDEY

INSTITUTO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES SOBRE POLITICAS ALIMENTARIAS

DIRECCION DE INVESTIGACION AGRICOLA

FONDO REGIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA



International Food Policy Research Institute

2033 K Street, Washington, DC 20006-1002 USA

Tel: 202-862-5600 • Fax: 202-467-4439 • E-mail: ifpri@cgiar.org • Web: www.ifpri.org

El Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias (IFPRI) fue establecido en 1975 para identificar y analizar diversas estrategias y políticas nacionales e internacionales con miras a atender las necesidades alimentarias del mundo en desarrollo sobre una base sostenible, prestando particular atención a los países de bajos ingresos y en sus grupos más pobres. Si bien la actividad de investigación se orienta precisamente hacia el objetivo de contribuir a la reducción del hambre y la malnutrición, los factores que intervienen son muchos y de amplio alcance, exigen análisis de los procesos básicos y se extienden más allá del sector de alimentación estrictamente definido. El programa de investigaciones del Instituto refleja una colaboración mundial con los gobiernos y las instituciones públicas y privadas interesados en aumentar la producción de alimentos y hacer que su distribución sea más equitativa. Los resultados de la investigación se divulgan a autoridades normativas, árbitros de opinión, administradores, analistas de política, investigadores y otros interesados en la política alimentaria y agrícola en las esferas nacional e internacional. IFPRI es miembro del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (GCIAI).



Dirección de Investigación Agrícola

Ruta II Mcal. Estigarribia Km.10, San Lorenzo, Paraguay

Tel/Fax:+595-21- 57732/1 • E-mail DIA@Quanta.com.py

La Dirección de Investigación Agrícola (DIA) es la dependencia técnica del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), responsable de la investigación agrícola del Paraguay. Su objetivo es generar, validar y transferir tecnologías apropiadas para el desarrollo sostenible del sector agrícola y agroindustrial del Paraguay. Esto implica desarrollar y difundir tecnologías adaptadas a las condiciones ecológicas, económicas y sociales de la mayoría de los productores del país. La DIA se financia casi exclusivamente con aportes gubernamentales e internacionales.



FONDO REGIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

1300 New York Avenue, NW, Stop W0510, Washington, DC 20577 USA

Tel:202-623-3876 • Fax: 202-623-3968 • E-mail: fontagro@iadb.org • Web: www.fontagro.org

Establecido en 1998, el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) es un consorcio para promover la investigación agropecuaria estratégica de interés regional, con la participación directa de los países de América Latina y el Caribe en la fijación de prioridades y en la financiación de proyectos de investigación. El propósito del FONTAGRO es promover el incremento de la competitividad del sector agropecuario, asegurando el manejo sostenible de los recursos naturales y la reducción de la pobreza, mediante el desarrollo de tecnologías con características de bienes públicos transnacionales, facilitando el intercambio de conocimientos científicos, tanto dentro de la región como con otras regiones del mundo. Los recursos del FONTAGRO provienen básicamente de los aportes que realizan los países de la región al fondo de capital. La renta anual que estos recursos generen se utiliza para el financiamiento no-reembolsable de proyectos regionales de investigación estratégica. La elaboración de propuestas de proyectos y su eventual ejecución la realizan entidades nacionales de los países miembros del Fondo (institutos de investigación, universidades, fundaciones, organizaciones privadas), y centros regionales e internacionales de investigación, en asociación con organizaciones nacionales de desarrollo tecnológico. Las propuestas de proyectos se seleccionan de manera competitiva en base a la coherencia con los propósitos del Fondo, con las áreas prioritarias de investigación definidas en el Plan de Mediano Plazo, y se califican en base a criterios técnicos, económicos, ambientales e institucionales, de acuerdo a lo establecido en el Manual de Operaciones del Fondo.

RESUMEN

A escala mundial, e incluso regional, las instituciones e inversiones de I&D agropecuario en el Paraguay son pocas y relativamente pequeñas y dependen casi en su totalidad de recursos públicos y de donantes internacionales. La gran mayoría de la investigación agrícola y pecuaria del país la realiza las direcciones de investigaciones agrícola y de producción animal del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Esta estructura institucional no ha tenido mayores cambios durante las tres últimas décadas.

La I&D agropecuaria bajo responsabilidad del Gobierno ha dependido, y en gran medida sigue dependiendo, de los aportes de donantes. En la década de los setenta y los ochenta el BID otorgó dos créditos; más recientemente, países donantes como Japón, Corea y Alemania han hecho contribuciones tanto en especie así como en forma de cooperación técnica internacional. Como respuesta a la caída en la financiación pública a principios de los noventa, se elaboró una propuesta de ley para la creación de una agencia autónoma que contara con financiación pública y privada. Esta propuesta fue redactada a mediados de los noventa y, desde entonces, sigue pendiente la decisión final. Recientemente, la decisión ha sido pospuesta hasta el 2002, como mínimo, debido al proceso de reforma de la administración pública actualmente en curso en el Paraguay.

Copyright © 2000 International Food Policy Research Institute.

Todos los derechos están reservados. Se puede reproducir esta obra parcialmente sin autorización previa. Sólo se solicita que se mencione la fuente, el International Food Policy Research Institute.

Las interpretaciones y conclusiones que se expresan en este documento son exclusivas de los autores y no deben atribuirse al IFPRI, INIA, FONTAGRO, o a cualquier otra organización que se mencione en este documento.

Citación:

Beintema, N.M., P. Zambrano, M. Nuñez, y P.G. Pardey. *I&D Agropecuario en Paraguay: Política, Inversiones y Perfil Institucional*. Washington, D.C.: IFPRI, DIA, y FONTAGRO, noviembre de 2000.

SIGLAS

ACIAR	Australian Centre for International Agricultural Research (Centro Australiano para la Investigación Agrícola Internacional)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CETAPAR	Centro Tecnológico Agropecuario en Paraguay
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CIP	Centro Internacional de la Papa
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CRIA	Centro Regional de Investigación Agrícola
DIA	Dirección de Investigación Agrícola
DIAER	Dirección de Investigación Agropecuaria y Extensión Rural
DIEAF	Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal
DIPA	Dirección de Investigación y Producción Animal
ENA	Escuela Nacional de Agricultura
ETC	Equivalentes de tiempo completo
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)
FCA	Facultad de Ciencias Agrarias
FCV	Facultad de Ciencias Veterinarias
FIPA	Fondo de Investigación para Proyectos Agrarios Especiales
FONACYT	Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología
GCIAl	Grupo Consultivo en la Investigación Agrícola Internacional (Consultative Group on International Agricultural Research)
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Agencia Alemana para la Cooperación Internacional)
IAN	Instituto Agronómico Nacional
I&D	Investigación y Desarrollo
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INAPE	Instituto Nacional de Pesca
IPTA	Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria
JICA	Japanese International Cooperation Agency (Agencia Japonesa de Cooperación Técnica Internacional)
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
ONG	Agencias no gubernamentales
PIDAP	Proyecto Integrado de Desarrollo Agropecuario del Paraguay
PRODEGA	Proyecto de Desarrollo Ganadero
PRONIEGA	Programa Nacional de Investigación y Extensión Ganadera
PPP	Purchasing power parity (Paridad de poder de compra)
SFN	Servicio Forestal Nacional
STICA	Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola
UNA	Universidad Nacional de Asunción
USAID	United States Agency for International Development (Agencia de los Estados Unidos para Desarrollo Internacional)

CONTENIDO

1.	INTRODUCCION	1
2.	POLITICA Y EVENTOS INSTITUCIONALES	3
2.1	Perspectiva histórica.....	3
2.1	Acontecimientos recientes	7
3.	MECANISMOS Y FUENTES DE FINANCIARION	12
4.	RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS	15
4.1	Tendencias en el personal para I&D agropecuario	15
	Grados académicos.....	17
	Género	20
4.2	Tendencias de los gastos en I&D agropecuario.....	22
	Tasas de intensidad.....	25
	Estructura de costos.....	26
5.	RECURSOS POR INVESTIGADOR	28
5.1.	Tasas del personal de apoyo	28
5.2	Gastos por investigador	29
	Niveles de salario	31
6.	ORIENTACION DE LA INVESTIGACION.....	32
6.1	Enfoque por bienes.....	32
6.2	Enfoque temático	38
7.	CONCLUSION	40
	Bibliografía.....	42
	Anexos	
A.	Definiciones y conceptos.....	44
B.	Presentación general de las agenciasde I&D en Paraguay	47
C	Detalles institucionales de DIA y DIPA.....	48

I&D AGROPECUARIA EN PARAGUAY: POLITICA, INVERSIONES Y PERFIL INSTITUCIONAL

Nienke M. Beintema, Patricia Zambrano, Mario Nuñez y Philip G. Pardey*

1. INTRODUCCION

En contraste con muchos otros países de América Latina, los esfuerzos por modernizar las agencias públicas de investigación y desarrollo (I&D) agropecuario en el Paraguay aún tienen que dar sus frutos. A mediados de los años 90, se planteó un cambio sustancial con la propuesta de crear un instituto nacional de investigación agropecuaria, el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), una iniciativa conjunta de los sectores privado y público con diferentes fuentes de financiación. Dicho instituto asumiría las actividades de la Dirección de Investigación Agrícola (DIA) y de la Dirección de Investigación y Producción Animal (DIPA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). El mandato de IPTA también incluiría la investigación forestal, en la actualidad bajo el mandato del Servicio Forestal Nacional (SFN), a pesar de que esta agencia no ha realizado investigación en los últimos años. La creación de IPTA sigue aún sin cristalizarse, y parece ser que no se tomará ninguna decisión legislativa por lo menos

*Nienke Beintema, Patricia Zambrano y Philip Pardey son analista de investigación, asistente de investigación senior y investigador asociado senior, respectivamente, en el Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias. Mario Nuñez es asesor del vice-ministro en el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Los autores agradecen a Mary-Jane Banks su colaboración en la revisión de este informe, a Víctor Santander y Francisco Basilio de Souza sus acertados comentarios sobre los borradores de este informe. Los autores agradecen asimismo a los numerosos colegas paraguayos su participación en la obtención y estudio de los datos. Este informe forma parte de una serie de informes por países que se han preparado en el marco del proyecto IFPRI/ISNAR sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología Agrícola (ASTI). La principal financiación provino del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con el apoyo adicional de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), el Centro Australiano para la Investigación Agrícola Internacional (ACIAR) y el Comité Financiero del Grupo Consultivo en la Investigación Agrícola Internacional (GCIAI).

hasta el año 2002 cuando se espera que culmine el proceso de reforma de la administración pública actualmente en curso.

Paraguay es un país sin acceso al mar, localizado en la zona central de América del Sur. La agricultura ha sido, y sigue siendo, la base de la economía del país; el sector agropecuario empleaba al 35 por ciento de la población económicamente activa en 1998 y generaba el 25 por ciento del PIB (Banco Mundial 2000 y FAO 2000). El sector agropecuario aportó más del 80 por ciento de los ingresos totales por exportación en 1997. La soja es el principal producto y genera un 40 por ciento de los ingresos totales por exportación, excluyendo las re-exportaciones. Anteriormente el algodón era el principal producto de exportación pero su contribución en los ingresos totales por exportación disminuyó sustancialmente de un 30 por ciento aproximadamente en 1975 a tan solo el 6 por ciento en 1997, mientras que la superficie total de cultivo de algodón disminuyó de 381.000 hectáreas en 1993/94 a 230.000 hectáreas en 1997/98. Esta caída se debió a varios factores, entre los cuales cabe mencionar la mala calidad de las semillas, la propagación del insecto del algodnero procedente del Brasil y los bajos precios internacionales. A pesar del descenso sustancial de la producción total, el algodón constituye aún una parte importante de la economía paraguaya porque sigue siendo la principal fuente de ingresos para unos 200.000 agricultores (EIU 1998).¹

El presente informe incluye un resumen tanto de los cambios recientes como de los eventos históricos de la investigación agropecuaria en el Paraguay, y analiza los resultados de un estudio institucional sobre las agencias de I&D agropecuaria del país, que son pocas.

¹ El cultivo de algodón se realiza en pequeñas parcelas, intensivas en mano de obra, mientras que el de la soja implica operaciones comerciales a gran escala intensivas en capital.

2. POLITICA Y EVENTOS INSTITUCIONALES

2.1 PERSPECTIVA HISTORICA²

La investigación agropecuaria en el Paraguay se inició en 1887 con la creación de una estación de investigación privada en Yaraguarazapá por el Dr. Moisés Santiago Bertoni. El Dr. Bertoni también creó la Estación Agronómica de Puerto Bertoni en 1894, y posteriormente, se convirtió en el primer director de la Escuela Nacional de Agricultura (ENA) creada en Trinidad en 1896. En 1914 el ENA pasó a llamarse Museo y Jardín Botánico-Zoológico, y desde principios de los años 20 hasta 1930, el científico de origen alemán Karl Fiebrig realizó investigación agrícola, principalmente en semillas de algodón. El Dr. Bertoni y sus colegas publicaron más de 300 artículos relacionados con la agricultura en el período 1887–1929, y este extenso trabajo condujo a la creación de la División de Agricultura y Defensa Agropecuaria en 1923 con el objetivo de fomentar el cultivo de algodón, tabaco y otros productos estratégicos para la economía paraguaya. Durante un año, esta división estuvo bajo la responsabilidad del Banco Agrícola del Paraguay, pero en 1924 se convirtió en un organismo autónomo, la Dirección de Agricultura y Defensa Agrícola.

Esta dirección cerró sus puertas en 1930, aparentemente como consecuencia del conflicto territorial del Chaco entre Paraguay y Bolivia por el acceso al río Paraguay, y por consiguiente al Océano Atlántico.³ Sólo hasta principios de los años 40 se reanudó la investigación pública. En 1943, el Servicio Técnico Interamericano para Cooperación

² Esta sección se basa principalmente en Álvarez (1986). Las demás referencias que aparecen en partes concretas de esta sección están citadas en el texto.

³ El conflicto desembocó en la que se conoce como “La Guerra del Chaco” (1932–35).

Agropecuaria (STICA) — una agencia gubernamental de Estados Unidos con empleados norteamericanos y paraguayos contratados localmente — creó el Instituto Agronómico Nacional (IAN) en Caacupé (a 50 km al este de Asunción) y la Estancia Experimental de *Barrerito* en Caapucú (a 150 km al sur de Asunción). IAN centró su investigación principalmente en trigo, soja, frijoles, maíz, sorgo, cítricos, algodón, tabaco y pasto. Al inicio, *Barrerito* era una granja de demostración para ganado en la que también se vendían toros y terneras a precios subvencionados. En 1953, otra granja agropecuaria experimental, *Chacra Experimental*, fue creada en Capitán Miranda. Esta última pasó a llamarse Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA) en 1970, y centró su investigación en frutas, soja, maíz, algodón y trigo.

El MAG fue creado en 1950, pero aparentemente no inició actividades de investigación sino en 1966 cuando, con la reestructuración del ministerio, las responsabilidades del STICA fueron transferidas a su Dirección de Investigación Agropecuaria y Extensión Rural (DIAER), que había sido creada recientemente. Entre otras actividades, DIAER desarrollaba dos programas de investigación independientes, uno dedicado a los cultivos y la silvicultura, y otro al ganado. El primer programa se responsabilizó de las actividades de IAN y CRIA, mientras que el segundo recogió las actividades de *Barrerito*.

El Programa de Cultivos y Silvicultura de DIAER se dedicó a diez productos (semillas oleaginosas, frutas, vegetales, madera, algodón, trigo, tabaco, carne, leche y semillas oleaginosas de uso industrial) y en 1969, tras su reestructuración, pasó a llamarse Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF). Al mismo tiempo, el Programa para ganado de DIAER pasó a llamarse Programa Nacional

de Investigación y Extensión Ganadera (PRONIEGA), y fue lanzado a raíz de un acuerdo de cooperación internacional entre la Agencia de Estados Unidos para Desarrollo Internacional (USAID), el MAG y la Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción (UNA) (BID 1971). La creación de PRONIEGA incluyó dos estaciones experimentales adicionales para ganado — *Chaco*, que representaría la región occidental donde se ubica el 40 por ciento de la zona de ganado, y *San Lorenzo*, el Centro de Investigación y Extensión Nacional. Al mismo tiempo con esta reestructuración de 1969, las actividades ganaderas iniciales en *Barrerito* se dieron a conocer como Programa de Desarrollo Ganadero (PRODEGA).

Durante los años 70 y principios de los 80, el Paraguay recibió fondos para el mejoramiento de las instalaciones de investigación existentes y para financiar la capacitación de postgrado mediante dos créditos consecutivos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) destinados al Proyecto Integrado de Desarrollo Agropecuario del Paraguay (PIDAP I y PIDAP II). El primer crédito fue aprobado en 1971 y siguió vigente hasta 1975, por un valor de US\$25 millones. Junto con el mejoramiento de las instalaciones existentes (IAN, CRIA, *Barrerito*, *San Lorenzo* y *Chaco*), se construyeron y equiparon ocho nuevas campos experimentales, y se emprendieron numerosos proyectos de cultivos y ganado a principios de los años 70 (BID 1989). En 1979, se aprobó un segundo crédito del BID por US\$8 millones para financiar PIDAP II programa que se prorrogó hasta 1987 con un costo total de US\$13 millones. De este segundo crédito, US\$4,7 millones se dedicaron a la investigación de cultivos, US\$2 millones a la investigación de ganado (Soler 1999) y US\$7 millones a la construcción de tres nuevos campos experimentales y a la expansión y desarrollo de CRIA, *Barrerito* y 21 granjas de

extensión – a pesar de numerosas dificultades tales como importantes demoras en la construcción y problemas de diseño. En el componente de investigación agrícola se seleccionaron siete cultivos: algodón, tabaco, soja, trigo, arroz, maíz y caña de azúcar. DIEAF lanzó 41 variedades de cultivos en el período 1967-86 (BID 1989). Ambos programas incluían la financiación de capacitación de postgrado en el extranjero y cursos de capacitación de corto plazo para gran parte del personal (Soler 1999).

Si bien estos dos créditos contribuyeron en gran medida al mejoramiento de las instalaciones de investigación y la capacitación del personal, en realidad, las actividades de investigación no se realizaban en muchas de las instalaciones nuevas o modernizadas. Por ejemplo, dos de las nuevas campos experimentales no fueron nunca del todo operativos ni albergaron al personal adecuado.

En 1990, la estructura organizativa del MAG fue simplificada con la creación de tres subsecretarías. DIEAF pasó a llamarse DIA y formar parte de la Subsecretaría de Estado de Agricultura. La Subsecretaría de Estado de Ganadería se responsabilizó de PRODEGA y PRONIEGA, y estas dos se fusionaron en 1994 para crear DIPA.

El SFN fue creado en 1995 y uno de sus seis departamentos absorbió la investigación silvícola anteriormente en manos de DIEAF, pero tal como se mencionó anteriormente, SFN no realiza tareas de investigación en la actualidad.

Con el fin de satisfacer las necesidades agropecuarias de los colonos japoneses al sur del Paraguay se establecieron dos centros de capacitación. El primero en 1957 en Colonia Fram (su nombre actual es La Paz) y el segundo en 1962 en Colonia Alto Paraná (su nombre actual es Yguazú).⁴ En 1972, los dos centros se fusionaron y dos años más

⁴ Paraguay está dividido en delimitaciones geopolíticas llamadas departamentos. Las *Colonias* son áreas de colonización.

tarde pasaron a llamarse Centro Experimental Agropecuario del Paraguay. En 1988, el centro pasó a llamarse Centro Tecnológico Agropecuario en Paraguay (CETAPAR). CETAPAR inició actividades de extensión e investigación desde su creación, dedicándose a los productos de mayor interés para los colonos japoneses (soja , trigo, tomates, ganado y pasto). Desde 1985, la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA) asumió la responsabilidad administrativa del CETAPAR.

En 1956, fue creada la Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), con sede en San Lorenzo⁵. Dicha facultad fue partida en dos en 1974 dando lugar a la Facultad de Ingeniería Agronómica y la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV). La Facultad de Ingeniería Agronómica pasó a llamarse Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) en 1994. Esta Facultad dispone de tres campos adicionales en Pedro Juan Caballero, Caazapá y San Pedro del Ycuamandyyú, creados en 1980, 1994 y 1996, respectivamente. Más de 2.300 estudiantes se han graduado en FCA desde su creación en 1974 (FCA 1998).

2.1 ACONTECIMIENTOS RECIENTES

La investigación agropecuaria en el Paraguay recae en un número reducido de agencias que realizan principalmente investigación aplicada con muy escasas actividades de investigación básica (Ovelar 1999).⁶ DIA, una de las dos direcciones bajo el MAG que

⁵ La Universidad Nacional de Asunción fue creada en 1890 y hasta 1960 fue la única universidad del Paraguay; ese año fue fundada la Universidad Católica de Asunción. Desde entonces se han creado varias universidades privadas pero la UNA sigue siendo la única que posee un programa de investigación agropecuaria.

⁶ Estas agencias de I&D agropecuaria aparecen en el anexo B.

en la actualidad realizan tareas de investigación, es la institución más importante. La sede de DIA está localizada en San Lorenzo y está organizada bajo la dirección nacional bajo la cual operan los siguientes tres departamentos: el Departamento de Planeación, Seguimiento y Evaluación, el Departamento de Transferencia de Tecnología, y el Departamento de Coordinación Técnica. Además, bajo DIA están IAN, CRIA, la Estación Experimental *Chaco Central* y seis campos experimentales ubicadas en diferentes regiones del país (ver la estructura organizativa de DIA en la tabla del anexo C.1). Con excepción de *Chaco Central*, localizada en la región occidental del Paraguay, todas las unidades del DIA, incluida la sede central, se encuentran en la región oriental del país. IAN y CRIA disponen de personal técnico e infraestructura adecuados para actividades de investigación a largo plazo. La estación de Chaco Central y seis campos experimentales tienen un tamaño mucho más reducido (menos de 10 investigadores) y se dedican principalmente a las pruebas de variedades y a la reproducción *in-situ* de los proyectos de investigación (Santander 1992). Las actividades de investigación están organizadas en doce programas nacionales, ocho de ellos dedicados a cultivos específicos (para más detalles, ver tabla del anexo C.3).

DIA ha firmado acuerdos con varias agencias internacionales de cooperación técnica tales como la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) y JICA, que han impulsado proyectos de investigación conjuntos secundados por una financiación considerable. Estos fondos se han extendido para financiar granjas experimentales como *Loma Plata* en Chaco Central. Además, existen acuerdos de cooperación entre DIA y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), y con los tres centros del Grupo Consultivo en la Investigación Agrícola Internacional (GCIAI) que tienen sede

en América Latina como son el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Centro Internacional de la Papa (CIP). Dichos acuerdos internacionales han permitido a DIA capacitar a su personal de investigación e introducir nuevas variedades de cultivos (Macagno 1993).

En el MAG, la investigación sobre ganado, veterinaria y pesca está bajo la responsabilidad de DIPA pero, en contraste con DIA, la investigación no es su única actividad.⁷ La investigación desarrollada por DIPA se centra en ganado de carne y leche, forrajes, apicultura, piscicultura, caprinos y ovinos, nutrición animal, residuos de carne y diagnósticos veterinarios. La investigación se realiza en las estaciones experimentales de *Barrerito* (en Caapucú), *Chaco* (en Río Verde) y *Eusebio Ayala*, que lleva el nombre de la ciudad donde se ubica la estación (ver los programas de investigación y la estructura organizativa de DIPA en las tablas C.2 y C.4 del anexo correspondiente).

Un factor clave en la reestructuración de la I&D agropecuaria del Paraguay fue la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en 1997. El consejo representa los intereses públicos y privados en la determinación de las políticas científica y tecnológica nacionales, incluyendo los mecanismos de financiación necesarios implementados por el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT). Como se mencionó anteriormente, a mediados de los años 90 se elaboró una propuesta para fusionar DIA y DIPA, junto con las actividades, hasta ahora interrumpidas, de investigación silvícola del SFN, y crear una única agencia nacional encargada de la investigación sobre agricultura, ganadería y silvicultura llamada IPTA. El BID

⁷ DIPA también realiza actividades de extensión.

contribuyó materialmente en dichos planes y aceptó conceder un nuevo crédito que incluiría, entre otros, la creación del instituto. Con esta propuesta, IPTA sería una organización de carácter mixto que controlaría los fondos procedentes del gobierno así como los fondos obtenidos a través de acuerdos o tratados nacionales o internacionales, ingresos procedentes de ventas y servicios, y otros recursos. La propuesta también incluía la creación de un Fondo de Investigación para Proyectos Agrarios Especiales (FIPAE), que apoyaría la representación de investigadores de IPTA, consultores privados, universidades y gobierno regional en la elaboración e implementación de proyectos de I&D impulsados por el sector privado. Hasta la fecha, los progresos en la promulgación de leyes para la creación de IPTA han sido lentos. La propuesta fue desarrollada en 1993, presentada ante el congreso en 1995 y desde entonces permanece en suspenso. Más recientemente, se anunció que no se tomaría ninguna decisión hasta por lo menos el 2002 debido a los proyectos de reforma del sector público que afectarán al MAG y que, probablemente, implicarán un replanteamiento general de una propuesta que, para esas fechas, habrá cumplido nueve años de existencia.

Como se ha dicho anteriormente, CETAPAR desarrolla actividades de investigación, extensión y capacitación, principalmente para los colonos japoneses. La investigación se centra en cereales, vegetales, ganado, suelos y protección de cultivos. Si bien CETAPAR es una agencia relativamente pequeña, sus actividades de investigación son importantes debido al papel predominante que el centro desempeñó en el desarrollo agropecuario del sur del Paraguay. CETAPAR ha afirmado que la introducción y rápida expansión de la producción de soja en el Paraguay en los últimos años tienen su origen en los esfuerzos de investigación y extensión emprendidos por este centro. CETAPAR

introdujo variedades de soja estables, de alto rendimiento, que cultivan el 45 por ciento de todos los productores japoneses. Asimismo, introdujo nuevas variedades de trigo, tomates de invernadero, razas de ganado y especies de pasto mejoradas (JICA 1996). CETAPAR esta localizado en Yguazú, en el departamento del Alto Paraná, donde se realizan todas sus actividades de I&D, y dispone de un centro de extensión en Pirapó. La cooperación entre CETAPAR y DIA es permanente, con dos empleados de DIA trabajando actualmente en CETAPAR en trigo y soja, y en técnicas de producción sostenible de cereales. CETAPAR también realiza trabajos conjuntamente con GTZ.⁸

El personal de las facultades de Ciencias Veterinarias y Agrarias de la UNA también desarrollan actividades de investigación, sí bien la mayoría de su tiempo está dedicado a la enseñanza. La FCA ha emprendido actividades de investigación en los sectores de ingeniería agrónoma, silvicultura, ecología humana y árboles frutales. La FCV se dedica a la investigación en los sectores de producción animal, medicina veterinaria y pesca.

Otras reducido número de agencias en el Paraguay desarrolla actividades de investigación (a menudo ad-hoc), pero su contribución a la investigación agropecuaria total puede considerarse mínima. Algunas organizaciones no gubernamentales (ONGs) realizan actividades de investigación agropecuaria, sobre todo en el ámbito regional, y se especializan en cultivos como yuca y otros alimentos de primera necesidad para pequeños agricultores. El objetivo perseguido es salvaguardar las técnicas agrícolas tradicionales para desarrollar una agricultura sostenible (Santander 1992). Ninguna empresa multinacional realiza actividades de investigación en el Paraguay, pero el sector privado

⁸ En 1999, un investigador alemán trabajó en CETAPAR en el marco del proyecto GTZ.

nacional desarrolla algunas actividades de I&D. Como ejemplo se pueden citar las plantaciones privadas de caña de azúcar en el departamento de Guaira, las actividades de investigación desarrolladas por los Mennonitas⁹ en el departamento de Boquerón y las investigaciones sobre granos y producción sostenible realizadas por los descendientes de colonos japoneses y europeos en los departamentos del Paraná y Itapúa. Estas actividades de investigación de las ONG y del sector privado no están incluidas en el análisis de datos que aparecen más adelante en este informe por su mínima participación en el total de la I&D agropecuaria en el Paraguay y, además, porque es difícil su evaluación precisa.

3. MECANISMOS Y FUENTES DE FINANCIACION

Los datos recopilados de fuentes de financiación de agencias que realizan investigación son incompletos y en la mayoría de los casos no estaban disponibles. Para las cinco agencias incluidas en nuestra muestra sólo DIA, la más grande, disponía de datos, aunque sólo en forma parcial, sobre sus fuentes de financiación mientras que para las otras cuatro agencias no había ninguna información disponible.

En 1998, DIA recibió \$5,5 millones (dólares internacionales de 1993),¹⁰ ó 3.362 millones de guaraníes de 1993, del gobierno, a través del MAG (tabla 1). La crisis fiscal del Paraguay en los años 90 provocó la disminución de la financiación total del gobierno

⁹ Los Mennonitas son descendientes de los Anabatistas, uno de los grupos reformistas presentes en Suiza y Holanda a principios del siglo XVI.

¹⁰ Los datos financieros de este informe fueron convertidos a dólares internacionales de 1993 aplicando en primer lugar el deflactor del PIB del Paraguay con año base 1993 a los fondos compilados en unidades de moneda local y, convirtiéndolos a dólares de Estados Unidos mediante el índice de paridad de poder de compra (PPP) del Banco Mundial (2000) (ver también anexo A). Las PPPs son tipos de cambio sintéticos que reflejan el poder adquisitivo de las monedas; se realiza una comparación de precios utilizando una canasta de bienes y servicios más amplia que las que se emplean para establecer los tipos de cambio convencionales.

en un promedio del 3,3 por ciento por año. Los ingresos procedentes de la venta de productos como semillas, fibra de algodón y servicios de laboratorio representaron sólo una pequeña parte de los fondos totales y permanecieron relativamente constantes con el paso de los años. En 1998 los ingresos por ventas ascendieron a \$0,3 millones (dólares internacionales de 1993) ó 181 millones de guaraníes de 1993.

Tabla 1 — *Tendencias en las fuentes de financiación de DIA, 1991–98*

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<i>Fondos en moneda local constante</i>		<i>(millones de guaraníes de 1993)</i>						
Gobierno	3.944,4	4.918,8	3.762,2	3.646,7	3.470,3	3.548,0	3.673,7	3.362,0
Ventas	150,2	143,1	178,9	218,5	321,8	261,0	292,0	181,0
<i>Total</i>	<i>4.094,6</i>	<i>5.062,0</i>	<i>3.941,1</i>	<i>3.865,2</i>	<i>3.792,1</i>	<i>3.809,0</i>	<i>3.965,7</i>	<i>3.543,0</i>
<i>Fondos en dólares constantes</i>		<i>(millones de dólares internacionales de 1993)</i>						
Gobierno	6,4	8,0	6,1	6,0	5,7	5,8	6,0	5,5
Ventas	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,3
<i>Total</i>	<i>6,7</i>	<i>8,3</i>	<i>6,4</i>	<i>6,3</i>	<i>6,2</i>	<i>6,2</i>	<i>6,5</i>	<i>5,8</i>
<i>Participaciones</i>		<i>(porcentaje)</i>						
Gobierno	96,3	97,2	95,5	94,3	91,5	93,1	92,6	94,9
Ventas	3,7	2,8	4,5	5,7	8,5	6,9	7,4	5,1

Fuente: Compilado por los autores con base en datos de encuestas; deflatores del PIB y PPP de 1993 del Banco Mundial (2000).

Nota: Los datos excluyen las contribuciones de los donantes; éstas se recibieron principalmente en especie.

Sin embargo, la tabla 1, no proporciona una imagen completa de la financiación total de DIA al quedar excluidas las contribuciones de los donantes. Dichas contribuciones se conceden esencialmente en especie (infraestructura y equipos) y por lo tanto resulta difícil, si no imposible, evaluarlas. Estas contribuciones se remontan a la creación de DIEAF, el antecesor de DIA. Además, DIA ha recibido cooperación técnica internacional considerable en el transcurso de los años, en forma de estadias de corto y largo plazo de investigadores temporales.

Japón es el principal donante de DIA y durante todos estos años ha aportado contribuciones sustanciales en especie. Además, varios investigadores de JICA han trabajado en DIA para prestar asistencia técnica. Por ejemplo, en noviembre de 1998, 10 investigadores japoneses de JICA permanecieron en DIA para trabajar en la investigación del soja y la producción de frutas y vegetales (tales como fresas y tomates). En la actualidad, hay tres investigadores japoneses permanentes en DIA además de varios más que se desplazan al Paraguay según lo requieran los proyectos. El gobierno alemán construyó un nuevo centro de investigación en Chaco en el marco de un proyecto GTZ que comenzó a principios de los años 90 y el gobierno coreano compró equipos para el laboratorio de biotecnología de DIA además de aportar asistencia técnica a través de científicos visitantes. DIA también recibió asistencia técnica y contribuciones en especie de los gobiernos de China — para la investigación en biotecnología, vegetales, orquídeas y otras flores, y piñas — y de Francia para la investigación en algodón.

A pesar de la falta de información sobre las fuentes de financiación de otras agencias, se sabe que CETAPAR está financiado casi exclusivamente por el gobierno japonés.¹¹

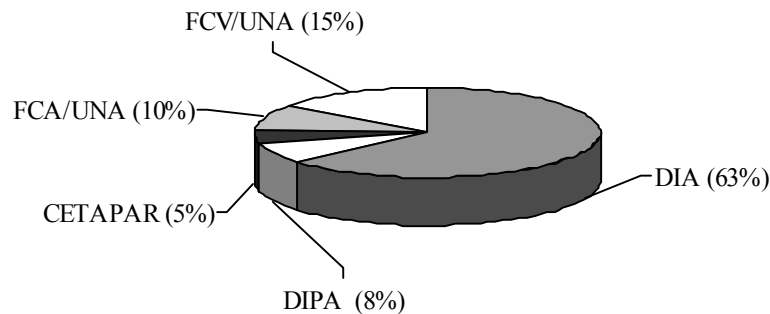
¹¹ Según las definiciones incluidas en el anexo A y el Manual de Frascati (OCDE 1994), CETAPAR está catalogada como “agencia gubernamental, en el extranjero” y, normalmente, debería estar excluida; sin embargo, debido a la importancia de CETAPAR en el desarrollo del sector agropecuario del Paraguay, decidimos incluirlo aquí.

4. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS

4.1 TENDENCIAS EN EL PERSONAL PARA I&D AGROPECUARIA

La mayor parte de las actividades de I&D agropecuaria en el Paraguay corren a cargo del sector público. En 1996, las cinco agencias de I&D agropecuaria incluidas en nuestra muestra empleaban a un total de 158 investigadores equivalentes de tiempo completo (ETC) (figura 1).¹² Cerca de dos tercios de ellos eran empleados de DIA (100 investigadores ETC), el 24 por ciento de las facultades FCA y FCV de UNA, y sólo un 5 y un 8 por ciento del DIPA y CETAPAR, respectivamente.

Figura 1 — *Composición del personal paraguayo de I&D agropecuaria, 1996*



Total = 158 investigadores ETC

Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas.

Datos históricos sobre personal de investigación total estaban disponibles únicamente para DIA, DIPA, y sus antecesores, y parcialmente para CETAPAR. El personal de investigación ETC total de las agencias gubernamentales aumentó en forma sostenida desde finales de los años 70 hasta principios de los años 90 (de 36 en 1977 a

¹² Ver en el anexo A las definiciones de ETC y demás conceptos utilizados en este informe.

128 en 1992) a una tasa de crecimiento anual de 13,5 y 6,9 por ciento para finales de los 70 y los 80, respectivamente (tabla 3). Sin embargo, a partir de 1992, el personal de investigación total del gobierno disminuyó hasta llegar a 112 investigadores ETC en 1996. Esta caída coincidió con los recortes en los fondos del gobierno ya mencionados y fue más severo para DIPA, que experimentó una descenso promedio anual del 9,6 por ciento a principios de los 90. La disminución del personal de investigación de DIA durante el mismo período parece corresponder a cambios estructurales en vez de a una crisis fiscal. Cuando la dirección se trasladó de Asunción a Caacupé no todo el personal aceptó trasladarse y algunos funcionarios se quedaron en la sede central del MAG; otros cinco investigadores fueron asignados a la FCA cuando la Estación experimental *Caazapá* se trasladó de DIA a esta facultad en 1996.

Los datos sobre el número de investigadores de CETAPAR estaban disponibles únicamente a partir del año 1989. En contraste con las agencias gubernamentales, el personal de investigación de CETAPAR aumentó a principios de los 90 a un promedio del 11 por ciento anual, aunque debe tenerse en cuenta que partiendo de una base mucho más reducida.

Tabla 2 — *Tendencias para el personal de investigación no académico, 1976–98*

	Agencias gubernamentales			CETAPAR	Total
	DIA ^a	DIPA ^b	Subtotal		
<i>Investigadores</i>	<i>(ETC por año)</i>				
1976–80	30,2	11,2	41,4	na	na
1981–85	64,5	17,5	82,0	na	na
1986–90	96,0	20,0	116,0	4,3 ^c	na
1991–95	107,6	15,7	123,3	6,3	129,6
1996	100,0	12,0	112,0	7,5	119,5
1998	100,0	na	na	na	na
<i>Tasas de crecimiento^d</i>	<i>(porcentaje)</i>				
1976–81	15,78	8,05	13,52	na	na
1981–91	8,12	1,92	6,92	na	na
1991–96	-1,88	-9,55	-2,86	11,01	-2,25
1971–96	8,18	1,50	6,88	na	na

Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas, Oram y Gieben (1984), y Alvarez (1986).

Nota: Los datos presentados son promedios de cinco años. No existen datos cronológicos para FCA y FCV.

- a. DIA fue creada en 1990; los datos anteriores a esa fecha corresponden a su antecesor DIEAF.
- b. DIPA fue creada en 1995; los datos anteriores a esa fecha corresponden a su antecesor PRONIEGA.
- c. Promedio para el período 1989–90.
- d. Tasas de crecimiento estimadas con mínimos cuadrados.

Grados académicos

En 1996, más de un tercio de los 158 investigadores ETC incluidos en nuestra muestra de cinco agencias tenían diplomas de postgrado mientras que el número de investigadores con capacitación de doctorado era reducido (4 por ciento o 6,4 investigadores ETC). A modo de comparación, Uruguay – un país pequeño si se mira en relación con el personal total y las agencias de investigación agropecuaria – tenía una participación comparable del 35 por ciento del personal de investigación ETC total con capacitación de postgrado en 1996 (Beintema et al. 2000b). La participación

correspondiente en un país de tamaño medio como Colombia era considerablemente superior, alcanzando el 49 por ciento el mismo año (Beintema et al. 2000a).

La participación de investigadores ETC con título de postgrado variaba sustancialmente entre las diferentes agencias. DIA y DIPA tenían porcentajes menores de investigadores con título de postgrado que el promedio de las cinco agencias (27 y 15 por ciento respectivamente) en 1996, y solamente un investigador poseía un doctorado. Los porcentajes de personal de investigación ETC con título de postgrado en FCA y FCV eran de 76 y 64 por ciento, respectivamente. CETAPAR empleaba a 2,7 investigadores ETC con doctorados — principalmente investigadores japoneses capacitados a principios de los años 60 — pero ninguno poseía un grado MSc.

Tabla 3 — *Grados académicos de los investigadores paraguayos, 1996*

Clase de Instituto	Investigadores				Participaciones		
	BSc	MSc	PhD	Total	BSc	MSc	PhD
	<i>(ETC)</i>				<i>(porcentaje)</i>		
<i>Agencias gubernamentales</i>							
DIA	73,0	26,0	1,0	100,0	73,0	26,0	1,0
DIPA	10,2	1,8	–	12,0	85,0	15,0	–
<i>Agencias de educación superior</i>							
FCA/UNA	3,6	9,6	1,7	15,0	24,3	64,3	11,4
FCV/UNA	8,4	13,6	1,0	23,0	36,4	59,3	4,3
<i>Otros</i>							
CETAPAR	4,8	–	2,7	7,5	64,0	–	36,0
<i>Total</i>	<i>100,0</i>	<i>51,1</i>	<i>6,4</i>	<i>157,5</i>	<i>63,5</i>	<i>32,4</i>	<i>4,1</i>

Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas.

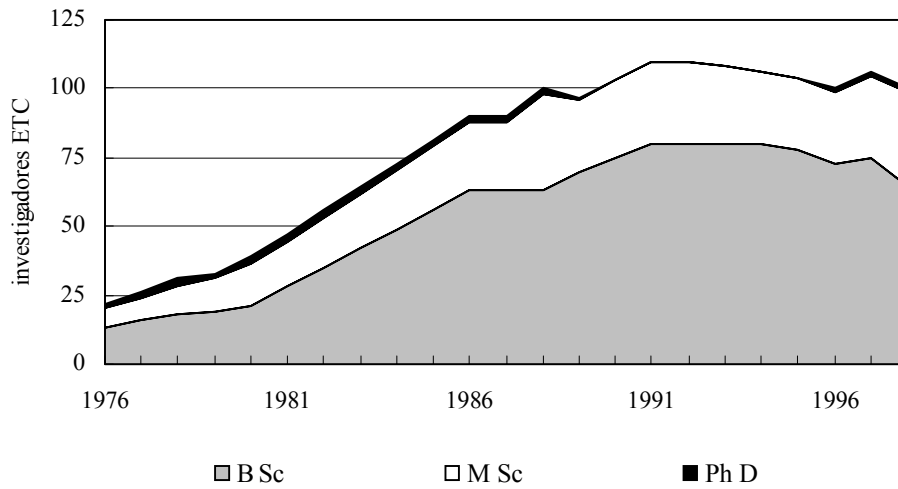
Como UNA no ofrece capacitación de postgrado en ciencias agrarias, todos los títulos de postgrado se obtuvieron en el extranjero, principalmente Brasil y Argentina. La mayoría de los grados obtenidos en los años 70 y principios de los 80 fueron financiados por los proyectos PIDAP I y II con el apoyo del BID. Otros candidatos consiguieron becas de universidades extranjeras.¹³

Sólo se disponía de datos históricos confiables sobre grados académicos para DIA y su antecesor DIEAF (figura 2). En contraste con muchos otros países de América Latina, el porcentaje de investigadores con título de postgrado ha disminuido con el paso de los años pasando de un promedio del 42 por ciento a finales de los 70 a un promedio del 26 por ciento a principios de los 90. Sin embargo, en 1998, 10 investigadores con grados de BSc abandonaron DIA lo que incrementó el porcentaje de investigadores con título de postgrado hasta un 35 por ciento.

De modo más particular, el número de investigadores con grados de doctorado siguió siendo muy bajo durante todo ese período. A finales de los 70 y durante los 80, solamente dos o tres investigadores DIEAF tenían grados de doctorado; durante los seis primeros años no había ningún doctor en DIA y durante el período 1996-98 sólo contaba con uno. Aparentemente, esta situación se debió a unos salarios bajos lo que no alentaba a los investigadores a trabajar en el sector público.

¹³ Seis empleados del MAG iniciaron su capacitación de doctorado y 35 su capacitación de grado Master en el extranjero. Además, 38 empleados iniciaron una capacitación profesional de entre 6 y 12 meses (Soler 1999).

Figura 2 — *Grado académico del personal de investigación de DIA, 1976–98*

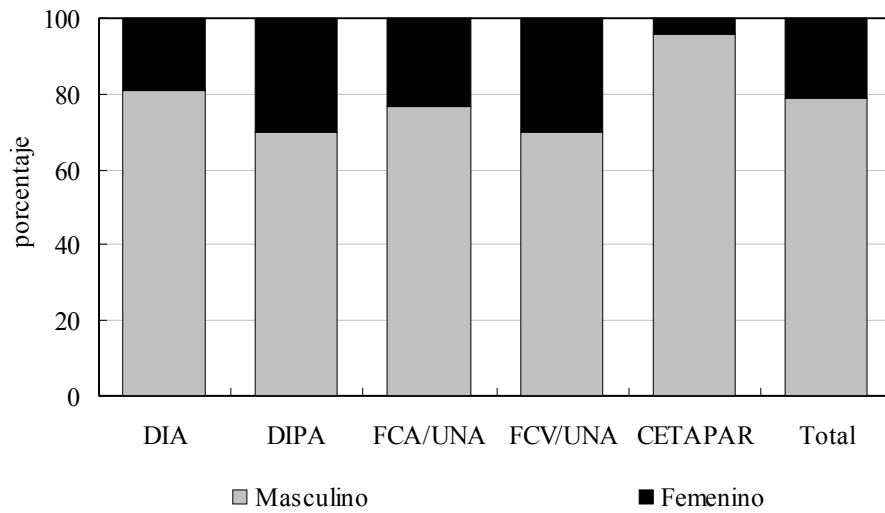


Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas.

Género

En 1996, el 21 por ciento de los 158 investigadores agropecuarios ETC incluidos en nuestra muestra eran mujeres, oscilando entre el 4 por ciento de CETAPAR y el 30 por ciento de DIPA y FCV (figura 3). Esta participación promedio de personal femenino en las agencias de I&D agropecuaria del Paraguay es comparable con la participación promedio de personal femenino empleado en las agencias de I&D agropecuaria de Colombia (Beintema et al. 2000a), pero inferior a la participación del 30 por ciento de sus homólogos uruguayos (Beintema et al. 2000b).

Figura 3 — Género del personal de investigación, 1996



Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas.

DIA, la única agencia para la cual se disponía de datos históricos, incrementó sustancialmente la participación de mujeres en el personal de investigación total de 14 por ciento en 1986 a 21 por ciento a principios de los 90, y 29 por ciento en 1998. Una tendencia común en los países de América Latina es que el porcentaje promedio de estudiantes mujeres en agricultura es ligeramente más elevada que el porcentaje de investigadoras en el total de investigadores agropecuarios. Generalmente, esta situación se debe a una disminución en el porcentaje de mujeres que emprenden una carrera profesional después de graduarse. El Paraguay siguió esta tendencia con porcentajes de estudiantes femeninos del 30 y 38 por ciento para FCA y FCV, respectivamente en 1996, una cifra considerablemente más elevada que el 21 por ciento de científicas agrarias, sobre el total de científicos.

4.2 TENDENCIAS DE LOS GASTOS EN I&D AGROPECUARIA

Datos históricos sobre gastos existían para DIA, DIPA — sólo para el período 1976–96—y CETAPAR—para el período 1991-96 (tabla 4). Los gastos totales para las dos agencias gubernamentales aumentaron en precios constantes con una tasa promedio del 5,5 por ciento anual y en 1996 ascendieron a \$7,3 millones (dólares internacionales de 1993) ó 45.000 millones de guaraníes de 1993. El modelo de crecimiento intertemporal era desigual con dos períodos de crecimiento considerable. El primer período fue consecuencia de los proyectos del BID anteriormente mencionados, PIDAP I y II , durante los años 70 y principios de los 80 (figura 4). El segundo período de crecimiento se produjo a finales de los 80 y parece ser consecuencia de mayores contribuciones gubernamentales a DIA y DIPA que siguió a la instauración de la democracia. Estos dos períodos de crecimiento estuvieron separados por un período de deterioro de los gastos de las dos agencias gubernamentales a mediados de los 80. A principios de los 90, los gastos totales volvieron a disminuir para las dos agencias gubernamentales debido a la crisis fiscal, pero el descenso fue menos severo que el de mediados de los 80. Sin embargo, como se dijo anteriormente, las cifras de gastos de DIA, y probablemente también las de DIPA, no incluyen las contribuciones en especie de los donantes. Parece ser que dichas contribuciones, no incluidas acá, son de una magnitud importante y parece que han venido en aumento en los últimos años; todo lo cual parece indicar que los efectos de estas contribuciones sobre la tendencia negativa de los años 90, aún si fuera posible cuantificarlas e incluirlas, no son claros.

En contraste con los gastos en I&D agropecuaria del gobierno, los gastos de CETAPAR aumentaron a principios de los 90 a una tasa de crecimiento anual del 16,8

por ciento, aunque se debe advertir que dichos aumentos parten de una base comparativamente pequeña.

Tabla 4 — *Tendencias de los gastos de investigación agropecuaria no académica en el Paraguay, 1976–98*

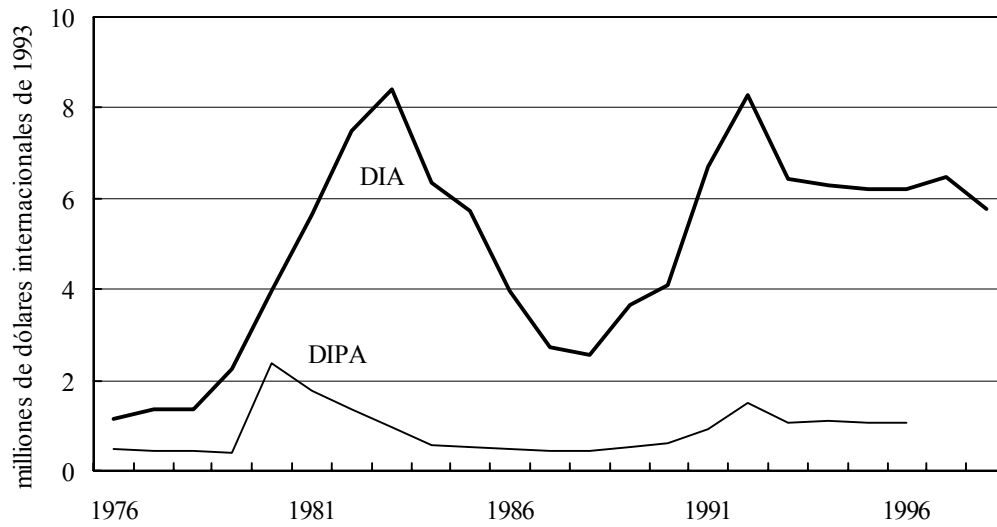
	Agencias gubernamentales			CETAPAR	Total
	DIA ^a	DIPA ^b	Subtotal		
<i>Gastos en moneda local constante</i>					
	<i>(miles de guaraníes de 1993 por año)</i>				
1976–80	1,236.5	516.9	1,753.4	na	na
1981–85	4,116.5	636.4	4,752.8	na	na
1986–90	2,089.5	304.8	2,394.3	na	na
1991–95	4,151.0	687.5	4,838.5	283.8	5,122.3
1996	3,809.0	659.2	4,468.3	436.2	4,904.5
1998	3,543.0	na	na	na	na
<i>Gastos en dólares internacionales constantes</i>					
	<i>(miles de dólares internacionales de 1993 por año)</i>				
1976–80	2.0	0.8	2.9	na	na
1981–85	6.7	1.0	7.8	na	na
1986–90	3.4	0.5	3.9	na	na
1991–95	6.8	1.1	7.9	0.5	8.4
1996	6.2	1.1	7.3	0.7	8.0
1998	5.8	na	na	na	na
<i>Tasas anuales de crecimiento^c</i>					
	<i>(porcentaje)</i>				
1976–81	39.33	37.23	39.23	na	na
1981–91	-5.79	-7.88	-6.27	na	na
1991–96	-3.50	-0.64	-3.13	16.88	-2.03
1971–96	6.42	2.22	5.49	na	na

Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas y, Oram y Gieben (1984); deflatores del PIB y PPP de 1993 del Banco Mundial (2000).

Nota: Los datos presentados son promedios de cinco años. No existen datos cronológicos para FCA y FCV.

- a. DIA fue creada en 1990; los datos anteriores a esa fecha corresponden a su antecesor DIEAF. Los datos excluyen las contribuciones de donantes, que se recibieron principalmente en especie.
- b. DIPA fue creada en 1995; los datos anteriores a esa fecha corresponden a su antecesor PRONIEGA.
- c. Tasas de crecimiento estimadas con mínimos cuadrados.

Figura 4 — Tendencias en los gastos de investigación de DIA y DIPA, 1976–98



Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas y, Oram y Gieben (1984).

Los datos sobre gastos para la FCA y la FCV incluyen únicamente la financiación directa de la investigación con fondos de la universidad y fondos de investigación procedentes de otras fuentes. En condiciones ideales, los gastos totales también deberían incluir una estimación de los costos operativos básicos relacionados con la investigación, entre ellos salarios, arrendamientos y gastos por servicios públicos basados en el tiempo invertido en investigación, pero esta información no suele estar disponible. Como alternativa, se calculó una estimación de los gastos de investigación totales para las dos facultades utilizando los datos de gastos promedio combinados por investigador de DIA y DIPA en 1996, aumentados proporcionalmente con el total de investigadores ETC empleados por FCA y FCV. Este cálculo arrojó unos gastos totales estimados de \$10 millones (en dólares internacionales de 1993) en I&D agropecuaria durante 1996, equivalentes a 6.421 millones de guaraníes de 1993 (tabla 5).

Tabla 5 — *Gastos totales en I&D agropecuaria y razones de intensidad, 1996*

Gastos totales en I&D agropecuaria en—	
millones de dólares internacionales de 1993	10,5
millones de guaraníes de 1993	6.420,5
Gastos en I&D agropecuaria como porcentaje—	
del PIB agropecuario	0,2
Gastos por investigador en—	
miles de dólares internacionales de 1993	66,6
miles de guaraníes de 1993	40.765,1
Gastos por capita en—	
dólares internacionales de 1993	2,1
guaraníes de 1993	1.295,2
Gastos por población económicamente activa en—	
dólares internacionales de 1993	15,8
guaraníes de 1993	9.654,9

Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas; PIB agrario, deflatores del PIB y PPP del Banco Mundial (2000); población agraria total y económicamente activa de FAO (2000).

Nota: Los gastos de FCA y FCV son estimaciones calculadas utilizando los gastos promedio por investigador para DIA y DIPA combinadas.

Tasas de intensidad

Las tasas de intensidad, medidas como el porcentaje del gasto público total en I&D en la producción agraria (PIB agropecuario), se usan generalmente para comparar el gasto en I&D agropecuaria de un país en un contexto internacional.¹⁴ En 1996, el porcentaje del gasto en I&D agropecuaria en relación con el PIB agropecuario era de 0,2 por ciento, un porcentaje muy bajo comparado con otros países en desarrollo. Por ejemplo, la tasa de intensidad para Colombia era de 0,53 por ciento ese mismo año (Beintema et al. 2000a). Sin embargo, como se ha dicho anteriormente, los gastos totales

¹⁴ Algunos excluyen los gastos en investigación de las empresas comerciales privadas al establecer esta razón, suponiendo que este gasto está dirigido a insumos y actividades posteriores a la cosecha que no quedan reflejadas en el PIB agropecuario. Al no existir I&D privada en el Paraguay, el tema no era relevante en este caso.

para DIA, y probablemente para DIPA también, excluyen contribuciones considerables en especie procedentes de donantes que no se incluyen en nuestras cifras. Si se incluyen dichas cifras, la razón de intensidad para el Paraguay aumentaría, pero creemos que seguiría siendo inferior a la de muchos otros países en desarrollo.

Otros dos indicadores de gastos comparables a escala internacional son el gasto per capita en I&D agropecuaria y el gasto en I&D agropecuaria por población agraria económicamente activa. En 1996, para el Paraguay, estos dos indicadores eran \$2,1 y \$15,8 respectivamente (en precios internacionales de 1993). A modo de comparación, para Colombia el gasto per capita en I&D agropecuaria fue de \$3,3 el mismo año (Beintema et al. 2000a).

Estructura de costos

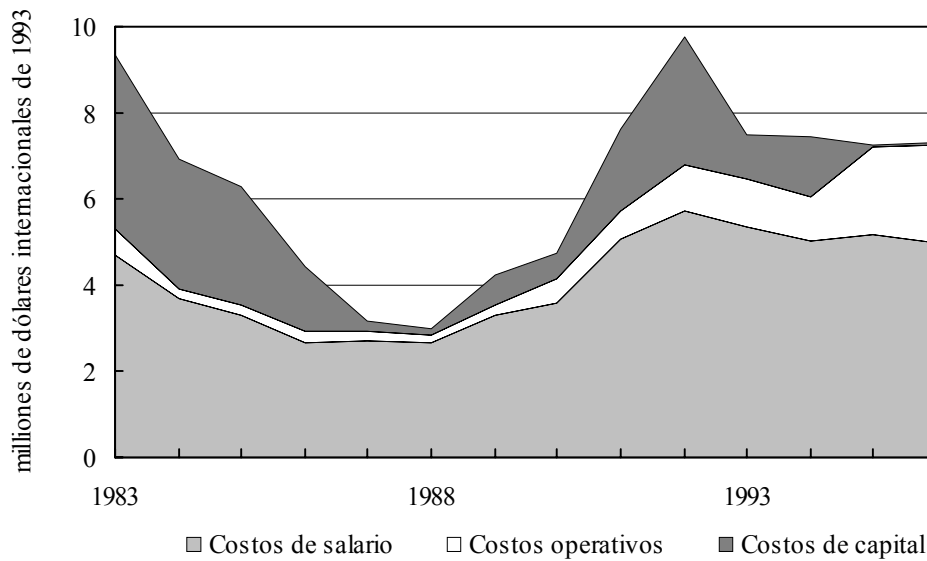
El desglose de las diferentes categorías de costos para DIA y DIPA durante el período 1983-96 muestra claramente los efectos de las inversiones en infraestructura realizadas en el marco de PIDAP II (figura 5). En 1983, los costos de capital representaron el 45 por ciento de los gastos totales de las dos agencias combinadas. En 1987, año final del proyecto impulsado por el BID, la participación de los costos de capital era sólo del 5 por ciento. Desde entonces, los costos de capital han aumentado, con un pico en 1992, si bien durante el período 1995-96 únicamente una fracción de los costos totales se destinó a inversiones de capital.

En 1996, los costos salariales totales eran de \$5,0 millones, ligeramente más elevados que en 1983 cuando el total ascendió a \$4,7 millones, pero significativamente superiores a los de mediados de los 80 cuando los costos salariales totales estaban muy por debajo de \$3,0 millones (precios internacionales de 1993). La participación de los

salarios en los gastos totales aumentó con los años, como resultado en la caída en términos absolutos de las inversiones de capital. En 1996, la participación de los salarios en los costos totales era de 71 y 54 por ciento para DIA y DIPA, respectivamente. Para DIA, los datos de 1998 mostraron una continuación de esta tendencia con una participación del 76 por ciento.

La participación de los costos operativos ha aumentado con los años, pasando de 6 por ciento en 1983 a 31 por ciento en 1996.

Figura 5 — *Gastos totales de DIA y DIPA por categoría de costo, 1983–96*



Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas y Oram y Gieben (1984).

Nota: Los costos operativos y de capital no incluyen las contribuciones de donantes recibidas principalmente en especie.

5. RECURSOS POR INVESTIGADOR

5.1. TASAS DEL PERSONAL DE APOYO

En 1996, el personal de apoyo por científico era de 1,7 en promedio para las cuatro agencias (excluyendo CETAPAR) — 0,4 eran técnicos, 0,7 personal administrativo y 0,6 trabajadores, guardias, conductores, etc. (tabla 6). DIPA disponía de más personal de apoyo por científico que las demás agencias pero la mayoría de su personal de apoyo estaba incluido en la tercera categoría. DIPA no disponía de técnicos en 1996 y únicamente tenía 0,40 empleados de apoyo administrativo por científico — menos que el promedio de las cuatro agencias. La tasa de personal de apoyo por científico de Paraguay en 1996 era ligeramente inferior que la tasa correspondiente de Uruguay (1,8), pero muy inferior a la tasa de 2,7 de Colombia (Beintema et al. 2000a y Beintema et al. 2000b).

Tabla 6 – *Tasas de personal de apoyo-científico, 1986 y 1991–98*

	DIA				DIPA	FCA	FCV	Total ^a
	1986	1991–95	1996	1998				
					1996			
	<i>(ETC por investigador)</i>							
Técnicos	0,79	0,42	0,51	0,51	–	0,34	0,21	0,41
Apoyo administrativo	0,93	0,58	0,73	0,65	0,40	1,12	0,32	0,68
Otro apoyo	0,49	0,26	0,30	0,24	3,15	0,51	0,63	0,60
<i>Total apoyo</i>	<i>2,20</i>	<i>1,26</i>	<i>1,54</i>	<i>1,40</i>	<i>3,55</i>	<i>1,97</i>	<i>1,16</i>	<i>1,69</i>

Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas.

Nota: No se disponía de datos para CETAPAR.

a. El total de 1996 es el promedio ponderado para las cuatro agencias.

El personal de apoyo total de DIA disminuyó en más de 20 personas entre 1986 y 1998; 12 de ellos se encontraban en la tercera categoría de apoyo. Junto con un ligero

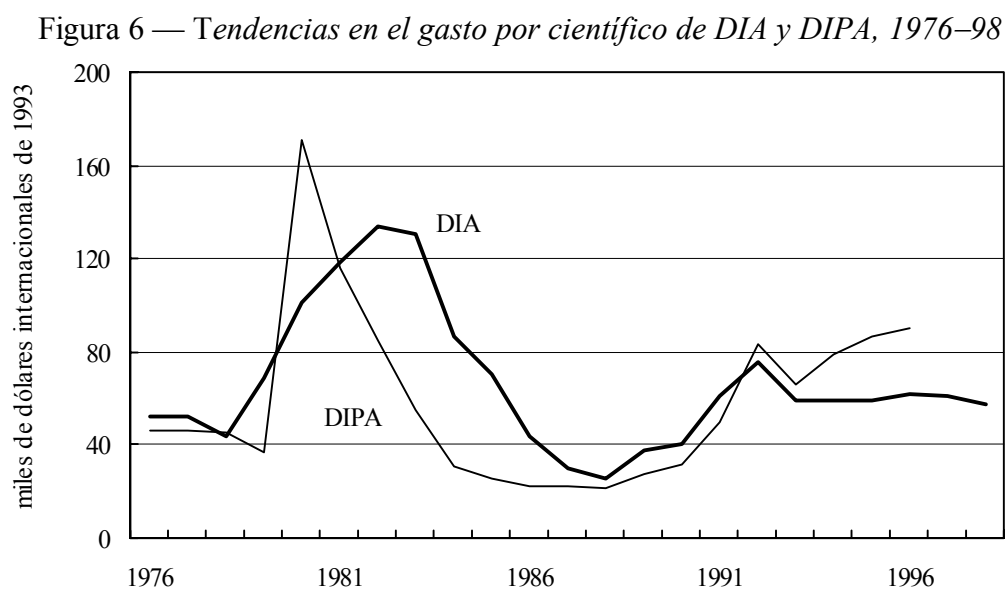
aumento del personal de investigación total, la tasa de personal de apoyo por científico disminuyó de 2,2 en 1986 a 1,4 en 1998.

5.2 GASTO POR INVESTIGADOR

Otro indicador de uso común para las comparaciones internacionales de niveles de recursos en I&D agropecuaria entre países es el gasto promedio por científico. Este es asimismo un indicador importante del desarrollo en el tiempo y entre instituciones. Los gastos por investigador para DIA y DIPA combinadas disminuyeron durante el período 1976-96 un 1,3 anual y alcanzaron \$65.000 (dólares internacionales de 1993) en 1996 ó 39,9 millones de guaraníes de 1993 (tabla 7). Las tendencias de los gastos totales por científico a finales de los 70 y en los 80 reflejaban las tendencias de los gastos totales, con un período de crecimiento a finales de los 70 seguido por un período de declive a principios de los 80, pero con un crecimiento de personal de apoyo superior al de los gastos. Los gastos por investigador no aumentaron sustancialmente a finales de los 80 (figura 6). Durante la primera mitad de los años 90, DIA y DIPA siguieron sendas opuestas. Mientras el gasto por investigador de DIA disminuyó un promedio del 2 por ciento anual, el gasto por investigador de DIPA aumentó un 10 por ciento en el mismo período.

Los datos del gasto promedio por investigador para las cinco agencias de I&D agropecuaria de nuestra muestra eran disponibles para 1996 únicamente y ascendían a \$67.000 (dólares internacionales de 1993) ó 41 millones de guaraníes de 1993. Esta cifra era muy inferior a la de sus colegas colombianos y uruguayos cuyo promedio era de \$132.000 y \$117.000 (dólares internacionales de 1993) por científico respectivamente (Beintema et al. 2000a y Beintema et al. 2000b). Una vez más, en realidad el gasto

promedio sería superior, pero no tan elevado como el de esos dos países, si se agregaran las contribuciones en especie de los donantes.



Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas y Oram y Gieben (1984).

Tabla 7 — Tendencias en el gasto no académico por científico, 1976–98

	Agencias gubernamentales			CETAPAR	Total
	DIA ^a	DIPA ^b	Subtotal		
<i>Gastos en moneda local constante (miles de guaraníes de 1993 por año)</i>					
1976–80	40.945,3	46.149,0	42.353,0	na	na
1981–85	63.821,3	36.363,0	57.961,3	na	na
1986–90	21.765,3	15.241,2	20.640,4	na	na
1991–95	38.578,3	43.788,3	39.241,7	45.045,9	39.523,8
1996	38.090,3	54.936,9	39.895,3	58.160,7	41.041,7
1998	35.429,7	na	na	na	na
<i>Gastos en dólares internacionales constantes (miles de dólares internacionales de 1993 por año)</i>					
1976–80	66,9	75,4	69,2	na	na
1981–85	104,3	59,4	94,7	na	na
1986–90	35,6	24,9	33,7	na	na
1991–95	63,0	71,5	64,1	73,6	64,6
1996	62,2	89,7	65,2	95,0	67,0
1998	57,9	na	na	na	na

Tabla 7 – Tendencias en el gasto no académico por científico, 1976–98 (sigue)

	Agencias gubernamentales			CETAPAR	Total
	DIA ^a	DIPA ^b	Subtotal		
<i>Tasa anuales de crecimiento^c</i>			(porcentaje)		
1976–81	20,34	27,00	22,65	na	na
1981–91	-12,87	-9,61	-12,34	na	na
1991–96	-1,65	9,86	-0,28	5,29	0,22
1971–96	-1,63	0,71	-1,30	na	na

Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas, Oram y Gieben (1984), y Alvarez (1986).

Nota: Los gastos de FCA y FCV son estimaciones calculadas utilizando los gastos promedio por investigador para DIA y DIPA combinadas.

- DIA fue creada en 1990; los datos anteriores a esa fecha corresponden a su antecesor DIEAF. Los datos excluyen las contribuciones de donantes, que se recibieron principalmente en especie.
- DIPA fue creada en 1995; los datos anteriores a esa fecha corresponden a su antecesor PRONIEGA.
- Tasas de crecimiento estimadas con mínimos cuadrados.

Niveles de salario

La remuneración total incluye salarios, complementos y beneficios no monetarios muy dispares entre las agencias y en el tiempo, de tal manera que estos datos son difíciles de medir e interpretar. Para el Paraguay, la información sobre salarios estaba disponible sólo para DIA y DIPA (tabla 8). Los datos actuales de la estructura de salarios promedio para DIA y DIPA muestran que los niveles de salario promedio para investigadores de DIA eran ligeramente más elevados que los de sus colegas de DIPA en 1996. Sin embargo, los niveles de salario del personal de apoyo de DIA eran muy superiores a los de DIPA. Como ambas son agencias gubernamentales y están limitadas a estructuras de salarios similares, las diferencias en los salarios promedio del personal de apoyo pueden ser más aparentes que reales, al reflejar diferencias no documentadas entre categorías de personal de apoyo según la experiencia y los años de servicio del personal.

Tabla 8 — *Salarios mensuales promedios, 1996*

	DIA	DIPA
	<i>(miles de guaraníes corrientes)</i>	
Investigador Senior	1.626	1.547
Investigador Junior	1.276	1.032
Apoyo técnico	969	–
Secretaria	876	619
Obrero	527	413
	<i>(dólares internacionales de 1993)</i>	
Investigador Senior	1.749	1.664
Investigador Junior	1.373	1.110
Apoyo técnico	1.042	–
Secretaria	942	666
Obrero	567	444

Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas.

6. ORIENTACION DE LA INVESTIGACION

La asignación de recursos a las diferentes áreas de investigación es una decisión política significativa y, por esta razón, se recogió información detallada acerca del número de investigadores ETC que trabajaban en temas y bienes específicos.

6.1 ENFOQUE POR BIENES

Conociendo su mandato, no es de sorprender que el personal de investigación ETC de DIA y DIPA se centrara en 1996 principalmente en la investigación de cultivos y ganado, respectivamente (tabla 9). Además, el 10 por ciento de los científicos ETC de DIA emprendieron actividades de investigación sobre recursos naturales mientras un 13 por ciento del personal de investigación de DIPA emprendió actividades de investigación sobre pesca. El mismo año, los investigadores de CETAPAR se centraron principalmente

en la investigación de cultivos, pero con cierta actividad de investigación sobre ganado (un 16 por ciento) y postcosecha (un 8 por ciento). FCA realizó actividades de investigación sobre cultivos y silvicultura mientras que el personal de FCV realizaba actividades de investigación sobre ganado y pesca. Sin embargo, no se obtuvieron datos específicos al respecto.

Es una práctica común evaluar las prioridades de I&D con un método de congruencia mediante el cual la participación de gasto por investigación sobre, por ejemplo, un cultivo específico se comparan con la participación correspondiente de dicho cultivo en el valor total de la producción agrícola.¹⁵

¹⁵ Para más detalles sobre este método de congruencia y otros métodos directos para evaluar las prioridades de investigación, ver Alston et al. (1998).

Tabla 9 — Orientación por bienes de los investigadores agropecuarios paraguayos, 1996

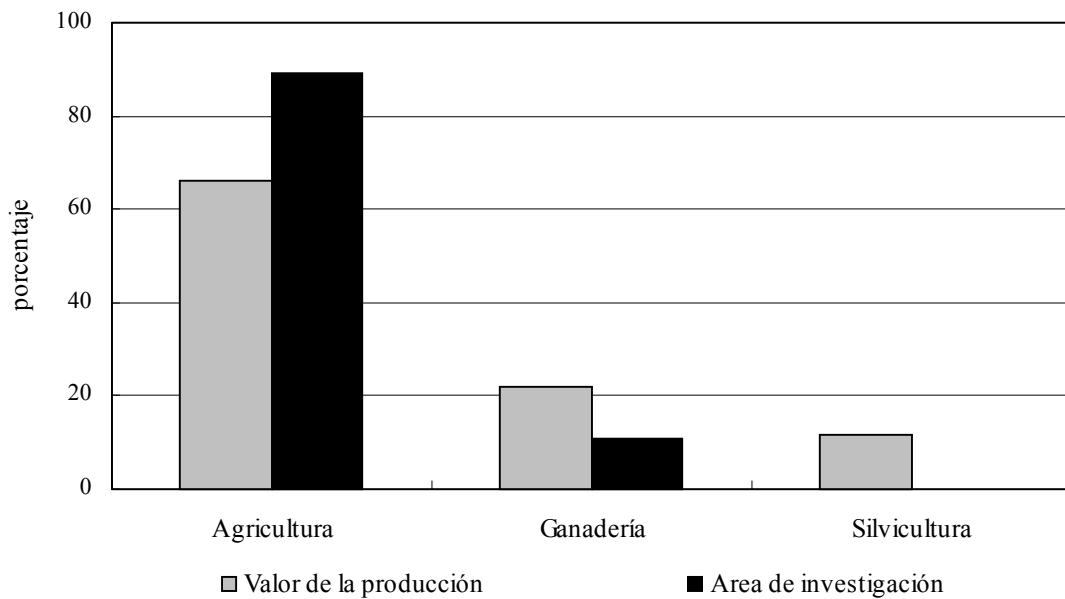
	Agencias gubernamentales			Total
	DIA	DIPA	CETAPAR	
<i>Número de investigadores</i>				
	<i>(equivalente tiempo completo)</i>			
Cultivos	90,0	–	5,7	95,7
Ganadería	–	10,5	1,2	11,7
Bosques	–	–	–	–
Pesca	–	1,5	–	1,5
Postcosecha	–	–	0,6	0,6
Recursos naturales	10,0	–	–	10,0
Otros	–	–	–	–
<i>Total</i>	<i>100,0</i>	<i>12,0</i>	<i>7,5</i>	<i>119,5</i>
<i>Participación por orientación de bienes</i>				
	<i>(porcentaje)</i>			
Cultivos	90,0	–	76,0	80,1
Ganadería	–	87,5	16,0	9,8
Bosques	–	–	–	–
Pesca	–	12,5	–	1,3
Postcosecha	–	–	8,0	0,5
Recursos naturales	10,0	–	–	8,4
Otros	–	–	–	–
<i>Total</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>
<i>Participación por categoría institucional</i>				
	<i>(porcentaje)</i>			
Cultivos	94,0	–	6,0	100
Ganadería	–	89,7	10,3	100
Bosques	–	–	–	–
Pesca	–	100	–	100
Postcosecha	–	–	100	100
Recursos naturales	100	–	–	100
Otros	–	–	–	–
<i>Total</i>	<i>83,7</i>	<i>10,0</i>	<i>6,3</i>	<i>100</i>

Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas.

Nota: La investigación sobre pastos está desglosada bajo el rubro ganado. La orientación de la investigación para FCA y FCV no estaba disponible.

La Figura 7 muestra las participaciones de la agricultura, la ganadería y la silvicultura en el valor de la producción bruta y las participaciones correspondientes del personal de investigación. Las participaciones de pesca en el valor de la producción y personal de investigación eran mínimas (0,5 y 1,4 respectivamente) y no se incluyen en la figura. Los recursos naturales, las prácticas de postcosecha y otras áreas de investigación tampoco se incluyen por no disponer de sus correspondientes valores de producción. La tasa de congruencia que mide la participación de investigadores agrícolas (cultivos) en relación con la participación de la producción agrícola era de 1,3 en 1996; el 89 por ciento del total de los 107 investigadores ETC en agricultura, ganadería y silvicultura trabajaban en investigación en agricultura, un porcentaje más elevado que la participación correspondiente de agricultura en la producción total de agricultura, ganadería y silvicultura. En contraste, la tasa de congruencia para la investigación ganadera en relación con su participación sobre el valor de la producción era inferior a 1,0. La silvicultura representaba un 12 por ciento de la producción total de cultivos, ganado y silvicultura pero, en la actualidad, no se realiza investigación alguna sobre silvicultura (ver sección 2.1). Sin embargo, como se dijo anteriormente, FCA realizó alguna actividad de investigación silvícola en 1996, pero la investigación de origen académico no se incluyó en la figura.

Figura 7 — Congruencia entre el enfoque de investigación y valor de la producción para la I&D en agricultura, ganadería y silvicultura, 1996



Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas y BCP (1999).

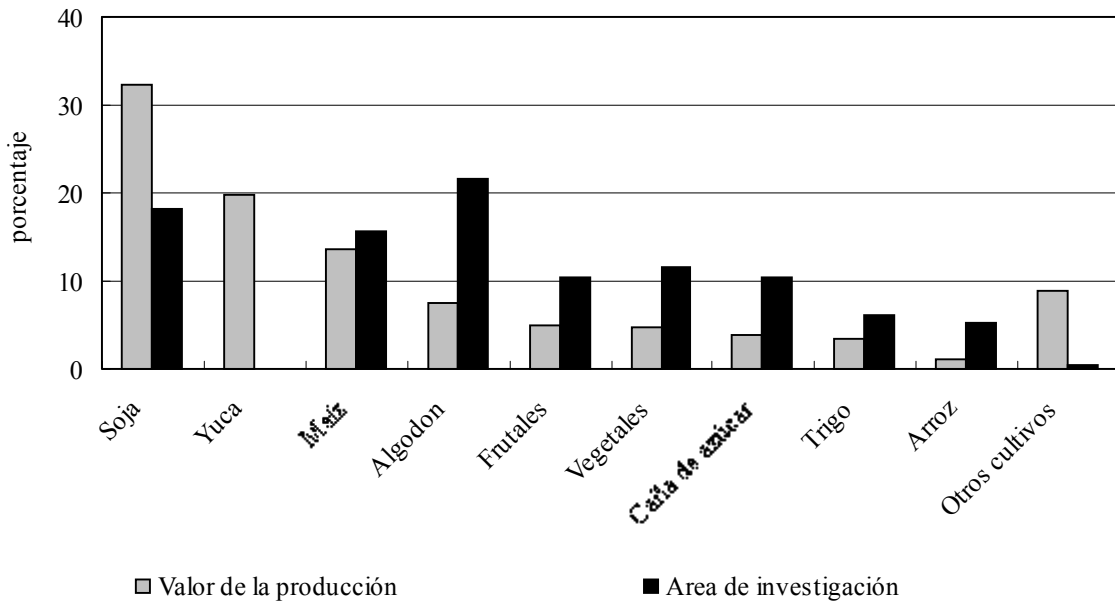
Nota: Los datos no incluyen la investigación agropecuaria de origen académico.

No existe una congruencia evidente entre la investigación sobre los diferentes cultivos y sus participaciones de producción correspondientes en el marco de la investigación de DIA, DIPA y CETAPAR (figura 8a). En 1996, la soja tenía una tasa de congruencia de 0,6; el 18 por ciento de los investigadores totales en cultivos trabajaban con la soja mientras que ésta constituye el 32 por ciento del valor total de la producción de cultivos. La yuca representaba el 20 por ciento del valor total de los cultivos pero, en la actualidad, no se realiza ninguna actividad de investigación sobre este cultivo en las agencias de investigación no académica.¹⁶ La tasa de congruencia entre investigación en

¹⁶ Anteriormente, el personal de DIA (y su antecesor DIEAF) realizaban actividades de investigación sobre la yuca pero en la actualidad sólo existe un banco de genes de yuca, ubicado en la granja experimental de *Chore*. El MAG intentó crear un programa nacional de la yuca pero, con escasos recursos, solamente se iniciaron un conjunto de actividades promocionales; no se realizaron actividades de investigación.

maíz y la participación del maíz en el valor de la producción total eran cercanos a 1,0 mientras las tasas para los demás cultivos mencionados en la figura 8a eran alrededor de 2,0 o incluso superior.

Figura 8a — *Congruencia entre I&D y valor de producción de cultivos agrícolas, 1996*

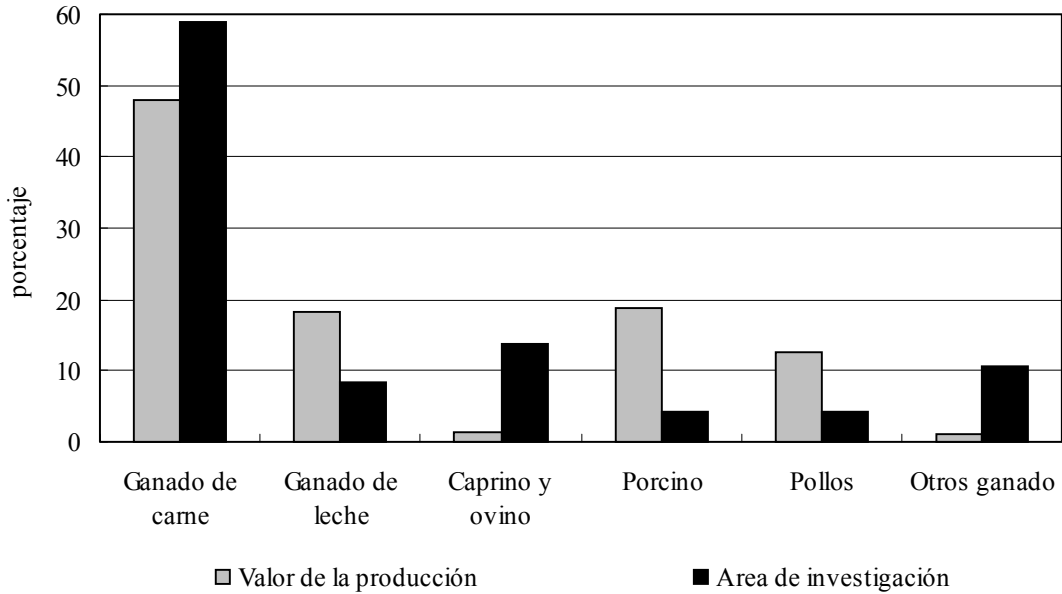


Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas y BCP (1999).

Nota: La yuca incluye la manioca. Los datos no incluyen la investigación agropecuaria de origen académico.

Exceptuando el ganado vacuno, existe una sustancial falta de congruencia entre la asignación de investigación sobre ganado y las contribuciones de las diferentes categorías al valor total de la producción ganadería (figura 8b). En 1996, el ganado vacuno, era la principal categoría de ganado tanto en valor de la producción (48 por ciento) como en personal de investigación ETC (59 por ciento) con una tasa de congruencia fue del 1,2. El ganado caprino y ovino representaba el 14 por ciento de la investigación total sobre ganado comparado con una participación de tan solo 2 por ciento sobre el valor de la producción ganadera (tasa de congruencia de 9,1). Para los demás bienes mencionados, las tasas de congruencia eran muy inferiores a 1,0.

Figura 8b — *Congruencia entre I&D y valor de la producción ganadera, 1996*



Fuente: Compilado a partir de datos de encuestas y BCP (1999).

Nota: Los datos no incluyen la investigación agropecuaria académica.

6.2 ENFOQUE TEMATICO

La distribución de los 107 investigadores ETC no académicos por temas de investigación muestra que en 1996 la mayor parte de la investigación se destinaba al mejoramiento genético de los cultivos con una participación del 42 por ciento (tabla 12). La investigación sobre las plagas y el control de las enfermedades así como otras áreas de cultivos representaban el 10 y el 27 por ciento del personal de investigación ETC total, respectivamente. En 1996, la mitad del personal de DIA centraba sus actividades en la investigación sobre el mejoramiento genético de los cultivos y el 40 por ciento sobre otras áreas de cultivos. El 10 por ciento restante de los 100 investigadores ETC de DIA trabajaban en la investigación sobre el mejoramiento de los suelos. Desgraciadamente, los 12 investigadores ETC de DIPA no se pudieron asignar a las tres diferentes áreas de ganado.

Tabla 10 — Orientación temática de los investigadores agropecuarios paraguayos, 1996

	Agencias gubernamentales			Total
	DIA	DIPA	CETAPAR	
<i>Número de investigadores</i>	<i>(equivalente tiempo completo)</i>			
Mejoramiento genético de cultivos	50,0	—	—	50,0
Control de pestes y enfermedades de cultivos	10,0	—	2,0	12,0
Otros cultivos	30,0	—	2,4	32,4
Mejoramiento genético de ganado	—	—	—	—
Control de pestes y enfermedades del ganado	—	—	0,2	0,2
Otra ganadería	—	12,0	1,2	13,2
Suelos	10,0	—	1,4	11,4
Agua	—	—	0,2	0,2
Otros recursos naturales	—	—	—	—
Postcosecha	—	—	—	—
Otros	—	—	—	—
<i>Total</i>	<i>100,0</i>	<i>12,0</i>	<i>7,5</i>	<i>119,5</i>
<i>Participación por tema de investigación</i>	<i>(porcentaje)</i>			
Mejoramiento genético de cultivos	50,0	—	—	41,8
Control de pestes y enfermedades de cultivos	10,0	—	27,0	10,1
Otros cultivos	30,0	—	32,0	27,1
Mejoramiento genético de ganado	—	— ^a	—	—
Control de pestes y enfermedades del ganado	—	— ^a	3,0	0,2
Otra ganadería	—	100	16,0	11,0
Suelos	10,0	—	19,0	9,6
Agua	—	—	3,0	0,2
Otros recursos naturales	—	—	—	—
Postcosecha	—	—	—	—
Otros	—	—	—	—
<i>Total</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>
<i>Participación por instituto</i>	<i>(porcentaje)</i>			
Mejoramiento genético de cultivos	100	—	—	100
Control de pestes y enfermedades de cultivos	83,2	—	16,8	100
Otros cultivos	92,6	—	7,4	100
Mejoramiento genético de ganado	—	— ^a	—	—
Control de pestes y enfermedades del ganado	—	— ^a	100	100
Otra ganadería	—	90,9	9,1	100
Suelos	87,5	—	12,5	100
Agua	—	—	100	100
Otros recursos naturales	—	—	—	—
Postcosecha	—	—	—	—
Otros	—	—	—	—
<i>Total</i>	<i>83,7</i>	<i>10,0</i>	<i>6,3</i>	<i>100</i>

Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas.

Nota: La orientación de la investigación para FCA y FCV no estaba disponible.

a. En otro ganado.

7. CONCLUSION

A escala mundial, e incluso regional, las inversiones y las instituciones de I&D agropecuaria en el Paraguay son pequeñas comparativamente y dependen en gran medida de la investigación pública. DIA, dirección responsable de la investigación sobre cultivos, es la agencia dominante, y reúne a casi dos tercios de los 158 investigadores ETC que trabajaban en I&D agropecuaria en 1996. Ese mismo año, las inversiones totales en agricultura de las cinco agencias de nuestra muestra ascendieron a \$10,5 millones (en dólares internacionales). Sin embargo, estas inversiones no incluyen las contribuciones de donantes que a menudo se reciben en forma de infraestructura y equipos y que son difíciles, si no imposibles, de cuantificar.

En 1996, los gastos por investigador alcanzaron un promedio de \$67.000 para las cinco agencias de nuestra muestra. La tasa de intensidad de Paraguay (medida del gasto de I&D agropecuaria en relación con el PIB agropecuario) era sólo de 0,2, una cifra muy inferior a las tasas de intensidad de muchos países en desarrollo.

Las tendencias de inversión de las dos agencias gubernamentales, DIA y DIPA, se vieron altamente influenciadas por dos créditos del BID al Paraguay durante los años 70 y principios de los 80 así como por un aumento de las contribuciones gubernamentales a finales de los 80, después del segundo crédito del BID.

Las inversiones de estas agencias disminuyeron de nuevo a principios de los 90 debido, esta vez, a una crisis fiscal. Si bien los dos créditos del BID facilitaron el mejoramiento considerable de la infraestructura y la capacitación del personal de I&D agropecuaria, los objetivos de investigación de los dos proyectos financiados con los créditos del BID quedaron lejos de alcanzarse.

La estructura institucional del Paraguay han cambiado poco a través del tiempo; la mayoría de los cambios se han limitado a reorganizaciones internas y cambios de nombres. Más recientemente, se ha elaborado una propuesta para fusionar DIA y DIPA, junto con las actividades de investigación forestal que debería llevar a cabo el SFN, para crear un instituto nacional de investigación agropecuaria (IPTA). Este instituto estaría gestionado como una agencia de economía mixta que controlaría la financiación pública y privada. Hasta la fecha, los progresos en la promulgación de leyes para la creación de esta agencia han sido lentos y, recientemente, el proyecto ha sido paralizado hasta por lo menos el 2002.

BIBLIOGRAFÍA

- Alston, J.M., G.W. Norton, and P.G. Pardey. *Science under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting*. Wallingford: CAB International, 1998.
- Alvarez, L.A. *Una Introspectiva del Sistema de Investigación Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)*. Publicación Miscelánea No. 17. Asunción, Paraguay: Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal, MAG, 1986.
- Banco Mundial. "World Development Indicators 2000." Banco Mundial, Washington, D.C., abril 2000. CD ROM.
- BCP (Banco Central de Paraguay). "Boletín de Cuentas Nacionales. Edición N° 35." 24 de diciembre, 1999. <[http://www.bcp.gov.py/GEE/cuentas%20nacionales/boletin%20n°35.htm](http://www.bcp.gov.py/GEE/cuentas%20nacionales/boletin%20n%2035.htm)> (con acceso en enero 2000).
- Beintema, N.M., L. Romano y P.G. Pardey. *Agropecuario en Colombia: Política, Inversiones y Perfil Institucional*. Washington, D.C.: IFPRI y FONTAGRO, julio 2000. (2000a)
- Beintema, N.M., G. Hareau, M. Bianco, and P.G. Pardey. *Agropecuario en Uruguay: Política, Inversiones y Perfil Institucional*. Washington, D.C.: IFPRI, INIA y FONTAGRO, septiembre 2000. (2000b)
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). "Paraguay. Préstamo a la República del Paraguay. Proyecto Integrado de Desarrollo Rural." BID, Washington, D.C., 6 de abril, 1971. Mimeo.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo)—Operations Evaluation Office. "Agricultural Research and Extension Component of the Integrated Agricultural Development Program (PIDAP). Paraguay." Ex-Post Evaluation. BID, Washington, D.C., septiembre 1989. Mimeo.
- EIU (The Economist Intelligence Unit). *Country Profile 1998-99: Paraguay, Uruguay*. London: EIU, 1998.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). "FAOSTAT." 6 de julio, 2000. <<http://faostat.fao.org/default.htm>> (con acceso del 22 julio, 2000).
- FCA (Facultad de Ciencias Agrarias). *Guía Académica 1998*. San Lorenzo: UNA, 1998.
- JICA (Japanese International Cooperation Agency). "Compendio, 1996." Mimeo.
- Macagno, L.F. "Programa de Diversificación y Tecnificación Agropecuaria. Componente Generación de Tecnología." Informe de Consultoría. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) e IICA, Paraguay, 1993. Mimeo.

- OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). *The Measurement of Scientific and Technical Activities 1993: Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development—Frascati Manual*. Paris: OECD, 1994.
- Oram, P.A. and M. Gieben. “Document Summaries.” ISNAR, The Hague, 1984. Mimeo.
- Ovelar, M.G. “Política Nacional de Financiamiento de la I&D en Paraguay.” En *Los Fondos Competitivos en la Investigación Agropecuaria*, editado por PROCISUR (Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur), pp. 29-31. Montevideo: IICA y PROCISUR, 1999.
- Pardey, P.G., J. Roseboom, and B.J. Craig. “A Yardstick for International Comparisons: An Application to National Agricultural Research Expenditures.” *Economic Development and Cultural Change* Vol. 40, No. 2 (enero 1992): 333-49.
- Soler, A. “El BID y el Financiamiento Externo de las Actividades de I&E en ALC.” BID, Washington, D.C., junio 1999. Mimeo.
- Santander, V. “Brief Prospectus on Agricultural Research in Paraguay.” Documento de respaldo para el seminario de Estrategias y Políticas de Investigación Agropecuaria en Países Pequeños, Réduit, Mauritius, 20 de abril – 2 de mayo, 1992.
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), Division of Statistics on Science and Technology. “Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities.” UNESCO, Paris, junio 1984. Mimeo.

ANEXO A

Definiciones y conceptos

Medición de las actividades de I&D agropecuario nacional

La elaboración de medidas cuantitativas y comparables internacionalmente para gastos, personal y otros, de las actividades de investigación agropecuaria nacional requieren una idea muy precisa de lo que realmente se está midiendo. Como estas actividades están abiertas a una variedad de interpretaciones, es necesario definir con exactitud los conceptos que se utilizan en este informe. Nuestro enfoque se ciñe, en la medida de lo posible, a los procedimientos estadísticos aceptados a nivel internacional y a definiciones elaboradas por la OECD y la UNESCO para compilar estadísticas de I&D (OECD 1994 y UNESCO 1984). Para efectos estadísticos, hemos adoptado las siguientes normas:

Nacional. El concepto de investigación “nacional” que se usa en el presente informe hace referencia al conjunto de la investigación desarrollada por todas las agencias privadas y públicas con orientación nacional. Se excluyen las actividades de investigación de los organismos supranacionales.

Agropecuaria. La investigación agropecuaria, tal y como se define aquí, incluye la investigación agrícola, ganadera, silvícola, pesca, recursos naturales y los aspectos socioeconómicos de la principal producción agropecuaria. También se incluye la investigación de aspectos pre- y post- a la actividad en la granja, tales como el suministro de material y la investigación post-cosecha o de preparación de alimentos. En el mejor de los casos, la investigación de los aspectos pre-, post- y propios a la actividad en granja deberían desglosarse para facilitar su análisis y comprensión pero, en la realidad, a menudo es difícil identificar la investigación con este nivel de detalle.

Investigación. La investigación se realiza a menudo conjuntamente con otras actividades tales como transferencia de tecnología, extensión, educación y producción. En la medida de lo posible, las actividades de investigación (en cuanto a gastos y personal) se diferencian de las otras actividades. Sin embargo, por razones prácticas, si las actividades no relacionadas con la investigación forman parte integral de las actividades de investigación de un instituto y representan menos del 20 por ciento de los recursos éste, se clasifican todas las actividades del instituto como actividades de investigación. Las actividades de investigación ocasionales o ad-hoc, desarrolladas por organismos sin mandato explícito de investigación quedan excluidas.

Clasificación institucional

El Manual Frascati (OECD 1994) identifica cinco categorías institucionales de agencias de investigación de las cuales tres son relevantes para el presente informe:¹⁷

(1) *Agencias gubernamentales*. Esta categoría incluye a todos los organismos controlados y financiados principalmente por el gobierno. También hacen parte de éstas aquellos organismos no controlados directamente por el gobierno pero que son financiados principalmente por él.

(2) *Agencias de educación superior*. Esta categoría incluye a todas las universidades, escuelas de tecnologías y demás institutos de educación superior públicos o privados. También se incluyen todos los institutos de investigación y estaciones experimentales controlados directamente, administrados o asociados con agencias de educación superior.

(3) *Empresas*. Esta categoría incluye las tres subcategorías siguientes: (3a) empresas públicas; (3b) empresas privadas y (3c) institutos sin fines de lucro. La subcategoría de institutos sin fines de lucro abarca la investigación desarrollada en nombre de las empresas comerciales, una investigación que éstos controlan y en gran medida financian — por ejemplo, la investigación controlada y principalmente, financiada por cámaras de comercio y organizaciones de agricultores. Otra distinción entre las empresas privadas es el concepto de nacional versus multinacional; se considera multinacional a una empresa privada con al menos un 50 por ciento de capital extranjero.

Equivalente de tiempo completo (ETC)

Un investigador ETC es una persona con un puesto a tiempo completo durante todo un año. Los ajustes al status ETC se han realizado únicamente cuando: (a) un puesto de investigación era a tiempo parcial; (b) un puesto de investigación no estaba cubierto durante todo el año; y (c) el puesto suponía explícitamente actividades ajenas a la investigación agropecuaria. En este último caso, se hizo una estimación del tiempo pasado en investigación agropecuaria. Sin embargo, no se hicieron ajustes para vacaciones o ausencia por enfermedad, ni por el tiempo pasado en actividades de administración, reuniones, viajes u otros que forman parte de las responsabilidades normales de apoyo a la investigación. Siguiendo este razonamiento, el personal profesional en puestos de gerencia fue clasificado como personal de investigación. Asimismo, se incluyó al personal de investigación ausente por estudios pero que seguía

¹⁷ Las dos categorías institucionales que no se incluyen aquí son “privadas sin fines de lucro” y “extranjera”. En la versión de 1993 del Manual Frascati, el ámbito de la primera categoría se redujo sustancialmente en comparación con versiones anteriores del mismo; actualmente incluye solo: (a) agencias privadas no comerciales y sin fines de lucro que proveen a las familias; y (b) personas y familias privadas. Los organismos de investigación no controlados directamente por el gobierno pero que reciben más del 50 por ciento de sus fondos del mismo, de universidades o de empresas comerciales deben ser asignados de acuerdo con esto. Por consiguiente, la categoría “privadas sin fines de lucro” es prácticamente insignificante en cuanto investigación si bien sigue ejerciendo cierta actividad de apoyo a la investigación. Al restringir nuestro estudio a la investigación “nacional”, la categoría institucional “extranjero” no es relevante.

percibiendo su salario y beneficios. El título de los investigadores se determina de la siguiente forma: 3-4 años de educación universitaria completa (BSc), 5-6 años (MSc) y más de 6 años con tesis de doctorado (PhD).¹⁸

Deflatores y tipos de cambio

Todas las cifras de gastos se compilaron primero en unidades de moneda local corrientes. Para facilitar las comparaciones en el tiempo y entre países, estas cifras fueron ajustadas mediante el deflactor del PIB local con respecto al año base de 1993. Luego se convirtieron a una moneda común (dólares de Estados Unidos) usando el índice de paridad del poder de compra (PPP) de 1993 sobre el PIB. Los índices de PPP son tipos de cambio sintéticos que intentan reflejar el poder adquisitivo de la moneda de un país. Las paridades PPP que se usan aquí provienen de los Indicadores de Desarrollo Mundial 2000 (Banco Mundial 2000). Para más información sobre métodos de conversión de monedas en este contexto, ver Pardey, Roseboom y Craig (1992).

Nomenclatura para tablas en el texto

Un cero indica una observación real de cero; un guión indica una observación sin relevancia (debido a fusiones institucionales, cierres, etc.) mientras que “nd” indica una observación no disponible. En el texto, anotamos todas las desviaciones marcadas de estas normas de compilación de datos e incluimos puntos de aclaración si se justifican.

¹⁸ Si bien los términos “ingeniero” y “licenciado” a menudo requieren más de 4 años de estudios, se incluyeron en la categoría de títulos BSc.

ANEXO B

Presentación general de las agencias de I&D agropecuario en Paraguay, 1996

Organismo de control	Agencia ejecutora			Campo de investigación	Número de investigadores	
	Nombre (español)	Nombre (inglés)	Sigla		Total	ETC
<i>Agencias gubernamentales</i>						
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Dirección de Investigación Agrícola (1966; 1990)	Crops Research Directorate	DIA	Cultivos, recursos naturales	100	100,0
	Dirección de Investigación y Producción Animal (1969, 1995)	Animal Research and Production Directorate	DIPA	Ganadería, pesca	40	12,0
<i>Agencias de Ecuación Superior</i>						
Universidad Nacional de Asunción (UNA)	Facultad de Ciencias Agrícolas (1956, 1974)	Faculty of Agricultural Sciences	FCA/UNA	Cultivos	140	15,0
	Facultad de Ciencias Veterinarias (1956, 1974)	Faculty of Veterinary Sciences	FCV/UNA	Ganadería, medicina veterinaria	140	23,0
<i>Agencias gubernamentales en el exterior</i>						
Japanese International Cooperation Agency (JICA), Japan ^b	Centro Tecnológico Agropecuario en Paraguay (1962, 1972)	Agriculture and Livestock Technical Center	CETAPAR	Cultivos, ganadería	25	7,5
<i>Total</i>					<i>445</i>	<i>157.5</i>

Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de encuestas.

Nota: Existen varias organizaciones más en el Paraguay que realizan algunos proyectos de investigación pero de forma ocasional y ad-hoc. Dichas organizaciones no se incluyen en esta tabla ni en los análisis de datos presentados en este informe. Para ver una descripción de las categorías institucionales, consultar el Anexo A.

- Las fechas de creación aparecen entre corchetes. Cuando aparecen dos fechas, la primera es la fecha de creación del antecesor de la agencia y la segunda es la fecha de creación del instituto actual.
- Siguiendo la definición publicada en el Manual Frascati (OCDE 1994), CETAPAR está catalogado como “agencia gubernamental, en el extranjero” y, por consiguiente, debería ser excluido; sin embargo, debido a la importancia de CETAPAR en el desarrollo del sector agropecuario paraguayo, se decidió incluirlo aquí.

ANEXO C

Detalles institucionales de DIA y DIPA

Figura C.1 — Estructura organizativa de DIA, 1999

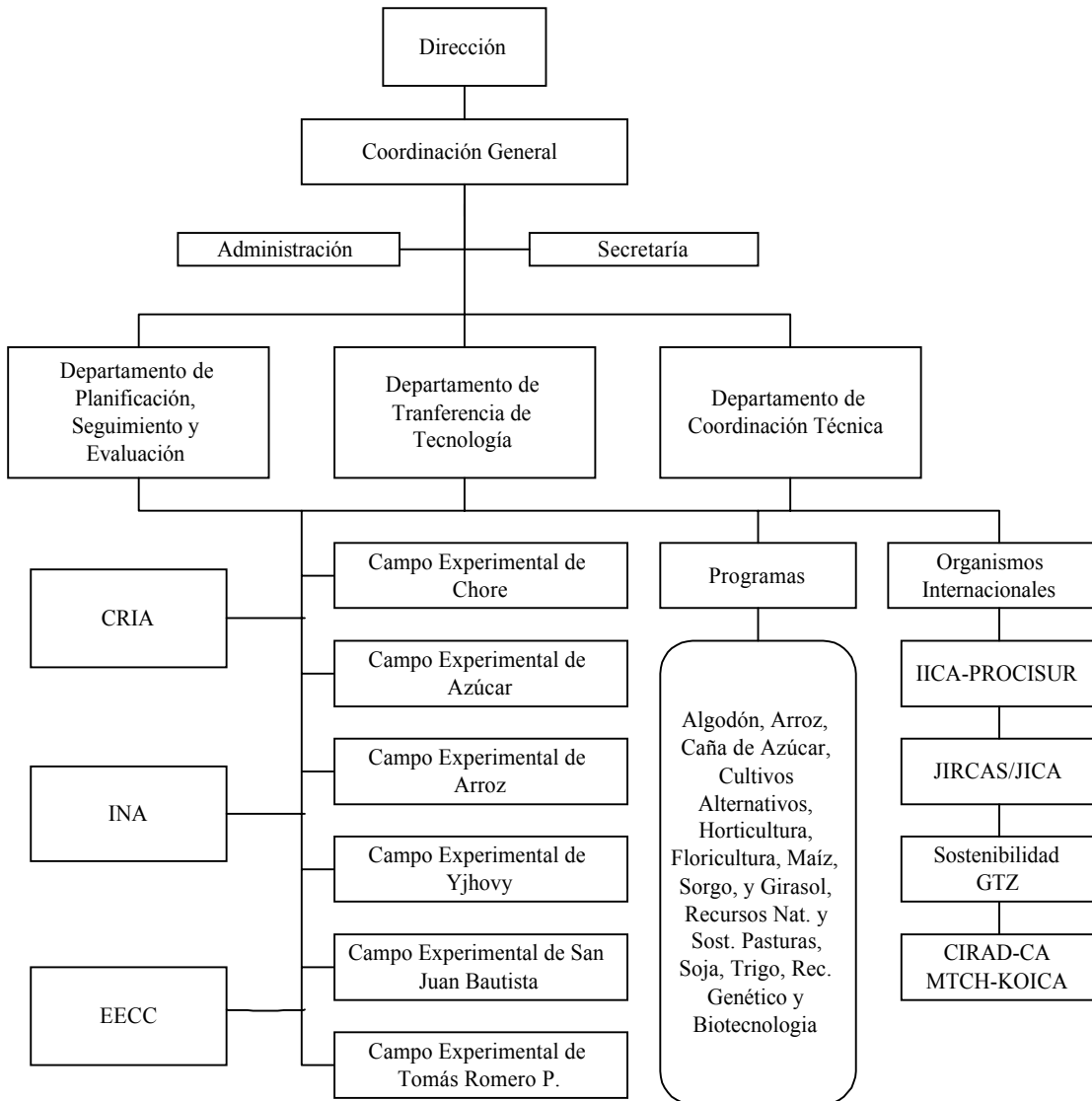


Figura C.2 — Estructura organizativa de DIPA, 1996

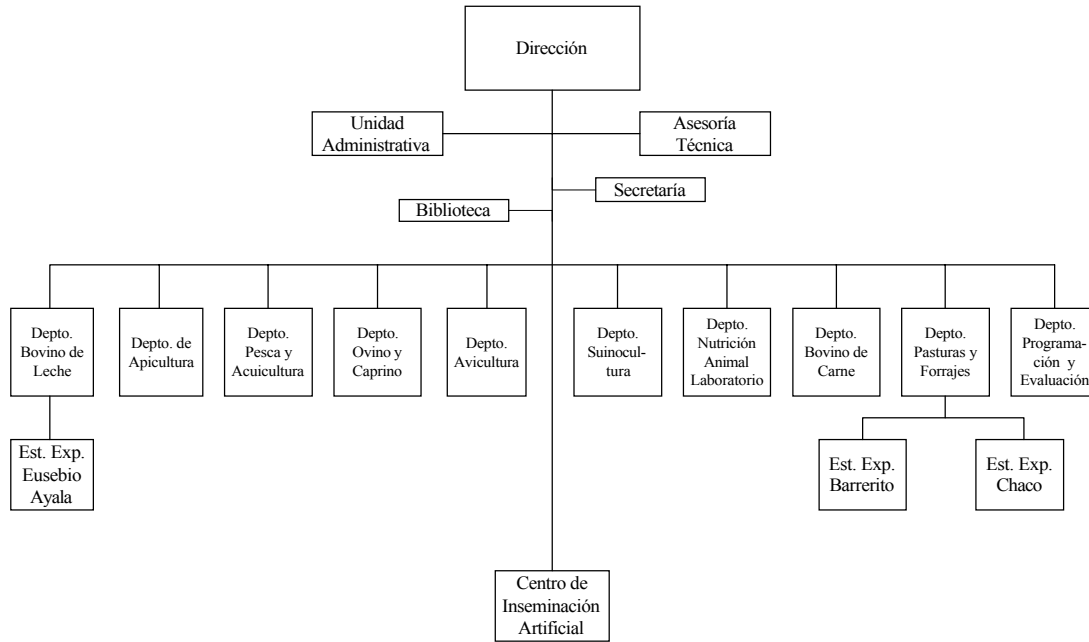


Figura C.3 — *Programas y áreas de investigación de DIA, 1999*

		IAN	CRIA	EECC	CECH	CECA	CEA	CESJB	CEY	CETPR
Producción de cultivos	Cultivos alternativos									
	Prog. Nac. de maíz, sorgo y girasol									
	Programa de experimentación e investigación en algodón									
	Programa de arroz									
	Programa nacional de soja									
	Programa nacional de arroz									
	Programa nacional de trigo									
	Programa de inv. en fruticultura y horticultura									
Áreas	Recursos genéticos									
	Pasturas									
	Agrometeorología									
	Manejo y conservación de suelos									

Siglas:

- IAN: Instituto Agronómico Nacional, Caacupé, Cordillera
- CRIA: Centro Regional de Investigación Agrícola, Capitán Miranda, Itapúa
- EECC: Estación Experimental Chaco CentralCruce los Pioneros, Boquerón
- CECH: Campo Experimental de Choré, Choré, San Pedro
- CECA: Campo Experimental de Caña de Azúcar, Natalicio Talavera, Guaira.
- CEA: Campo Experimental de Arroz, Eusebio Ayala, Cordillera
- CESJB: Campo Experimental de San Juan Bautista, San Juan Bautista, Misiones
- CEY: Campo Experimental de Yjhovy, Yjhovy, Canindeyú
- CETPR: Campo Experimental de Tomás Romero Pereira, Tomás Romero Pereira, Itapúa

Figura C.4 — *Programas y áreas de investigación de DIPA, 1999*

	EEB	EECH	EEA	Lab. de San Lorenzo
Carne				
Leche				
Forrajes				
Apicultura				
Piscicultura				
Caprino y Ovino				
Residuos de carne				
Diagnostico veterinario				
Nutrición				

Siglas:

EEB: Estación Experimental Barrerito Caapucú, Paraguaní

EECH: Estación Experimental Ganadera del Chaco, Río Verde, Boquerón

EEA: Estación Experimental Eusebio Ayala, Eusebio Ayala, Cordilleras