



# *I&D AGROPECUARIO EN URUGUAY*

## **Política, Inversiones y Perfil Institucional**

**NIENKE M. BEINTEMA • GUY G. HAREAU • MARIELA BIANCO • PHILIP G. PARDEY**

**INSTITUTO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES SOBRE POLITICAS ALIMENTARIAS**

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA**

**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](mailto:ifpri@cgiar.org) • Web: [www.ifpri.org](http://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).



## Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Andes 1365 – Piso 12, CP 11100, Montevideo, Uruguay

Phone: +598-2-902-0550 • Fax: +598-2-902-3633 • E-mail: [postmaster@inia.org.uy](mailto:postmaster@inia.org.uy)

---

INIA es la principal organización en Uruguay relacionada con el desarrollo de la tecnología agropecuaria. Su misión es contribuir al desarrollo del Sector Agropecuario nacional a través de la generación, incorporación y adaptación del conocimiento y las tecnologías, haciéndolas disponibles para el beneficio de los agricultores y considerando factores importantes como las políticas del gobierno, sostenibilidad, el sector agroindustrial y los consumidores. Su organización es dirigida y financiada en partes iguales por el gobierno y el sector privado (agricultores). El INIA es una entidad pública –aunque no gubernamental–, sin ánimo de lucro, que permite una gran flexibilidad en el manejo de los recursos humanos y financieros, comparativamente a una compañía privada.



## 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](mailto:fontagro@iadb.org) • Web: [www.fontagro.org](http://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

Si bien en Uruguay existen escasas agencias de I&D agropecuario, la intensidad de inversión del país en este tipo de investigación es comparativamente elevada, especialmente para un país en desarrollo. En 1996, el gasto total en I&D agropecuario representaba el 1,7 por ciento del PIB agropecuario.

El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), que se originó en los antiguos departamentos de investigación agrícola y ganadera del gobierno en 1989, es la principal agencia de I&D agropecuario del país. En 1996, el INIA contaba con el 47 por ciento del gasto total en I&D agropecuario de Uruguay y empleaba al 40 por ciento del total de los investigadores. El INIA es un instituto peculiar, comparado con otras agencias nacionales de investigación agropecuaria en América Latina debido a que goza de amplia independencia administrativa respecto del gobierno uruguayo y a su innovador mecanismo de financiación. En los años 90, casi el 30 por ciento de sus fondos procedía de un impuesto de 0,4 por ciento sobre el valor de la producción agropecuaria, aportando el gobierno fondos equivalentes.

Las Facultades de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de la República empleaban el 29 y 17 por ciento del personal total de investigación agropecuaria, respectivamente — las otras tres agencias que se incluyen en el presente informe tenían participaciones menores en el total nacional. Las inversiones propias en I&D de agencias privadas con fines de lucro son mínimas y, a menudo, ad-hoc.

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., G.G. Hareau, M. Bianco, and P.G. Pardey. *I&D Agropecuario en Uruguay: Política, Inversiones y Perfil Institucional*. Washington, D.C.: IFPRI, INIA, y FONTAGRO, septiembre de 2000.



## SIGLAS

ACIAR	Australian Center for International Agricultural Research (Centro Australiano para la Investigación Agropecuaria Internacional)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAR	Consejo Asesor Regional
CIAAB	Centro de Investigaciones Agrícolas “Alberto Boerger”
CIDEC	Comisión para Investigación y Desarrollo Científico
CIVET	Centro de Investigaciones Veterinarias “Dr. Miguel C. Rubino”
CONICYT	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
CSIC	Comisión Sectorial de Investigación Científica
DILAVE	Dirección de Laboratorios Veterinarios “Miguel C. Rubino”
DILFA	Dirección de Lucha contra la Fiebre Aftosa
DRRNN	Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables
ETC	Equivalentes de tiempo completo
FA	Facultad de Agronomía
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)
FNC-Pilsen	Fábricas Nacionales de Cerveza
FPTA	Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria
FV	Facultad de Veterinaria
I&D	Investigación y desarrollo
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IIP	Instituto de Investigaciones Pesqueras
INAC	Instituto Nacional de Carnes
INAPE	Instituto Nacional de Pesca
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
ISNAR	International Service for National Agricultural Research (Servicio Internacional para la Investigación Agropecuaria Nacional)
LATU	Laboratorio Tecnológico del Uruguay
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
ODA	Overseas Development Administration (Administración para el Desarrollo en el Exterior)
PEDECIBA	Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas
PIB	Producto interno bruto
PPP	Purchasing power parities (Paridades de poder de compra)
SUL	Secretariado Uruguayo de la Lana
UR	Universidad de la República
USAID	United States Agency for International Development (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional)



## CONTENIDO

1.	INTRODUCCION.....	1
2.	POLITICA Y EVENTOS INSTITUCIONALES .....	3
2.1	Perspectiva histórica .....	3
	Agencias gubernamentales.....	3
	Educación superior agropecuaria.....	7
2.2	Acontecimientos recientes .....	8
3.	MECANISMOS Y FUENTES DE FINANCIACION.....	13
3.1	Mecanismos de financiación por concurso .....	18
4.	RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS.....	23
4.1	Tendencias en el personal para I&D agropecuario .....	23
	Tendencias de CIAAB e INIA .....	26
	Género.....	29
4.2	Tendencias de los gastos en I&D agropecuario .....	30
	Razones de intensidad.....	32
	Estructura de costos .....	33
5.	RECURSOS POR INVESTIGADOR.....	34
5.1	Tasas del personal de apoyo .....	34
5.2	Gastos por investigador.....	36
	Niveles de salario.....	37
6.	ORIENTACION DE LA INVESTIGACION.....	39
6.1	Enfoque por bienes .....	39
6.2	Enfoque temático .....	45
7.	CONCLUSION .....	48
	BIBLIOGRAFIA .....	50
	ANEXOS	
A.	Definiciones y conceptos.....	54
B.	Presentación general de las agencias de I&D agropecuario en Uruguay, 1996 ..	57
C.	Detalles institucionales del INIA.....	58



**I&D AGROPECUARIO EN URUGUAY:  
POLITICA, INVERSIONES Y PERFIL INSTITUCIONAL**  
Nienke M. Beintema, Guy G. Hareau, Mariela Bianco y Philip G. Pardey\*

**1. INTRODUCCION**

Desde principios de los 80, varios países de América Latina han venido reestructurando sus agencias de investigación agropecuaria, a menudo con el objetivo de disminuir — o al menos redefinir — el papel del sector público en la financiación y en las actividades de investigación y desarrollo (I&D) agropecuario ante la disminución de fondos públicos. Sin embargo, en general se han producido pocos cambios sustanciales en el control administrativo de las agencias públicas de I&D por parte de los gobiernos y aún hoy predominan los fondos procedentes de los ingresos generales de éstos. Uruguay es una excepción tal como lo evidencia la creación del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), una agencia autónoma que recibe fondos sustanciales mediante un impuesto sobre la producción agropecuaria. Varios países, entre los primeros Uruguay, han adoptado el uso de mecanismos de financiación por concurso como base

---

\* Nienke Beintema y Philip Pardey son analista de investigación y socio de investigación senior, respectivamente, en el Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias, Guy Hareau es investigador en el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y Mariela Bianco es investigadora en la Comisión Sectorial de Investigación Científica, Universidad de la República. Los autores agradecen a Mary-Jane Banks su tarea de revisión, a Tatiana Prada Owen e Ivan Vidangos su excelente colaboración en la investigación, y a Mario Allegri, John Grierson, Leonardo Hespagnol, Eduardo Indarte y Carlos Paolino sus acertados comentarios sobre los borradores del presente informe. Los autores agradecen asimismo a todos los colegas de Uruguay su participación en el estudio de los datos. Este informe forma parte de una serie de informes sobre diferentes países que se han preparado en el marco del proyecto IFPRI/ISNAR sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (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 la Fundación Ford.

para la asignación de recursos para I&D. En la actualidad, Uruguay dispone de dos fondos por concurso importantes, uno gestionado por el INIA y el otro financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Como antecedente, Uruguay tiene fronteras con Brasil y Argentina, y goza de un clima moderado. Su población es de 3 millones de habitantes. En 1997, la agricultura representaba el 8 por ciento del PIB total, comparado con el 11 por ciento en 1990 (Banco Mundial 2000). Ese mismo año, el sector agropecuario generó el 64 por ciento de los ingresos totales por exportación. La carne de res es el principal producto puesto que en promedio representa más de la mitad de los ingresos por exportación del sector agropecuario uruguayo. El arroz es uno de los cultivos de exportación mas importantes y, en 1997, representó el 13 por ciento de los ingresos totales por exportación (EIU 1998, FAO 1999, y Banco Mundial 2000). Si bien, la lana fue en el pasado un producto de exportación importante, su participación en los ingresos totales por exportación ha disminuido sustancialmente (pasando de 20 por ciento en 1970 a escasamente 3 por ciento en 1997) como consecuencia de la reducción de los precios mundiales de la lana. Asimismo, el número de ovinos disminuyó considerablemente, pasando de 26 millones en 1991 a 17 millones en 1998 (Cerro Rural 1999).

Comparativamente, Uruguay es un país latinoamericano de superficie reducida, no sólo por población y extensión sino también, lo cual no es de sorprender, por el número de agencias dedicadas a la investigación agropecuaria. Este informe presenta una revisión general de los cambios recientes y los hechos históricos de estas agencias uruguayas de I&D agropecuario, así como los resultados de un estudio sobre las mismas realizado entre 1997 y 1999.

## 2. POLITICA Y EVENTOS INSTITUCIONALES

### 2.1 PERSPECTIVA HISTORICA

#### *Agencias gubernamentales*

La investigación agropecuaria en Uruguay se inició a principios del siglo XX con la creación, en 1914, de una estación de cultivos agrícolas, el Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional. El gobierno uruguayo contrató al Dr. Alberto Boerger — un botánico y cultivador de trigo alemán — para crear el instituto, del cual fue director hasta su jubilación (y fallecimiento) en 1957. El instituto, ubicado en el departamento<sup>1</sup> de Colonia y conocido tradicionalmente como *La Estanzuela*, realizó actividades de cultivo con los productos agrícolas más importantes de la época (trigo, lino, cebada, maíz, avena y alfalfa) y, bajo la dirección del Dr. Boerger, se convirtió en el instituto de cultivo de cereales más importante de América Latina (INIA 1999a).

El instituto fue ampliamente reestructurado en 1961 y pasó a llamarse Centro de Investigaciones Agrícolas “Alberto Boerger” (CIAAB). El CIAAB amplió su programa de investigación para incluir una gama más variada de productos como pasturas, reses, ovejas y lácteos. También diversificó sus actividades hacia otras disciplinas como suelos, climatología agropecuaria, protección vegetal, nutrición animal, economía y estadística (Rabuffetti 1987). El CIAAB fue la unidad encargada de la investigación agrícola y ganadera en el seno del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP). La investigación ganadera también a cargo del Centro de Investigación Veterinaria “Dr.

---

<sup>1</sup> Uruguay está dividido en 19 regiones geopolíticas llamadas departamentos.

C. Miguel Rubino” (CIVET), creado en 1932 con el nombre de Laboratorio de Biología Animal. Sin embargo, las actividades de investigación del CIVET fueron escasas hasta 1963; a partir de ese año, consiguió la mayoría de sus laboratorios y material de investigación (Brannon 1967). La actividad investigadora predominante del CIVET, enmarcada en un programa nacional más amplio liderado por el MGAP, era controlar la fiebre aftosa.

Los años 60 fueron muy positivos para el CIAAB, en parte gracias al importante apoyo económico del gobierno a través del MGAP y por la obtención de un porcentaje de los ingresos generados por las tasas de exportación destinado al desarrollo agropecuario. Asimismo, el CIAAB recibió una ayuda financiera adicional para capacitación, asesoramiento por expertos y equipos, proporcionados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y otros donantes (Rabuffetti 1987). El CIAAB fue descentralizado en 1972. Ese mismo año, el Centro de Investigaciones en Fruticultura, Vitivinicultura y Horticultura, creado en 1964, fue trasladado al CIAAB y pasó a denominarse Centro Experimental de Las Brujas. La Estación Experimental Litoral-Norte de Salto Grande, creada en 1951 como Escuela de Citricultura, también fue integrada al CIAAB y centró sus actividades en la producción de frutas y hortalizas en la regiones norte y este. En 1972 se crearon dos estaciones experimentales adicionales, una en Treinta y Tres y otra en Tacuarembó, para cubrir las regiones norte y este respectivamente, en las cuales los principales productos eran ganado, lana y arroz.

Durante los siguientes 10–12 años, mientras el país estaba bajo dictadura militar, la investigación agropecuaria en Uruguay se deterioró. El apoyo económico del gobierno

disminuyó considerablemente así como la financiación procedente de agencias internacionales de donantes y prestamistas (Rabuffetti 1987). Al mismo tiempo, parte del personal de investigación capacitado abandonaba el país por motivos políticos o económicos.<sup>2</sup>

A raíz de la restauración de la democracia en el país en 1985, el gobierno creó una comisión para analizar el sistema de I&D agropecuario. Esta iniciativa conllevó varios estudios exhaustivos por parte del MGAP, en colaboración con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR). El resultado fue la elaboración de un plan para la creación de un instituto de investigación agropecuaria nacional autónomo que fuera independiente del MGAP y que contara con una estructura gerencial flexible, similar a la de una empresa privada.

Dicho plan se aprobó por ley en 1989 y condujo a la creación del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) (Rabuffetti 1987, Hobbs et al. 1998). El INIA heredó las cinco estaciones experimentales del CIAAB y las responsabilidades del instituto se ampliaron para incluir la investigación forestal que, hasta 1989, correspondía a la Dirección Forestal del MGAP. Se consiguió un crédito del BID por US\$29,7 millones, de los cuales \$28,3 millones se destinaron a la modernización de las estaciones experimentales existentes, la adquisición de nuevos equipos y la financiación para capacitación de postgrado (Soler 1999). Notablemente, la estructura organizativa básica del INIA no se ha modificado desde su creación a pesar de las modificaciones periódicas

---

<sup>2</sup> Por ejemplo, Valverde (1986) indicó que 13 investigadores — principalmente de *La Estanzuela* — habían renunciado en los 14 meses previos a su visita al CIAAB en marzo de 1986.

en su política de gestión y de los detalles de sus programas de investigación.

En 1998, el BID aprobó otro crédito para apoyar el sector agropecuario de Uruguay. Dicho crédito, operativo en julio de 1999, está administrado por el MGAP y dispone de dos componentes relacionados con el INIA que ascienden a US\$13 millones. El primer componente financia 11 proyectos estratégicos e incluye fondos para nuevos equipos, capacitación, investigación y proyectos conjuntos. El segundo componente financia la investigación aplicada a través de fondos por concurso para proyectos de corto plazo (2–3 años). El objetivo principal de este último mecanismo de financiación es promover la investigación entre agencias no vinculadas al INIA, haciendo énfasis en el sector privado (Soler 1999).

Inicialmente, se proyectó reunir toda la investigación agropecuaria bajo el INIA, pero al final, en 1994, después de que Uruguay erradicara la fiebre aftosa, el CIVET se fusionó con la Dirección de Lucha contra la Fiebre Aftosa (DILFA) convirtiéndose en la Dirección de Laboratorios Veterinarios “Miguel C. Rubino” (DILAVE). De manera semejante, el Instituto Nacional de Pesca (INAPE) fue creado en 1975 como ente autónomo en el seno del MGAP para tomar el mando del programa de desarrollo de la pesca creado un año antes (Banco Mundial et al. 1991).

El Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) fue creado en 1966 por las organizaciones de productores de ovejas para generar e importar tecnologías que desarrollaran la producción ovina. En 1980, el SUL recibió un donativo de tierra para realizar actividades de investigación en el departamento de Florida, sede actual de la Estación Experimental “Dr. Alberto Gallinal”. La disminución de la producción de lana

en los últimos años junto con las reducciones de financiación han dificultado las actividades de investigación del SUL.

### *Educación superior agropecuaria*

En 1903, los estudios de veterinaria se iniciaron en la Facultad de Medicina de la Universidad de la República (UR).<sup>3</sup> En 1906, se creó una nueva facultad — la Facultad de Agronomía y Veterinaria — y, un año más tarde, había 22 estudiantes inscritos. En 1909, tuvo lugar una reorganización y se crearon facultades separadas para agronomía y veterinaria. Inicialmente, las actividades de investigación de la Facultad de Veterinaria se centraron en el control de enfermedades y parásitos en animales pero, con el tiempo, sus actividades abarcaron otras áreas de las ciencias de la alimentación y la producción animal, así como una investigación básica más intensa.

El Instituto Nacional de Agronomía fue creado en 1921 bajo el control del Ministerio de Instrucción Pública y disponiendo de estaciones agronómicas en Salto, Paysandú y Cerro Largo, en tierras adquiridas por el gobierno en 1911. El instituto y sus estaciones fueron transferidos a la UR en 1925 y pasaron a formar parte de la Facultad de Agronomía. Siguiendo la tradición naturalista europea, las actividades de investigación de la facultad se centraron inicialmente en el estudio de los recursos naturales del país tales como flora y suelos. Por ejemplo, uno de los primeros proyectos de investigación de la facultad consistió en un análisis sistemático in situ de la vegetación autóctona, con el objetivo de identificar las diferentes especies del país así como su distribución geográfica

---

<sup>3</sup> La Universidad de la República fue creada en 1849 y fue la única universidad de Uruguay hasta 1984, año en que se creó la primera universidad privada — la Universidad Católica “Dámaso Antonio Larrañaga”. Desde entonces, varias universidades privadas más han sido creadas.

y estacional (Porzecanski y Díaz 1986). En 1993, la facultad creó una cuarta estación experimental en el sur del país para estudiar la producción láctea y de pequeñas granjas.

## 2.2 ACONTECIMIENTOS RECIENTES

La investigación agropecuaria en Uruguay se realiza en un número reducido de organizaciones.<sup>4</sup> La agencia más importante, el INIA, es también la única agencia con un mandato de I&D agropecuario en sentido estricto — todas las demás agencias realizan tareas de investigación en un marco más amplio de actividades. Como se dijo anteriormente, el INIA funciona con una autonomía semejante a la de una organización privada.<sup>5</sup> Por ejemplo, el instituto puede tomar decisiones administrativas independientes en relación con procedimientos y políticas de personal, incluida la propuesta de salarios competitivos sin trabas procedentes del servicio público. También puede firmar contratos de investigación con el sector privado y las agencias internacionales.

El INIA tiene su sede en Montevideo, en la que trabajan el director nacional y cinco unidades especializadas; adicionalmente cuenta con otras cinco estaciones experimentales regionales (ver en la tabla del anexo C.1. la estructura organizativa del INIA). Está administrado por una junta directiva compuesta por dos representantes del gobierno — uno de ellos es el presidente del INIA — y dos miembros (uno cada uno) designados por las asociaciones de agricultores comerciales y pequeños agricultores. Cada una de las cinco regiones dispone de un Consejo Asesor Regional (CAR). Los

---

<sup>4</sup> Estas agencias de I&D agropecuario aparecen en el anexo B.

<sup>5</sup> Hemos catalogado al INIA como “institución sin fines de lucro” en lugar de “agencia del gobierno” porque — contrariamente que muchas otras agencias nacionales de investigación agropecuaria en América Latina con estatutos semi-autónomos similares — recibe menos del 50 por ciento de sus recursos de fuentes gubernamentales (ver anexo A y OCDE 1994).

miembros del CAR son representantes de diferentes organizaciones agrícolas, agrupaciones de agricultores y, a veces, investigadores de otras agencias. Los investigadores del INIA participan en el sistema CAR, pero no pueden ser miembros del consejo. En 1991, la primera junta del INIA decidió crear “grupos de trabajo” para reforzar la discusión en torno a planes de investigación y evaluar los resultados de ésta sobre determinados productos (INIA 1999a). En cada estación experimental hay un promedio de cinco grupos de trabajo, pero las estaciones son muy flexibles a la hora de disolver los grupos existentes y/o crear nuevos. La tarea de los CAR es discutir la planificación de la investigación a nivel regional tomando en cuenta las recomendaciones de los grupos de trabajo. Las actividades de investigación del INIA se organizan en 13 programas nacionales divididos en cuatro áreas: agricultura, ganadería, horticultura y silvicultura (ver tabla del anexo C.2).

Como se ha mencionado anteriormente, la investigación veterinaria está a cargo de DILAVE, bajo la responsabilidad administrativa del MGAP, pero como agencia pública más convencional y sin las libertades administrativas del INIA. Las actividades de investigación de DILAVE se centran en el diagnóstico y la prevención de las enfermedades en animales; sus investigadores trabajan con programas de salud pública en todo el país. Las actividades de investigación se llevan a cabo en un laboratorio central de Montevideo y en tres laboratorios regionales ubicados en los departamentos de Paysandú, Tacuarembó y Treinta y Tres.

El INAPE, que también depende del MGAP, actúa en la investigación pesquera. El instituto tiene su sede en Montevideo y dispone de tres estaciones de investigación en los departamentos de Salto, Maldonado y Rocha. El mandato del INAPE es vigilar los

recursos pesqueros de Uruguay, con un 50 por ciento del tiempo del personal dedicado a la investigación. Las actividades de investigación del instituto abarcan los aspectos biológicos e industriales de la pesca fluvial y marítima. El Departamento de Biología Pesquera es la principal unidad de investigación del INAPE que centra su interés en los modelos de dinámica de población de peces y en los efectos de las masas de agua sobre la disponibilidad y distribución de los recursos pesqueros. El instituto desarrolla asimismo actividades de control de calidad, políticas reguladoras y gestión de recursos (INAPE 1997).

El SUL realiza actividades de investigación aplicada relacionadas con la producción ovina (por ejemplo, mejoramiento genético, reproducción animal, pasturas, lana, control de parásitos y economía agropecuaria). Si bien el secretariado es reducido en cuanto al número de investigadores ETC, sus actividades de investigación son importantes, puesto que la producción ovina y lanar — a pesar de su reciente disminución — sigue constituyendo una parte importante de la economía uruguaya. El SUL es una institución sin fines de lucro gerenciada por una junta directiva integrada por 12 representantes procedentes de organizaciones de productores, del MGAP y del Banco de la República.

El personal de las Facultades de Agronomía y Veterinaria de la UR también realiza tareas de investigación, aunque la mayor parte de su tiempo está dedicado a la docencia. La investigación que realiza la Facultad de Agronomía gira en torno a la producción de cultivos, frutas y hortalizas, mejoramiento de plantas, productos lácteos, pasturas, suelos y ciencias biológicas (por ejemplo, botánica, bioquímica y fisiología de las plantas). La facultad dispone asimismo de una unidad de investigación sobre

producción animal que trabaja en las áreas de anatomía, nutrición y zootecnia. La Facultad de Veterinaria realiza trabajos de investigación sobre reproducción y nutrición animal, morfología y desarrollo, biología celular y molecular, fisiología y prevención, y control de enfermedades animales. Además, la facultad dispone de un centro de investigación pesquera que colabora con el INAPE.

Los seis institutos mencionados anteriormente representan cerca del 90 por ciento del gasto total en investigación agropecuaria en Uruguay. El 10 por ciento restante corresponde a actividades de investigación que desarrollan diversas agencias públicas y privadas, pero sus actividades parecen ser a menudo actividades ad hoc, puesto que la investigación no está especificada en su mandato. En muchos casos, los proyectos de investigación se elaboran para apoyar las actividades principales (ajenas a la investigación) de una agencia. Por ejemplo, varias agencias vinculadas al MGAP realizan (o han realizado) pocas actividades de investigación (como el Departamento de Suelos y Agua y la Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables, DRRNN). Otros ejemplos de agencias gubernamentales independientes del MGAP que realizan escasas actividades de investigación son el Instituto Nacional de la Carne (INAC), que investiga la calidad de la carne, y el Laboratorio Tecnológico de Uruguay (LATU), que investiga la calidad y preparación de los productos alimenticios de acuerdo con su mandato de control de la calidad.

No existen en Uruguay empresas privadas nacionales con programas de I&D agropecuario destacables. Varias empresas privadas nacionales realizan actividades de investigación de vez en cuando pero su contribución a la investigación agropecuaria total es mínima. La Fábrica Nacional de Cerveza (FNC-Pilsen), una de las mayores

cervecerías del país, realiza actividades de investigación relacionadas con procesos industriales y producción de cultivos. El Laboratorio Santa Helena realiza actividades de investigación relacionadas con la producción animal y la medicina veterinaria, y antes de que Uruguay erradicara la enfermedad de la fiebre aftosa, también disponía de un importante programa de investigación en dicho campo. Semillas Santa Rosa también tiene un pequeño departamento de investigación con uno o dos científicos.

Las multinacionales privadas realizan escasa o nula actividad de investigación en Uruguay, aunque algunas de estas empresas tienen representantes locales (por ejemplo, Monsanto y De Kalb). Si bien algunas multinacionales financian proyectos de investigación en Uruguay, el valor de dicha financiación es muy pequeño. Esta situación contrasta con la de países limítrofes como Brasil y Argentina en los que muchas multinacionales realizan actividades de investigación localmente —quizás sea esta la principal razón de su ausencia en Uruguay.

Estas actividades de investigación ocasionales, a menudo ad-hoc, no se incluyen en el análisis de datos del presente informe al ser difícil su evaluación y por representar solamente una pequeña parte de la I&D agropecuario total en Uruguay.

La organización oficial para el desarrollo científico y tecnológico en Uruguay es el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICYT), dirigido por una junta de representantes del gobierno, del MGAP, de la UR y del sector empresarial. El CONICYT fue creado en los años 60 pero comenzó a funcionar en 1991 con un crédito del BID — esta vez de US\$35 millones y el gobierno contribuyó con US\$15 millones — que permitió financiar un programa de ciencia y tecnología. Los objetivos del programa eran financiar la investigación, el desarrollo y los servicios tecnológicos,

capacitar a los científicos y, ampliar y modernizar la infraestructura que permitiera desarrollar las ciencias básicas.

### 3. MECANISMOS Y FUENTES DE FINANCIACION

En 1999, los fondos del INIA ascendieron a 20 millones de dólares internacionales de 1993 o bien, en moneda local, 46 millones de pesos de 1993, un monto ligeramente inferior a los niveles de 1997 y 1998 (tabla 1).<sup>6</sup> El INIA cuenta con diferentes fuentes de financiación. En 1999, más del 30 por ciento de los fondos de esta agencia provinieron de un impuesto del 0,4 por ciento del valor de las ventas de la mayoría de productos por parte de las granjas.<sup>7</sup> El gobierno aporta fondos en forma equivalente, mediante la asignación trimestral de los ingresos anuales por concepto de impuestos, a través de su contribución al INIA.<sup>8</sup> Dichas fuentes de financiación aumentaron tanto en valor nominal como en constante durante el período 1990–97 debido al crecimiento de la producción agropecuaria, pero han disminuido en los últimos años. Se sostiene que, a pesar de su peculiar método de recaudación, el impuesto sobre los productos del INIA sigue constituyendo una financiación pública, de ahí que el INIA sea todavía un instituto público.

---

<sup>6</sup> Los datos financieros reflejados en el presente informe fueron convertidos a dólares internacionales de 1993 aplicando, en primer lugar, el índice deflactor a los fondos compilados en unidades de moneda local utilizando un deflactor del PIB uruguayo con año base 1993 y convirtiendo a dólares de Estados Unidos utilizando un índice de paridad de poder de compra (PPP) del Banco Mundial (2000) (ver también el anexo A). Los PPP son tipos de cambio sintéticos utilizados para reflejar el poder de compra de las monedas, comparando los precios dentro de una canasta de productos y servicios generalmente más amplia que para los tipos de cambio convencionales.

<sup>7</sup> El cinco por ciento de estos ingresos es deducido por la agencia nacional de impuestos para cubrir los gastos administrativos.

<sup>8</sup> La ley establece que las contribuciones del gobierno deben igualar o sobrepasar los fondos totales obtenidos a través del impuesto sobre los productos. En la práctica, sin embargo, el gobierno ha hecho un aporte correlativo, dólar por dólar.

Tabla 1 — Fuentes de financiación del INIA, 1991–99

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	<i>(millones de pesos de 1993)</i>								
Gobierno <sup>a</sup>	12,0	12,6	14,5	14,2	14,5	18,9	20,0	18,9	15,2
Impuestos <sup>ab</sup>	11,4	12,0	13,7	13,5	13,8	18,0	19,0	17,9	14,5
BID	19,9	25,3	21,3	31,5	7,3	0,2	–	–	–
Ventas	3,4	2,6	3,5	3,5	4,4	5,9	7,7	7,5	8,3
Otros <sup>c</sup>	1,5	0,6	1,7	3,6	4,0	4,0	8,6	5,5	8,4
<i>Total</i>	<i>48,4</i>	<i>53,1</i>	<i>54,7</i>	<i>66,3</i>	<i>43,9</i>	<i>47,0</i>	<i>55,3</i>	<i>49,8</i>	<i>46,4</i>
	<i>(millones de dólares internacionales de 1993)<sup>d</sup></i>								
Gobierno <sup>a</sup>	5,1	5,4	6,2	6,0	6,2	8,0	8,5	8,0	6,5
Impuestos <sup>ab</sup>	4,9	5,1	5,8	5,7	5,8	7,6	8,1	7,6	6,2
BID	8,5	10,8	9,1	13,4	3,1	0,1	–	–	–
Ventas	1,5	1,1	1,5	1,5	1,9	2,5	3,3	3,2	3,5
Otros <sup>c</sup>	0,7	0,3	0,7	1,5	1,7	1,7	3,7	2,4	3,6
<i>Total</i>	<i>20,5</i>	<i>22,6</i>	<i>23,3</i>	<i>28,2</i>	<i>18,7</i>	<i>20,0</i>	<i>23,5</i>	<i>21,2</i>	<i>19,7</i>
	<i>(porcentaje)</i>								
Gobierno <sup>a</sup>	24,9	23,7	26,4	21,4	33,0	40,2	36,1	37,9	32,9
Impuestos <sup>ab</sup>	23,7	22,6	25,1	20,3	31,3	38,2	34,3	36,0	31,2
BID	41,1	47,7	38,9	47,5	16,6	0,4	–	–	–
Ventas	7,1	4,9	6,5	5,3	9,9	12,7	14,0	15,0	17,8
Otros <sup>c</sup>	3,2	1,1	3,1	5,4	9,1	8,4	15,6	11,1	18,1
<i>Total</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

*Fuente:* Compilado por los autores a partir de datos proporcionados por el INIA. Deflactor del PIB y PPP del Banco Mundial (2000); deflactor del PIB de 1999 estimado mediante el índice de precios al consumidor para 1999 (BID 2000).

*Nota:* A mediados de 1992, el INIA modificó su año fiscal, pasando éste de julio-junio a enero-diciembre, y convirtiéndose el período del 1 de julio al 31 de diciembre de 1992 en período de transición. Para evitar las incoherencias, este período de transición se excluyó de los cálculos de datos.

- Las contribuciones del gobierno y los ingresos por impuestos incluyen fondos reservados para el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA).
- Los ingresos totales por concepto de impuestos son inferiores a la contribución correspondiente del gobierno porque el 5 por ciento de los ingresos por impuestos se deducen para reembolsar los costos administrativos de la oficina de impuestos del gobierno.
- “Otros” incluye fondos procedentes de otros donantes (por ejemplo, Banco Mundial y gobiernos alemán y japonés) así como contratos de investigación. 1999 incluye asimismo los fondos procedentes del nuevo proyecto BID.
- Los fondos totales en dólares internacionales de 1993 pueden variar considerablemente cuando se presentan en dólares de Estados Unidos utilizando los tipos de cambio anuales (ver detalles en nota a pie de página 6 y anexo A). A modo de comparación, con el tipo de cambio y el deflactor de 1993, los fondos totales del INIA para 1999 ascendieron a US\$11,8 millones. (Con el tipo de cambio de 1999, la cifra sería US\$14,2 millones.)

A principios de los 90, el INIA dependía de los fondos del BID para satisfacer la totalidad de sus necesidades de financiación; durante el período 1991–94, este banco aportó el 45 por ciento de la financiación total.<sup>9</sup> Pero durante los años 90 los recursos obtenidos por venta de productos, otras donaciones y contratos de investigación más que triplicaron los ingresos, y, en 1999, las ventas de productos y, otras fuentes de financiación representaron el 18 por ciento de los fondos totales de aquel año.<sup>10</sup> Tras un período de crecimiento, en 1995 los fondos totales, ajustados por la inflación, disminuyeron a pesar del aumento experimentado por las otras fuentes de financiación, debido a la finalización del primer crédito del BID. Mientras la tendencia a la baja en 1996 y 1997 se revirtió, otra reducción siguió en el período 1998–99 — debido en parte a la inflación.

Las actividades reflejadas en el nuevo crédito del BID, aprobado en 1998, comenzaron en el segundo semestre de 1999. De un total de US\$13 millones, US\$9 millones se destinaron a las actividades de investigación estratégica del INIA y US\$4 millones a proyectos de corto plazo financiados por concurso. Además de los fondos del BID, el INIA asignó otros US\$3,6 millones al primer componente y US\$1 millón al segundo componente, procedentes de otras fuentes.

Las otras agencias para las cuales se dispone de datos sobre sus fuentes de financiación son DILAVE, INAPE y SUL (tabla 2). En 1996, tanto la DILAVE como el INAPE dependían de las contribuciones del gobierno como fuente principal de

---

<sup>9</sup> El primer crédito del BID, administrado por el MGAP, comenzó en 1989 por un período estimado de 4 años. En 1990, la dirección del proyecto fue transferida al INIA y el crédito fue prorrogado en dos ocasiones hasta una fecha de finalización prevista para 1995.

<sup>10</sup> 1996–99 incluye los fondos de un proyecto del Banco Mundial. 1999 incluye los fondos de un nuevo proyecto del BID.

financiación con el 72,7 y el 99,7 por ciento del total, respectivamente — algo nada sorprendente dada su condición de agencias gubernamentales. Ese mismo año, el SUL financió todas sus actividades de investigación mediante un impuesto sobre la producción lanar; sin embargo, debido a la disminución de esta producción en los últimos años, el SUL ha optado por apoyarse en otras fuentes de financiación.

Tabla 2 — *Fuentes de financiación para agencias de investigación no académicas, 1996*

	DILAVE	INAPE	SUL
Gobierno	72,7	99,7	–
Donaciones	–	0,3	–
Impuestos	–	–	100
Ventas	27,3	–	–
Otros	–	–	–
<i>Total</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

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

Desde 1996, un 3 por ciento del PIB aproximadamente ha sido asignado a educación, del cual un 0,7 por ciento es para la UR (Secretaría del Rectorado de la Universidad de la República 2000). El total de estos fondos se divide entre las diferentes escuelas y facultades, administrando cada una su propio presupuesto. Generalmente, la UR ha destinado una parte creciente de su presupuesto total a la investigación. En 1985, el 6,4 por ciento del presupuesto total se destinó a actividades de investigación, pasando a 14,2 y 18,4 por ciento en 1990 y 1993, respectivamente (CSIC 1995). En 1996, la Facultad de Agronomía contó con el 30 por ciento del presupuesto para actividades de investigación — sustancialmente más alto que el promedio universitario de 1993 (Abadie 1998). En contraste, en 1996 el porcentaje correspondiente para la Facultad de Veterinaria fue solamente del 13 por ciento (Facultad de Veterinaria 1997). Los fondos

desembolsados por la administración central de la universidad son la fuente principal y constante de apoyo económico a la investigación agropecuaria en las Facultades de Agronomía y Veterinaria. Además, las facultades reciben fondos procedentes de contratos firmados con agencias privadas y de otro tipo pero estas fuentes de ingresos varían considerablemente de un año a otro.

La mayoría de estos fondos están administrados por la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), ente centralizado que concede becas por concurso en toda la universidad. Durante el período 1992–97, los gastos de investigación de la CSIC, ajustados por la inflación, aumentaron en 13 millones de pesos de 1993 por año (CSIC 1998).<sup>11</sup> Los fondos de investigación restantes son administrados por las facultades a través de organismos como la Comisión para Investigación y Desarrollo Científico (CIDECA) en el caso de la Facultad de Veterinaria.

A pesar de estos aumentos, los fondos de la universidad son insuficientes para satisfacer las necesidades de investigación por lo que las fuentes de financiación adicionales, tales como las provenientes de instituciones públicas nacionales y empresas privadas así como fundaciones internacionales, son cada vez más importantes.

---

<sup>11</sup> Los gastos totales del CSIC también incluyen programas de formación de recursos humanos que representan un promedio del 26 por ciento durante este período de tiempo (CSIC 1998). Dichos programas abarcan la capacitación del personal y la participación en reuniones académicas y profesionales en el extranjero, reuniones científicas en Uruguay y visitas de corto o largo plazo de profesores de instituciones extranjeras a la UR.

### 3.1 MECANISMOS DE FINANCIACION POR CONCURSO

En la actualidad existen pocos mecanismos de financiación por concurso relevantes para la I&D agropecuario en Uruguay. Un mecanismo de este tipo funciona con el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA), creado al mismo tiempo que el INIA, a finales de los 80. La política del INIA establece que a) el fondo se debería utilizar para reforzar la investigación agropecuaria en aquellas áreas que complementen las actividades de investigación del INIA (si bien no se respeta), y b) la investigación debería corresponder a agencias o investigadores ajenos al INIA. La ley establece que el INIA debe contribuir con el 10 por ciento de los recursos recibos a través del impuesto sobre productos/contribución del gobierno para proyectos de investigación de otras agencias. Esta cantidad es depositada automáticamente en una cuenta separada; sin embargo, la asignación de la totalidad del importe a este tipo de proyectos no queda necesariamente aprobada cada año (INIA 1999b y Negro y Grierson 1999). Los fondos del FPTA son desembolsados mediante becas y renovados si el proyecto en cuestión es rentable (Hobbs et al. 1998).

La primera convocatoria de propuestas de proyectos tuvo lugar en 1991. Aquel año, se aprobaron 33 proyectos con una financiación global cercana a US\$1 millón lo que representó cerca del 20 por ciento del presupuesto principal del INIA. En los años posteriores, el INIA redujo su aporte al FPTA hasta alcanzar un promedio del 8 por ciento de su presupuesto principal (Hobbs et al. 1998 e INIA 1999b). El FPTA concede fondos por concurso destinados a investigación, cada año, mediante licitación. Las propuestas aprobadas reciben financiación parcial o completa, dependiendo en parte dicha financiación del aporte que realicen otras agencias. La Unidad de Proyectos del

INIA coordina el proceso, evalúa las propuestas y las presenta a la junta directiva del INIA para su aprobación.<sup>12</sup> Un investigador del INIA es el responsable de cada proyecto aprobado y la Unidad de Finanzas y Administración gestiona el desembolso de los fondos (Hobbs et al 1998).

Durante el período 1991–98, se asignaron US\$3,6 millones a 103 proyectos (tabla 3); la mayoría de dichos proyectos los realizó la UR (39 por ciento de todos los proyectos y 32 por ciento de todos los fondos). Dentro de la universidad, los proyectos de 5 facultades y 1 instituto fueron financiados por el FPTA, contando la Facultad de Agronomía con 25 de los 41 proyectos de la universidad. El sector privado recibió asimismo una parte significativa de los fondos totales asignados durante el período 1991–98. La mayor parte del US\$1,1 millón fue aprobado para proyectos realizados por consultores privados o asociaciones de productores. El grupo “otras agencias” recibió el 24 por ciento de los fondos totales pero realizó únicamente el 5 por ciento de los proyectos debido a que en este grupo se incluye un amplio proyecto del CIMMYT que recibió US\$0,5 millones.

---

<sup>12</sup> La mayoría de las propuestas de proyectos son revisadas por el personal del INIA pero en algunas ocasiones se solicita la opinión de un experto independiente.

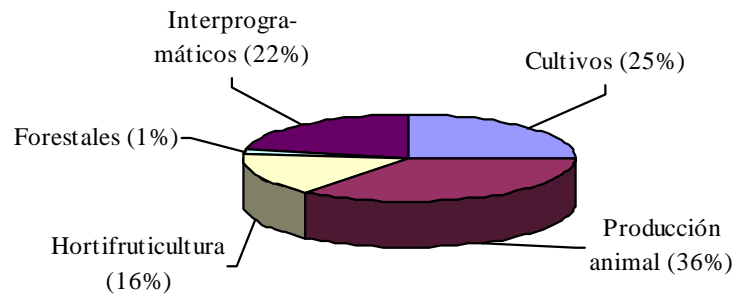
Tabla 3 — *Detalles del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA), 1991–98*

Categoría institucional	Número de entidades	Proyectos		Total de fondos aprobados		Recursos promedio
		(número)	(porcentaje)	(US\$1000)	(porcentaje)	(US\$1000 por proyecto)
Universidad de la República (UR)	6	41	38,7	1.163	32,3	28
MGAP	8	17	16,0	309	8,6	18
Institutos públicos, no gubernamentales	4	11	10,4	190	5,3	17
Empresas privadas y consultoras	9	32	30,2	1.059	29,4	33
Otras agencias	5	5	4,7	875	24,3	175
<i>Total</i>	<i>32</i>	<i>106</i>	<i>100</i>	<i>3.596</i>	<i>100</i>	<i>34</i>

*Fuente:* INIA (1999b).

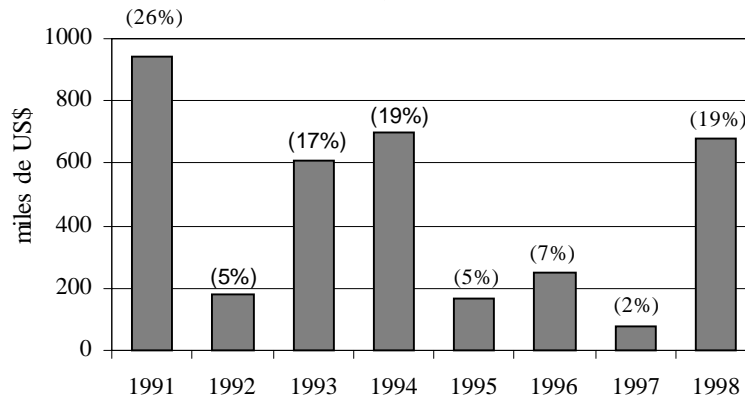
Durante el período 1991–98, el 36 por ciento de los fondos totales aprobados se destinó a proyectos de producción animal, el 25 por ciento a proyectos de cultivos y el 22 por ciento a proyectos de carácter multidisciplinario (figura 1a). Los fondos aprobados no se distribuyeron por igual en los ocho años; por ejemplo, solo el 14 por ciento del total para el período 1991–98 se gastó en proyectos durante el período 1995–97 (figura 1b).

Figura 1a — *Distribución de los fondos aprobados por el FPTA, por área de investigación, 1991–98*



Fondos totales = US\$3,6 millones

Figura 1b — *Participación de los fondos totales aprobados por el FPTA, 1991–98*



Fondos totales = US\$3,6 millones

Fuente: INIA (1999b).

Con el nuevo crédito del BID, cuyo inicio tuvo lugar en 1999, se creó un mecanismo de financiación adicional con un promedio de US\$1 millón por año para financiar propuestas de proyectos. El objetivo de este mecanismo es promover la investigación aplicada entre las agencias ajenas al INIA, incrementando la participación del sector privado. A diferencia del FPTA, con este mecanismo la prioridad se concede a

proyectos ajenos a los programas de investigación en curso en el INIA (Delgado et al. 2000).

Si bien este nuevo fondo por concurso está igualmente administrado por el INIA, los dos funcionan como fondos independientes con licitaciones por separado.<sup>13</sup> En 1999, se produjeron dos convocatorias. La primera permitió aprobar 20 proyectos con una financiación total de US\$1 millón aproximadamente, de la cual el 90 por ciento fue asignado a 18 proyectos de la UR. Se aprobó únicamente un proyecto del sector privado (INIA 1999c). En la segunda convocatoria se presentaron 31 propuestas de proyectos, que están siendo revisadas actualmente. De ellas, 16 procedían de la UR y cinco de agencias privadas (INIA 2000).

Si bien los nuevos fondos concedidos por el BID y los del FPTA son los más importantes, no son los únicos fondos por concurso que se destinan a la investigación agropecuaria en Uruguay. Existe un programa por concurso para la asignación de fondos de investigación cuyo objetivo es fomentar los proyectos de colaboración y, por ende, desarrollar los vínculos entre personal universitario y sector “productivo” (empresas públicas y privadas, cooperativas y sindicatos). Se produjeron tres convocatorias diferentes para proyectos conjuntos en el marco de este programa (1992, 1993, 1996) y una cuarta convocatoria se está evaluando. Se asignó un total de US\$3,6 millones a 107 proyectos aprobados a raíz de las tres primeras convocatorias. Los proyectos relacionados con la agricultura son los más beneficiados por este fondo al representar el 43 por ciento del total de los proyectos aprobados y el 50 por ciento de los fondos aprobados (CSIC

---

<sup>13</sup> El fondo de nueva creación lanzará 3–4 convocatorias por año, comparado con las 1–2 del FPTA. Las propuestas deben ser revisadas por al menos dos expertos independientes (ajenos al INIA).

1998 y Bajac and Mujica 2000). Un proyecto del Banco Mundial sobre desarrollo agropecuario está financiando proyectos de investigación sobre silvicultura y pasturas mediante otro mecanismo de financiación por concurso. El proyecto comenzó a finales de los 80, está gestionado por el MGAP y los fondos disponibles son de US\$0,5 millones (Negro y Grierson 1999). Con el apoyo financiero del BID y del gobierno en 1995, CONICYT creó el Fondo Clemente Estable, un programa anual de becas por concurso para propuestas de investigación con un máximo de US\$30.000 por propuesta. Cada año, la junta directiva define las áreas de investigación prioritarias del programa y en 1998 éstas incluyeron la investigación agropecuaria — especialmente la investigación sobre producción animal. En 1999, CONICYT creó el Fondo Nacional para Investigadores, un fondo por concurso que distribuye premios monetarios a 120 investigadores procedentes de todos los campos de investigación.

#### 4. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS

##### 4.1 TENDENCIAS EN EL PERSONAL PARA I&D AGROPECUARIO

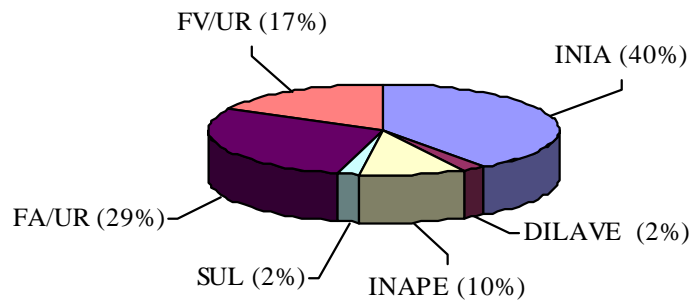
Las seis agencias de I&D agropecuario de Uruguay empleaban a un total de 328 investigadores equivalentes de tiempo completo (ETC) en 1996 (figura 2).<sup>14</sup> El INIA empleaba a 132 investigadores ETC — el 40 por ciento del total. Las Facultades de Agronomía y Veterinaria de la UR empleaban conjuntamente a un 46 por ciento

---

<sup>14</sup> Ver las definiciones y los conceptos utilizados en el presente informe, en el anexo A.

del total de investigadores ETC mientras el INAPE contaba con el 10 por ciento.<sup>15,16</sup> Las otras dos agencias, DILAVE y SUL, son muy pequeñas y cada una empleaba sólo el 2 por ciento del personal de investigación ETC total en 1996.

Figura 2 — *Composición del personal de I&D agropecuario Uruguayo, 1996*



Total de investigadores ETC = 327,5

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

*Nota:* El personal de investigación ETC para FA y FV fue estimado. La primera etapa consistió en ajustar el número total de profesores por el personal de tiempo parcial. Esta información estaba disponible para FA únicamente en 1999 pero se consideró esa cuota idéntica para ambas facultades y también para el año 1996. La segunda etapa consistió en ajustar el tiempo invertido en investigación que ascendía a un 36 y un 23 por ciento para FA y FV respectivamente.

En 1996, más del 33 por ciento de los 322 investigadores ETC en cinco de las seis agencias tenían títulos de postgrado, con un 7 por ciento de éstos capacitados a nivel de doctorado (tabla 4). La participación del personal de investigación del INIA con título de postgrado fue más elevada que este promedio aquel año, puesto que la mitad de sus investigadores estaban capacitados al nivel de doctorado.

<sup>15</sup> Ver el método de estimación utilizado en la figura 2.

<sup>16</sup> Obsérvese que en el presente informe se miden *insumos*, y no *productos*. En este último caso, el INIA tendría una cuota más importante puesto que muchos de los investigadores ETC de la universidad incluyen el tiempo utilizado en “investigación para la enseñanza” en sus estimaciones de tiempo invertido en investigación.

Tabla 4 — *Títulos de los investigadores uruguayos, 1996*

Agencia	BSc	MSc	PhD	Total	BSc	MSc	PhD	Total
	<i>(investigadores ETC)</i>				<i>(porcentajes)</i>			
INIA	64,0	61,0	7,0	132,0	48,5	46,2	5,3	100
DILAVE	6,1	1,0	0,1	7,2	84,7	13,9	1,4	100
INAPE	26,0	3,5	2,5	32,0	81,3	10,9	7,8	100
FA/UR	61,3	22,7	9,8	93,8	65,3	24,2	10,4	100
FV/UR	50,7	4,1	1,7	56,5	89,8	7,2	3,0	100
<i>Total</i>	<i>208,1</i>	<i>92,3</i>	<i>21,1</i>	<i>321,5</i>	<i>64,7</i>	<i>28,7</i>	<i>6,5</i>	<i>100</i>

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

*Nota:* Excluyendo SUL, el personal de investigación ETC para FA y FV ha sido estimado. Ver más detalles en las notas de la Figura 2.

La participación del personal con título de postgrado en las Facultades de Agronomía y Veterinaria eran de 35 y 10 por ciento respectivamente; sin embargo, estos porcentajes son promedios de todos los títulos (incluidos BSc); mientras que, en la realidad, los profesores con título de postgrado suelen invertir más tiempo en actividades de investigación que los profesores con BSc.<sup>17</sup>

La mayoría de investigadores con postgrado en las Facultades de Agronomía y Veterinaria de la UR obtuvieron sus títulos en el extranjero porque ninguna de las dos facultades ofrece capacitación de postgrado. Sin embargo, un pequeño grupo de investigadores agropecuarios consiguieron su título de postgrado en Uruguay en ciencias básicas como biología, genética, fisiología y química gracias al Programa de Desarrollo de Ciencias Básicas (PEDECIBA). En la actualidad, la UR intenta establecer también programas de postgrado en ciencias agropecuarias. La mayoría de los investigadores

<sup>17</sup> Los títulos de “ingeniero” y “licenciado” latinoamericanos se consideran títulos BSc. Los estudios para obtener ambos títulos incluyen un proyecto de investigación y una tesis; por consiguiente, los profesores con títulos de BSc en Uruguay pueden dedicar más tiempo a la investigación que sus homólogos en Estados Unidos, por ejemplo.

universitarios que realizaron su postgrado en el extranjero estudiaron en Europa, ocupando los demás países latinoamericanos y Estados Unidos el segundo y tercer lugar en esta categoría (Bianco 1999). Las principales fuentes de financiación para esta capacitación de postgrado son las agencias internacionales y las universidades extranjeras a través de becas. Además, la CSIC administra un programa por concurso diseñado especialmente para aportar una financiación parcial a los investigadores universitarios que desean cursar programas de capacitación de postgrado en el extranjero.

#### *Tendencias de CIAAB e INIA*

Lamentablemente, sólo el INIA y su antecesor, el CIAAB, tenían disponible información histórica sobre el personal de investigación total y su grado académico. Los promedios de cinco años presentados en la Tabla 5 indican que el personal de investigación total del CIAAB permaneció constante en los años 70 pero, de un año a otro, las cifras de personal fluctuaron entre 67 y 85 investigadores. En los años 80, el personal de investigación creció moderadamente con una tasa de crecimiento anual promedio del 0,8 por ciento (también con fluctuaciones moderadas de un año a otro). Dichas fluctuaciones se debieron principalmente a restricciones financieras y a una pésima administración que, en muchos casos, llevó al personal a buscar otro empleo o a continuar sus estudios (Valverde 1986 y Rabuffetti 1987).

A raíz de la creación del INIA en 1989, el personal de investigación aumentó sustancialmente. Durante el período 1990–98, la tasa de crecimiento promedio fue de 3,7

por ciento por año, en gran medida gracias al aumento del número de investigadores de 85 a 139 entre julio de 1991 y diciembre de 1992.<sup>18</sup>

Tabla 5 — *Tendencias del personal de investigación de CIAAB e INIA, 1971–98*

	Investigadores			Total
	BSc	MSc	PhD	
<i>Personal de investigación</i>	<i>(investigadores ETC por año)</i>			
1971–75	51,4	22,0	1,6	75,0
1976–80	48,2	24,0	0,0	72,2
1981–85	60,0	16,8	0,0	76,8
1986–90	49,5	26,4	3,3	79,2
1991–95	75,0	42,4	6,6	124,0
1996–98	59,3	61,7	12,7	133,7
<i>Tasas anuales de crecimiento<sup>a</sup></i>	<i>(porcentajes)</i>			
1971–81	0,84	-1,38	–	0,03
1981–91	-2,97	8,37	–	0,79
1991–98	-3,07	10,37	13,48	3,70
1971–98	1,13	4,06	–	2,54

*Fuente:* Compilado por los autores a partir de datos de encuestas, Grierson (1987) y Hobbs et al. (1998).

*Nota:* Los datos se presentan en promedios de tres o cinco años. El INIA fue creado en 1989; los datos del período 1987–88 corresponden a su antecesor, el CIAAB. Los datos incluyen al personal ausente por estudios.

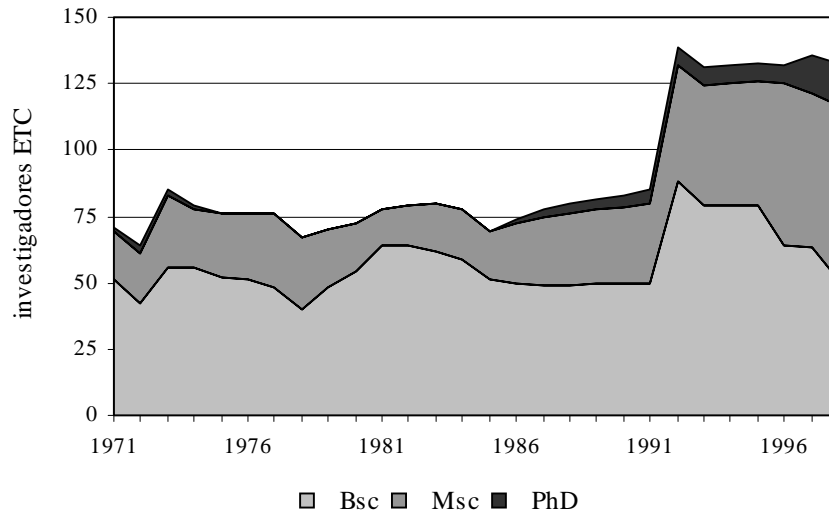
a. Tasas de crecimiento estimadas con mínimos cuadrados.

Durante los años 70 y 80, sólo una pequeña parte del personal de investigación de CIAAB tenía capacitación de MSc o PhD, entre una quinta y una tercera parte del total. En términos absolutos, el personal con MSc se redujo entre finales de los 70 y principios de los 80 (figura 3). A principios de 1972, el CIAAB empleó a tres investigadores con título de doctorado pero, de 1974 a 1986/87, no hubo ningún investigador con PhD entre

<sup>18</sup> En 1992, el año fiscal del INIA — y por consiguiente su período de reporte — cambió de julio-junio a enero-diciembre.

el personal. Durante los 90, se presentó un crecimiento sustancial en la participación de investigadores con título de postgrado, pasando ésta de aproximadamente un 40 por ciento en 1990 a un 62 por ciento en 1998. Cuando todo el personal del INIA que cursa actualmente programas de MSc o PhD en el extranjero regrese, la participación de este personal de investigación estará cerca de 80 por ciento — 25 por ciento con PhD — sin embargo, esta última cifra está aumentando a medida que el personal que está cursando estudios en el extranjero pasa de MSc a PhD.

Figura 3 — *Título del personal de investigación de CIAAB e INIA, 1971–98*



*Fuente:* Compilado por los autores a partir de datos de encuestas y fuentes secundarias.

*Nota:* Incluye el personal de investigación ausente por estudios.

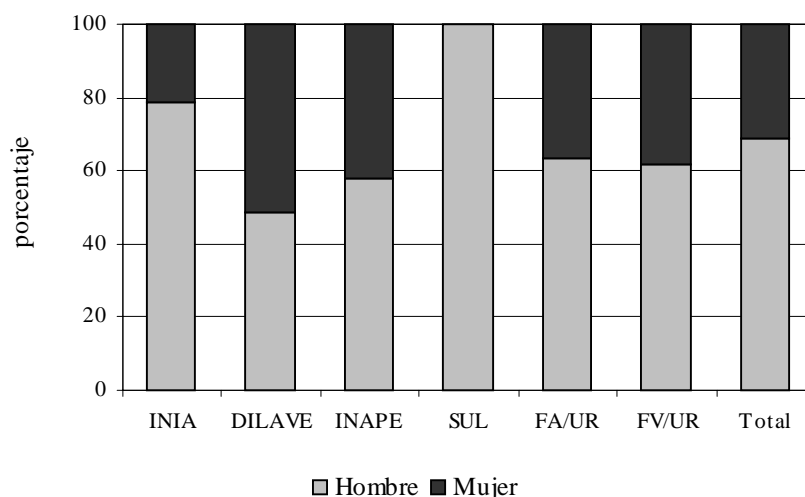
El fuerte aumento en la participación del personal de investigación con capacitación de postgrado en la década pasada, se debe a un programa de capacitación del INIA lanzado en 1990 con el apoyo del BID. Un componente del proyecto del BID era el aporte de fondos para que 25 investigadores emprendieran estudios de MSc y 10 investigadores cursos de corto plazo (Soler 1999). Otras agencias también financiaron capacitación de postgrado en el INIA como por ejemplo la Administración para el

Desarrollo en el Exterior (ODA), el gobierno de Nueva Zelanda y la embajada de Francia. El segundo proyecto del BID que se inició en 1999 también dispone de un componente de capacitación, puesto que financia 26 cursos de capacitación de largo plazo (es decir, de postgrado) y 137 cursos de capacitación de corto plazo.

### *Género*

En 1996, aproximadamente el 30 por ciento de los 328 investigadores ETC eran mujeres: desde cero por ciento en el SUL a 51 por ciento en DILAVE (figura 4). Las dos facultades de la universidad contaban con una participación femenina más elevada que el promedio global.

Figura 4 — *Género del personal de investigación, 1996*



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

Una tendencia general en América Latina, es que la participación femenina cursando estudios agropecuarios es ligeramente más elevada que la de investigadoras en el personal total de investigación agropecuaria. Esto refleja un efecto de cohorte así como una disminución en el porcentaje de mujeres que siguen una carrera profesional después

de graduarse. Siguiendo esta tendencia, en 1996 la participación de mujeres estudiantes en la Facultad de Veterinaria fue efectivamente superior a la participación de mujeres científicas agropecuarias en Uruguay, pero en cuanto a la Facultad de Agronomía, el porcentaje de mujeres estudiantes era muy próxima a la de investigadoras ese mismo año. En el caso de la Facultad de Agronomía, los datos sobre el género de los estudiantes también estaban disponibles para 1986, reflejando una participación más reducida de estudiantes mujeres con respecto a la de 1996 (es decir, un 22 por ciento comparado con el 30 por ciento). Curiosamente, la Facultad de Veterinaria tenía más estudiantes mujeres que hombres inscritos en los años 90.

#### 4.2 TENDENCIAS DE LOS GASTOS EN I&D AGROPECUARIO

En cuanto a la información histórica sobre gastos en investigadores ETC, solo se encontraron disponibles las series de tiempo para el INIA y su antecesor, el CIAAB (tabla 6). Los gastos de CIAAB e INIA crecieron en precios constantes un promedio del 5,1 por ciento al año durante el período 1971–96. A finales de los 70 y los 80 el promedio de gastos totales permaneció prácticamente constante con algunas fluctuaciones de un año a otro. A principios de los 90, los gastos totales crecieron considerablemente — en parte debido al crédito concedido por el BID al INIA — sin embargo, en años más recientes, el crecimiento de los gastos en precios constantes parece haberse estancado.

Tabla 6 — *Tendencias en los gastos de investigación de CIAAB e INIA, 1971–98*

	Gasto						Tasas anuales de crecimiento <sup>a</sup>			
	1971–75	1976–80	1981–85	1986–90	1991–95	1996–98	1971–81	1981–91	1991–98	1971–98
	<i>(millones de pesos de 1993 por año)</i>						<i>(porcentaje)</i>			
Gasto en moneda local constante	16,2	16,2	16,7	26,0	44,9	44,3	0,94	6,13	4,17	5,11
	<i>(millones de dólares internacionales de 1993 por año)</i>									
Gasto en dólares internacionales constantes	6,9	6,9	7,1	11,1	19,1	18,8	0,94	6,13	4,17	5,11

*Fuente:* Compilado por los autores a partir de datos de encuestas, Valverde (1986), Grierson (1987) y MGAP (s.f.). Deflatores del PIB y PPP del Banco Mundial (2000), excepto deflactor del PIB de 1999 estimado mediante el índice de precios al consumidor del BID (2000) para ese año.

*Nota:* Los datos se presentan en promedios de tres o cinco años. El INIA fue creado en 1989; los datos del período 1987–88 corresponden a su antecesor, el CIAAB. A mediados de 1992, el INIA modificó su año fiscal, pasando éste de Julio-Junio a Enero-Diciembre, y convirtiéndose el período del 1 de julio al 31 de diciembre de 1992 en período de transición. Para evitar las incoherencias, este período de transición se excluyó de los cálculos de datos.

a. Tasas de crecimiento estimadas con mínimos cuadrados.

Para las demás agencias de I&D agropecuario, los datos sobre gastos estaban disponibles únicamente para 1996 pero, excepto para el SUL, la calidad de dicha información parece dudosa. Los datos sobre gastos para las dos facultades incluían únicamente la financiación directa de la investigación por la universidad y los fondos de investigación procedentes de otras fuentes. En el mejor de los casos, el gasto total también debería incluir una estimación de los costos operativos básicos asociados a la investigación incluidos salarios, arrendamientos y servicios públicos basándose en el tiempo invertido en la investigación, pero estos datos generalmente no están disponibles. Como alternativa, se estimaron los gastos totales de investigación para las dos facultades, DILAVE e INAPE, utilizando los gastos por investigador del INIA en 1996 ajustados por las diferencias estimadas en los niveles de salarios y aumentados proporcionalmente utilizando el total de investigadores ETC empleados por las cuatro agencias. Este cálculo

arrojó una estimación de \$38 millones (en dólares internacionales de 1993), equivalentes a 90 millones de pesos constantes de 1993, de gastos totales en I&D agropecuario en 1996, para las seis agencias que constituyen la amplia mayoría en este tipo de investigación en Uruguay (tabla 7). El INIA abarcaba el 47 por ciento de los gastos totales en 1996, un porcentaje más elevado que su participación en el personal de investigación total (el 40 por ciento).

Tabla 7 — *Gasto total en I&D agropecuario y razones de intensidad, 1996*

Gasto total en I&D agropecuario en —	
millones de dólares internacionales de 1993	38,4
millones de pesos de 1993	90,3
Gasto en I&D agropecuario—	
como porcentaje del PIB agropecuario	1,7
Gasto por investigador en—	
miles de dólares internacionales de 1993	117,2
miles de pesos de 1993	275,8
Gasto per capita en—	
dólares internacionales de 1993	11,8
pesos de 1993	27,9
Gasto por población agropecuaria económicamente activa en—	
dólares internacionales de 1993	201,0
en pesos de 1993	472,8

*Fuente:* Compilado por los autores a partir de datos de encuestas; PIB agropecuario, deflactor del PIB y PPP del Banco Mundial (2000); población total y población agropecuaria económicamente activa de la FAO (1999).

*Nota:* Los gastos para INAPE, DILAVE, FA/UR y FV/UR son estimaciones calculadas utilizando el gasto promedio por investigador del INIA ajustado por las diferencias en los niveles de salarios (ver tabla 9).

### *Razones de intensidad*

Razones de intensidad — gasto público total en I&D como porcentaje de la producción agropecuaria (PIB agropecuario) — se usan generalmente para comparar el

gasto de un país en I&D agropecuario en un contexto internacional.<sup>19</sup> En 1996, la participación del gasto en I&D agropecuario en relación con el PIB agropecuario fue del 1,7 por ciento, lo que reflejaba una inversión relativamente elevada en Uruguay, en comparación con los países en desarrollo en su conjunto, y acercándose a los niveles de los países desarrollados — aunque por la franja inferior (tabla 7). Por ejemplo, la razón de intensidad uruguaya era más de tres veces superior a la razón correspondiente de Colombia, que era de un 0,53 por ciento (Beintema et al. 2000).

Otros dos indicadores comparables internacionalmente son el gasto en I&D agropecuario per capita y por población agropecuaria económicamente activa. Para Uruguay, estos dos indicadores dieron \$12 y \$201 respectivamente (precios internacionales de 1993), equivalentes a 28 y 473 millones de pesos constantes de 1993. Una vez más, el gasto per capita de Uruguay era considerablemente más elevado que el gasto per capita de Colombia (\$3,3) (Beintema et al. 2000).

#### *Estructura de costos*

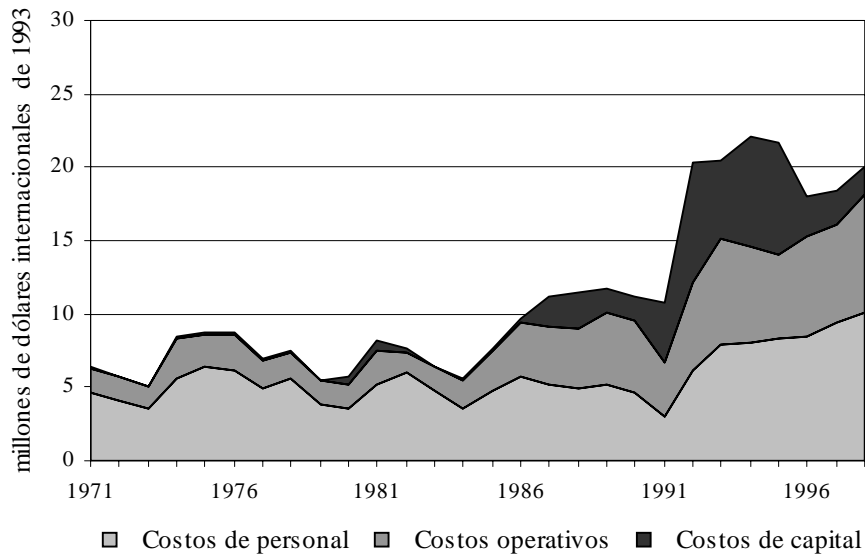
El desglose de las diferentes categorías de costos para CIAAB e INIA muestra que durante los años 70 y principios de los 80, más de dos tercios del gasto total estaba destinado a salarios (figura 5). La mayoría de los demás gastos cubrían los costos operativos, con inversiones mínimas en la infraestructura del CIAAB durante ese período. A finales de los años 80 y especialmente tras la creación del INIA — que facilitó

---

<sup>19</sup> Algunos excluyen los gastos de investigación privados procedentes de entidades con fines de lucro al establecer esta tasa, aseverando que dichos gastos van dirigidos a los insumos y actividades post-cosecha no reflejadas en el PIB agropecuario. Al no existir I&D privado en Uruguay, el tema no era relevante en este caso.

la captación de recursos no gubernamentales — el gasto total en funcionamiento y capital aumentó sustancialmente en términos absolutos pero también en relación con los salarios. El importante aumento de los costos de capital a principios de los años 90 se debió al crédito del BID que se utilizó en parte para financiar la adquisición de nuevos equipos y mejorar las estaciones experimentales del INIA.

Figura 5 — *Gastos totales de CIAAB e INIA por categoría de costos, 1971–98*



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

## 5. RECURSOS POR INVESTIGADOR

### 5.1 TASAS DEL PERSONAL DE APOYO

Para el año 1996, las cifras del personal de apoyo por científico variaban sustancialmente entre las seis agencias, oscilando entre el 0,64 del INAPE y el 3,09 del INIA. Entre las tres categorías de personal de apoyo, la DILAVE disponía de más técnicos por científico, en términos relativos, que los otros institutos (tabla 8).

Tabla 8 — *Relaciones personal de apoyo por científico, 1986, 1991–96*

	INIA	DILAVE	INAPE	SUL	FA/UR	FV/UR	TOTAL
<i>Técnicos por investigador</i>							
1986	0,90	nd	0,37	nd	nd	nd	nd
1991–95	0,29	nd	nd	nd	nd	nd	nd
1996	0,52	0,97	0,38	0,33	0,03	0,00	0,29
<i>Personal administrativo por administrador</i>							
1986	0,39	nd	0,27	nd	nd	nd	nd
1991–95	0,29	nd	nd	nd	nd	nd	nd
1996	0,39	0,25	0,19	0,13	0,18	0,20	0,28
<i>Otro personal de apoyo por investigador</i>							
1986	3,61	nd	0,15	nd	nd	nd	nd
1991–95	2,15	nd	nd	nd	nd	nd	nd
1996	2,17	0,58	0,08	0,34	0,79	0,41	1,23
<i>Personal de apoyo total por investigador</i>							
1986	4,90	nd	0,80	nd	nd	nd	nd
1991–95	2,72	nd	nd	nd	nd	nd	nd
1996	3,09	1,81	0,64	0,81	1,00	0,66	1,80

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

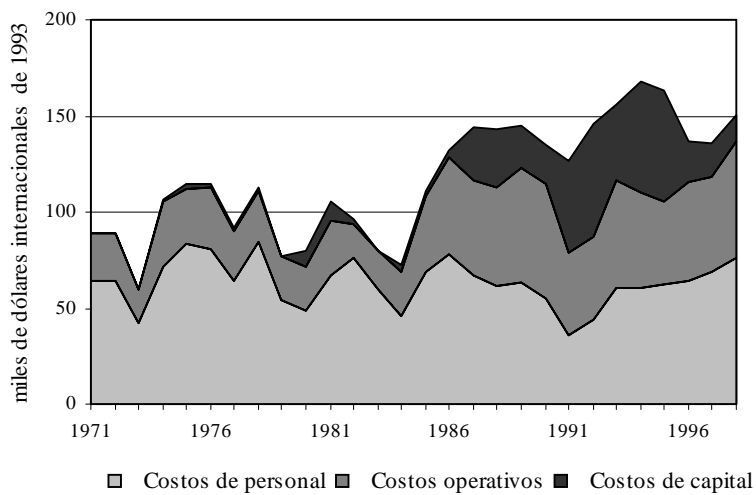
Para el INIA, los datos sobre personal de apoyo total estaban disponibles para el año 1986 y para los años 90. La relación de personal de apoyo total por científico descendió de 4,90 en 1986 a 3,09 en 1996 con una tasa promedio inferior a principios de los 90, de 2,72. Esta disminución en la relación de personal de apoyo por científico se produjo a raíz del descenso en el personal de apoyo total entre 1986 y 1991, y del marcado aumento del personal de investigación en 1992. Sin embargo, parece ser que en los dos últimos años el personal de apoyo ha crecido en relación con el número de investigadores, el cual ha permanecido más o menos estable en los últimos años. En 1998, los investigadores del INIA contaban con un promedio de 4,38 miembros del personal de apoyo — una cifra cercana a la tasa de 1986. Los datos presentados en

Grierson (1987) muestran que para la mayoría de los años anteriores a 1986, el CIAAB empleaba a más de 4 miembros de personal de apoyo por científico.

## 5.2 GASTOS POR INVESTIGADOR

Otro indicador frecuente para las comparaciones internacionales de recursos de I&D agropecuario es el gasto promedio por científico. Se trata de una herramienta de medición muy útil tanto para la evaluación del progreso en el tiempo como de las diferencias entre instituciones. Como se dijo anteriormente, sólo se dispone de series de tiempo para el CIAAB y el INIA. Como las tendencias de los gastos totales y de los investigadores totales fueron similares durante los años 70 y 80, el gasto por investigador en precios constantes permaneció prácticamente estable con fluctuaciones provocadas principalmente por las tasas de inflación (figura 6). Después de mediados de los 80, los gastos totales por investigador aumentaron. En 1998, los gastos del INIA por investigador eran de \$150.000 — considerablemente más elevados que los \$92.000 (dólares internacionales de 1993) de principios de los 70 en el CIAAB.

Figura 6 — *Gastos por investigador del CIAAB e INIA por categoría de costos, 1971–98*



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

La Tabla 7 presenta los gastos promedio por investigador para las seis agencias de I&D agropecuario incluidas en nuestra muestra de 1996; éstos ascendieron a un promedio de \$117.000 (dólares internacionales de 1993), una cifra ligeramente inferior a la correspondiente para Colombia que ascendía a \$132.000 por científico (Beintema et al. 2000).

En 1998, los gastos en salarios por científico del INIA (incluidos los salarios del personal de apoyo) ascendieron a un promedio de \$76.000 (en dólares internacionales de 1993), comparados con \$65.000 en 1971; sin embargo, los costos salariales promedio por científico fluctuaron considerablemente de un año a otro y durante la mayor parte de los años 90 fueron inferiores a la cifra de 1971. Estas variaciones a lo largo de los años parecen guardar una fuerte correlación con las fluctuaciones de la tasa de inflación.

#### *Niveles de salario*

Los paquetes de remuneración incluyen salarios, beneficios complementarios y remuneración no financiera que difieren ampliamente entre las agencias y en el tiempo, lo cual dificulta la medición y la interpretación lógica de este tipo de datos. Conscientes de estos problemas, presentamos ejemplos concretos de las estructuras de salarios promedio de tres de las seis agencias uruguayas de I&D agropecuario, con las advertencias pertinentes. En 1996, los salarios de los investigadores del INIA eran mucho más elevados que los salarios de los investigadores del INAPE — una agencia gubernamental a la que se le exige adherirse a los lineamientos del gobierno — pero inferiores a los de los investigadores del SUL (tabla 9). En 1996, un científico senior del INIA ganaba el doble que un investigador senior del INAPE. De la misma manera, el personal de apoyo del INIA recibía salarios más elevados que sus colegas en las otras agencias. Desde su

creación, los salarios del INIA han sido más elevados que los de las agencias gubernamentales, incluso eran significativamente más elevados que los del CIAAB el año anterior, (no es de sorprender puesto que el instituto fue diseñado para disponer de mayor flexibilidad en esta área). Sin embargo, desde 1993, los aumentos de salario y los ascensos de personal han sido más limitados debido a restricciones presupuestarias durante el período 1992–93, combinado con un aumento significativo del personal total (del 66 por ciento) entre 1991 y 1993 (Borges-Andrade 1998). El mismo estudio indica que la tasa de rotación de personal en el INIA es poco elevada gracias a sus atractivos paquetes salariales y la imposibilidad para las demás agencias locales de competir en este terreno.

Tabla 9 — *Salarios mensuales promedio, 1996*

	INIA	INAPE	SUL	Promedio
	<i>(pesos corrientes)</i>			
Investigador senior	20.920	10.458	25.564	18.981
Investigador junior	11.735	6.536	15.542	11.271
Apoyo Técnico	5.157	4.793	12.346	7.432
Secretaria	5.408	4.358	9.296	6.354
Trabajador	4.355	–	3.050	2.468
	<i>(dólares internacionales de 1993)</i>			
Investigador senior	3.728	1.864	4.556	3.173
Investigador junior	2.091	1.165	2.770	1.884
Apoyo Técnico	919	854	2.200	1.242
Secretaria	964	777	1.657	1.062
Trabajador	776	–	544	413

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

En 1996, los salarios de base de los profesores de la UR oscilaban entre 4.000 y 9.000 pesos corrientes aproximadamente, según su rango (UR-Dirección General de

Planeamiento 1996). Un número limitado de profesores participó en el programa de financiación por concurso gestionado por el CSIC, incorporándose al régimen de *dedicación total*. Las ventajas por participar en dicho programa eran una bonificación salarial del 60 por ciento y la libertad de dedicar un tiempo considerable a la investigación. En 1998, dichos puestos los tenían por 36 profesores de la Facultad de Agronomía y 17 profesores en la Facultad de Veterinaria (CSIC 1999).

## 6. ORIENTACION DE LA INVESTIGACION

La asignación de recursos a las diferentes áreas de investigación es una decisión política relevante por lo que se recopilaron datos detallados sobre el número de investigadores ETC que trabajaban en temas y bienes específicos.

### 6.1 ENFOQUE POR BIENES

De los 177 investigadores ETC de 1996 para los que se dispone de información (excepto investigación académica), el 43 por ciento realizaba actividades de investigación agrícola y el 36 por ciento ganadera. La investigación en pesca representaba el 18 por ciento y en silvicultura un escaso 2 por ciento (tabla 10).

De las cuatro agencias no académicas, el INIA tenía la responsabilidad de toda la investigación en agricultura y silvicultura. Si bien las actividades de investigación en la DILAVE y el SUL se concentraba exclusivamente en ganadería, el número de investigadores ETC empleados en estas dos agencias era reducido; por consiguiente, la mayor parte de la investigación ganadera no académica estaba a cargo del INIA (es decir, un 80 por ciento en 1996). Ninguna de las cuatro agencias realizaba actividades de investigación en recursos naturales o post-cosecha que no guardara relación con — y por

lo tanto desglosada en — una categoría específica de cultivos o ganado.<sup>20</sup> El INAPE realizaba toda la investigación no académica sobre pesca. La Facultad de Veterinaria también emprendió actividades de investigación en esta área en su Instituto de Investigaciones Pesqueras (IIP).<sup>21</sup>

---

<sup>20</sup> Por ejemplo, 1 investigador ETC del SUL realizó actividades de investigación sobre la calidad de la lana, una investigación post-cosecha incluida en la categoría de ganado (ovino). Ver en la sección siguiente y en la tabla 11 la clasificación de investigadores ETC por tema de investigación.

<sup>21</sup> La página web del IIP observa que 24 profesionales participaban en actividades de investigación y docencia en 1999 (IIP 1999).

Tabla 10 — *Orientación por bienes de los investigadores no académicos en Uruguay, 1996*

	INIA	DILAVE	INAPE	SUL	Muestra Total
<i>Número de investigadores</i>					
	<i>(equivalentes de tiempo completo)</i>				
Agricultura	76,5	—	—	—	76,8
Ganadería	51,3	7,2	—	6,0	64,5
Silvicultura	3,8	—	—	—	3,8
Pesca	—	—	32,0	—	32,0
Post-cosecha	—	—	—	—	—
Recursos naturales	—	—	—	—	—
Otros	—	—	—	—	—
<i>Total</i>	<i>132,0</i>	<i>7,2</i>	<i>32,0</i>	<i>6,0</i>	<i>177,2</i>
<i>Participación por tema de bienes</i>					
	<i>(porcentaje)</i>				
Agricultura	58,2	—	—	—	43,4
Ganadería	38,9	100	—	100	36,4
Silvicultura	2,9	—	—	—	2,1
Pesca	—	—	100	—	18,1
Post-cosecha	—	—	—	—	—
Recursos naturales	—	—	—	—	—
Otros	—	—	—	—	—
<i>Total</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>
<i>Participación por categoría institucional</i>					
	<i>(porcentaje)</i>				
Agricultura	100	—	—	—	100
Ganadería	79,6	11,2	—	9,3	100
Silvicultura	100	—	—	—	100
Pesca	—	—	100	—	100
Post-cosecha	—	—	—	—	—
Recursos naturales	—	—	—	—	—
Otros	—	—	—	—	—
<i>Total</i>	<i>74,5</i>	<i>4,1</i>	<i>18,1</i>	<i>3,4</i>	<i>100</i>

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

*Nota:* La investigación en pasto y forraje está incluida en la categoría de ganado.

El modelo de congruencia o paritario es un procedimiento que se utiliza generalmente para evaluar la asignación de recursos para la investigación. Está relacionado con la asignación de fondos entre diferentes áreas de investigación en

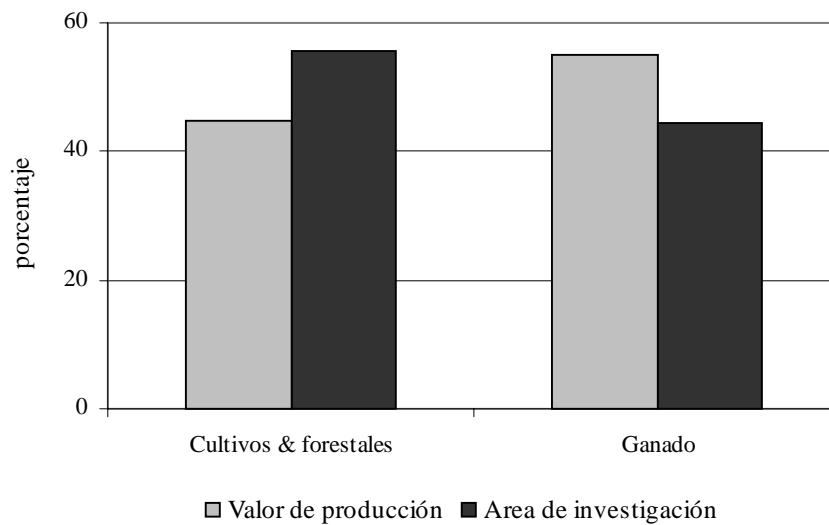
proporción a su contribución al valor de la producción agropecuaria. En este caso, hemos utilizado el personal de investigación asignado a áreas de investigación en lugar de los fondos asignados. Por ejemplo, si el valor de la producción de arroz es dos veces superior al del maíz, se alcanzaría la congruencia si el arroz recibiera el doble de fondos de investigación (o empleara el doble de investigadores). El modelo supone que un dólar adicional en gastos de investigación tendría un mayor rendimiento si se gastara en áreas con una relación relativamente pequeña entre fondos de investigación y valor de producción, por lo que los fondos deberían trasladarse a programas con intensidades de investigación relativamente bajas retirándolos de programas con intensidades de investigación elevadas. Si las cuotas de científicos o de gastos de investigación fueran congruentes con el valor correspondiente de la producción para un bien específico, entonces la relación de congruencia para dicho bien sería igual a 1,0.

Cabe observar, como queda reflejado en Alston et al. (1998), que el modelo no toma en cuenta algunos factores claves que inciden en el rendimiento de la I&D tales como las probabilidades de éxito de la investigación, tasas probables de adopción y ganancias probables de productividad inducidas por la investigación. Tampoco se toma en cuenta el flujo de tecnologías procedente de los otros países ni las diferencias en los costos por científico entre las diferentes áreas de I&D. Por consiguiente, si bien la regla de la congruencia es una herramienta útil, y una mejora clara con respecto del método de precedencia y otros métodos más rápidos de asignación de recursos, las relaciones de congruencia que difieren de 1,0 no deben ser necesariamente preocupantes.

La Figura 7 muestra las participaciones de la agricultura y la ganadería en el valor bruto de producción y la participación correspondiente del personal de investigación. La

pesca y otras áreas de investigación quedaron excluidas por no disponer de datos relevantes. En 1996, más de la mitad de los 145 investigadores ETC en agricultura y ganadería se centraron en la investigación agrícola, lo que representa algo más que la contribución de la agricultura al valor total de las producciones agrícola y ganadera combinadas. A la inversa, la relación de congruencia que mide la participación de investigadores en ganadería respecto de la producción de ganado era inferior a 1,0.

Figura 7 — *Congruencia entre I&D y valor de la producción agrícola y ganadera, 1996*



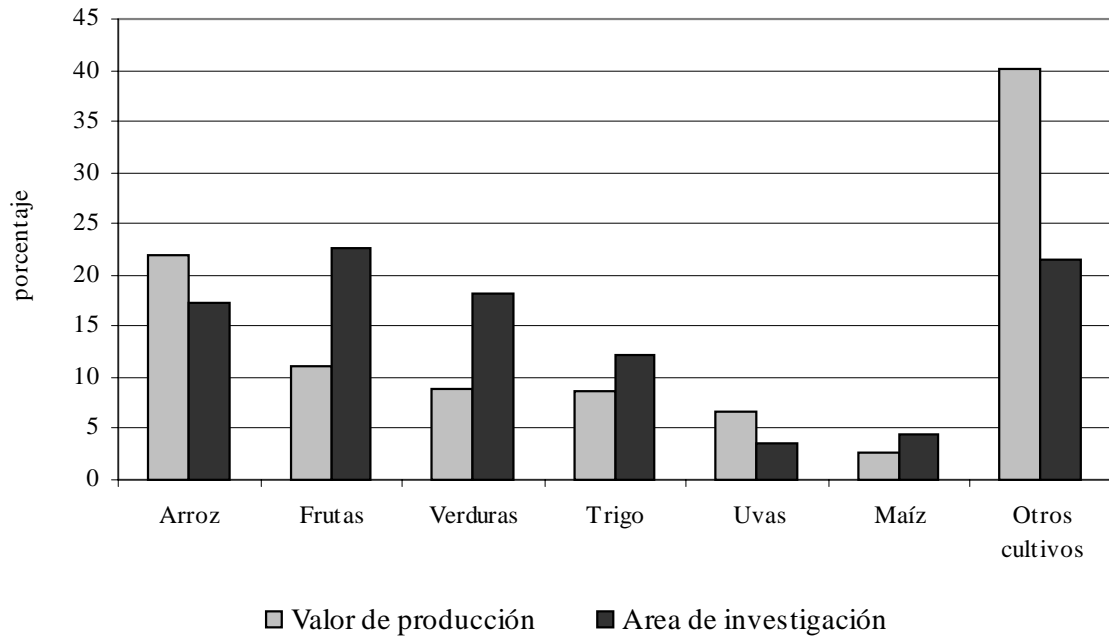
*Fuente:* Compilado por los autores a partir de datos de encuestas. Valor de producción de 1996 del MGAP (1998).

*Nota:* Los datos excluyen la investigación agropecuaria a nivel académico. Pasto y silvicultura están incluidos en cultivos y forestales.

Si se mira la cartera de investigación agrícola, existe una significativa ausencia de congruencia para las frutas, hortalizas, uvas y maíz (figura 8a). Para las frutas y hortalizas, la relación de congruencia estaba en torno a 2,0 en 1996. Para los otros cultivos, el arroz y el trigo, las relaciones de congruencia eran inferiores. Por ejemplo, la tasa para el arroz fue 0,8 — este bien representaba el 17 por ciento del total de

investigación agrícola en 1996 (evaluado en términos de investigadores ETC) y el 22 por ciento del valor de la producción agrícola ( $0,8 = 17/22$ ).

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

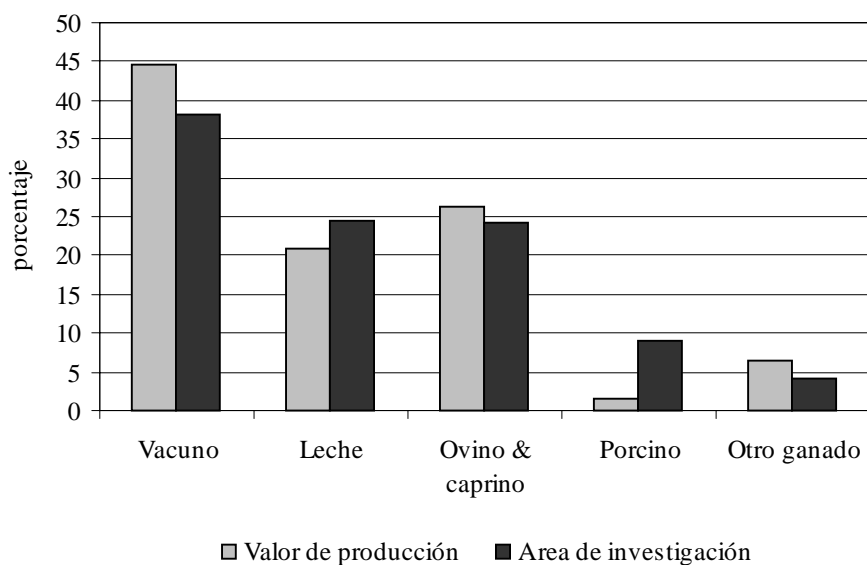


*Fuente:* Compilado por los autores a partir de datos de encuestas. Valor de producción de 1996 del MGAP (1998).

*Nota:* Los datos excluyen la investigación agrícola a nivel académico.

Excepto para los porcinos, las relaciones de congruencia entre las categorías de ganado estaban próximas a 1,0 (figura 8b). El ganado porcino representaban el 9 por ciento de la investigación total ganadera en 1996 comparado con sólo una participación del 2 por ciento del valor de la producción ganadera (una relación de congruencia de 5,3).

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



*Fuente:* Compilado por los autores a partir de datos de encuestas. Valor de producción de 1996 del MGAP (1998).

*Nota:* Los datos excluyen la investigación ganadera a nivel académico.

## 6.2 ENFOQUE TEMATICO

La Tabla 11 muestra la orientación temática para los 177 investigadores ETC (exceptuando el sector académico) en 1996. El mejoramiento genético de los cultivos representó un 17 por ciento y, el control de cultivos y enfermedades el 9 por ciento de los investigadores ETC totales. El 20 por ciento de los investigadores ETC trabajaban en otros problemas de los cultivos. Cabe resaltar que solamente un 2 y un 4 por ciento de los investigadores ETC totales realizaron actividades de investigación sobre la producción ganadera y el control de enfermedades y plagas, respectivamente, dado que los científicos especializados en ganadería realizaban actividades de investigación en otras áreas (19 por ciento). Un 22 por ciento de los investigadores ETC se centraron en los recursos naturales y solamente un 1 por ciento se interesó por los problemas de post-cosecha.

Esta asignación temática ilustra el hecho de que el INIA también era la agencia dominante en la mayoría de los temas en 1996, si se excluyen los recursos naturales (omitiendo agua y suelos), el control de plagas y enfermedades en el ganado, y la investigación de post-cosecha.

Tabla 11 — *Orientación temática de los investigadores uruguayos no académicos, 1996*

	INIA	DILAVE	INAPE	SUL	Muestra total
<i>Número de investigadores</i>					
	<i>(equivalentes de tiempo completo)</i>				
Mejoramiento genético de cultivos	30,5	—	—	—	30,5
Control de plagas y enfermedades en cultivos	15,0	—	—	—	15,0
Otro cultivo	35,4	—	—	—	35,4
Mejoramiento genético del ganado	3,0	—	—	—	3,0
Control de plagas y enfermedades en animales	1,2	5,8	—	—	7,0
Otro Ganado	28,3	0,7	—	4,5	33,6
Suelo	3,9	—	—	—	3,9
Agua	3,9	—	—	—	3,9
Otros recursos naturales	1,0	—	32,0	—	33,0
Post-cosecha	—	0,7	—	1,0	1,7
Otros	9,6	—	—	0,5	10,1
<i>Total</i>	<i>132,0</i>	<i>7,2</i>	<i>32,0</i>	<i>6,0</i>	<i>177,2</i>
<i>Participación por tema de investigación</i>					
	<i>(porcentaje)</i>				
Mejoramiento genético de cultivos	23,1	—	—	—	17,2
Control de plagas y enfermedades en cultivos	11,4	—	—	—	8,5
Otro cultivo	26,8	—	—	—	20,0
Mejoramiento genético del ganado	2,3	—	—	—	1,7
Control de plagas y enfermedades en animales	0,9	80,0	—	—	3,9
Otro Ganado	32,5	10,0	—	75,0	18,9
Suelo	3,0	—	—	—	2,2
Agua	3,0	—	—	—	2,2
Otros recursos naturales	0,8	—	100	—	18,6
Post-cosecha	—	10,0	—	16,7	1,0
Otros	7,3	—	—	8,3	5,7
<i>Total</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>
<i>Participación por categoría institucional</i>					
	<i>(porcentaje)</i>				
Mejoramiento genético de cultivos	100	—	—	—	100
Control de plagas y enfermedades en cultivos	100	—	—	—	100
Otro cultivo	100	—	—	—	100
Mejoramiento genético del ganado	100	—	—	—	100
Control de plagas y enfermedades en animales	17,3	82,7	—	—	100
Otro ganado	84,4	2,1	—	13,4	100
Suelo	100	—	—	—	100
Agua	100	—	—	—	100
Otros recursos naturales	3,1	—	96,9	—	100
Post-cosecha	—	41,9	—	58,1	100
Otros	95,1	—	—	4,9	100
<i>Total</i>	<i>74,5</i>	<i>4,1</i>	<i>18,1</i>	<i>3,4</i>	<i>100</i>

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

## 7. CONCLUSION

Pocas agencias participan en I&D agropecuario en Uruguay. La mayor parte de la investigación corresponde a las agencias públicas. La investigación de carácter privado es mínima y, cuando existe, ésta se produce a menudo en circunstancias ad-hoc (y por consiguiente fue excluida de los datos presentados en el presente informe). En 1996, las seis agencias incluidas en nuestro estudio empleaban a 328 investigadores ETC e invirtieron aproximadamente \$38 millones (en dólares internacionales de 1993) lo que representa un promedio de \$117.000 por investigador. A pesar del escaso número de agencias, las inversiones en I&D agropecuario en Uruguay fueron comparativamente elevadas en relación con el PIB agropecuario. En 1996, Uruguay invirtió \$1,7 en I&D agropecuario por cada \$100 de producción, muy por encima de la mayoría, sino de todos, los países en desarrollo.

El INIA, que empleaba al 40 por ciento del total de investigadores ETC en 1996, es la principal agencia de investigación agropecuaria en Uruguay. Otro 46 por ciento está compuesto por el personal de investigación ETC de las Facultades de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de la República, con participaciones de 29 y 17 por ciento respectivamente.

La creación del INIA significó un gran cambio en la financiación de la I&D agropecuario en Uruguay, tanto en términos de independencia del INIA respecto del control del gobierno como del mecanismo de financiación — un impuesto sobre la producción agropecuaria — que lo hizo posible. Además, se han creado dos fondos por

concurso autónomos que, a pesar de estar gestionados por el INIA, han sido diseñados para fomentar la investigación en agencias ajenas a ésta.

El análisis de las tendencias institucionales fue posible para el INIA y su antecesor, el CIAAB, pero los datos históricos sobre otras agencias uruguayas de I&D agropecuario en Uruguay no estaban disponibles. Tras más de una década de financiación estancada pero con fluctuaciones, los gastos reales (ajustados por la inflación) totales y por científico comenzaron a crecer en los años 80. Los gastos totales crecieron de manera espectacular después de 1989, año en que el INIA inició sus operaciones, y coincidió con un crédito importante del BID para I&D agropecuario. El gasto por científico no creció de la misma manera, reflejando así el agresivo programa del INIA para desarrollar y mejorar la calidad del personal. El gasto total y por científico ha disminuido un poco en los últimos años pero los ingresos por impuestos sobre la producción siguen representando más del 30 por ciento de los fondos totales del INIA.

## BIBLIOGRAFIA

- Abadie, P. Comunicación Personal. Asistente académico al Decano, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, 1998.
- Alston, J.M., G.W. Norton y P.G. Pardey. *Science under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting*. Wallingford: CAB International, 1998.
- Arocena, R. y J. Sutz. *La Innovación y las Políticas en Ciencia y Tecnología para el Uruguay*. Montevideo: Ediciones Trilce, 1998.
- Bajac, A. y Mujica, A. “Improving University-Productive Sector Relationships: Insights from the Uruguayan Experience.” Ponencia presentada en la Tercera Conferencia Internacional Triple Helix, Brasil, 26–29 de abril 2000.
- Banco Mundial, et al. *Fisheries and Aquaculture Research Capabilities and Needs in Latin America; Studies of Uruguay, Argentina, Chile, Ecuador and Peru*. Technical Papers No. 148. Washington, D.C.: Banco Mundial, septiembre 1991.
- Banco Mundial. “World Development Indicators 2000.” Banco Mundial, Washington, D.C., abril 2000. CD ROM.
- Beintema, N.M., L. Romano y P.G. Pardey. *Agropecuaria en Colombia: Política, Inversiones y Perfil Institucional*. Washington, D.C.: IFPRI y FONTAGRO, julio 2000.
- Bianco, M. “Cultivating Knowledge: Scientists, Research, and the Construction of Agricultural Science in Uruguay.” Tesis de PhD, Pennsylvania State University, agosto 1999.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). “Basic Socio-Economic Data Uruguay.” Actualización del 17 de junio, 2000. <<http://www.iadb.org/int/sta/ENGLISH/brptnet/english/urybrpt.htm>> (acceso del 12 de julio 2000).
- Borges-Andrade, J.E. “ISNAR's Impacts in Uruguay: Case Study Results.” Capítulo 7 en *ISNAR's Achievements, Impacts, and Constraints: An Assessment of Organizational Performance and Institutional Impact*, editado por R. MacKay et al., pp. 119–29. The Hague: ISNAR, 1998.
- Brannon, R.H. *The Agricultural Development of Uruguay: Problems of Government Policy*. New York: Praeger Publishers, 1967.

- Cerro Rural. “Ganadería en Uruguay” 1999. <<http://www.cerrorural.com.uy/ganaderia/ganaderia.html>> (acceso del 12 de julio 2000).
- CSIC (Comisión Sectorial de Investigación Científica). *Directorio de la Comisión Sectorial de Investigación Científica 1991–1994*. Montevideo: Universidad de la República, 1995.
- CSIC (Comisión Sectorial de Investigación Científica). “CSIC: Evaluación de Resultados y Propuestas de Futuro.” Trabajo presentado en la reunión El Apoyo a la Investigación en la Universidad de la República, Montevideo, 31 de marzo – 1 de abril 1998.
- CSIC (Comisión Sectorial de Investigación Científica). *Directorio 1994–1998*. Montevideo: Universidad de la República, 1999.
- Delgado, A., H. Villarroel, F. Basilio Souza y R.G. Echeverría. “Some experiences from Financing Competitive Funds for Agricultural Research in Latin America.” Trabajo presentado en el taller Embrapa sobre Competitive Grants in the New Millenium, Brasilia, 16–18 de mayo 2000.
- EIU (The Economist Intelligence Unit). *Country Profile 1998–99: Uruguay, Paraguay*. London: EIU, 1998.
- Facultad de Veterinaria. *Anuario 1997*. Montevideo: Universidad de la República, 1997.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). “FAOSTAT.” Actualización 24 de agosto, 1999. <<http://faostat.fao.org/default.htm>> (acceso del 28 de agosto 1999).
- Grierson, J. Personal Communication. Centro de Investigaciones Agrícolas “Alberto Boerger.” Montevideo, 1987.
- Hobbs, H., et al. “The Agricultural Technology Development Fund for Contract Research: An INIA (Uruguay) Initiative.” Briefing Paper No. 40. The Hague: ISNAR, septiembre 1998.
- IIP (Instituto de Investigaciones Pesqueras). “Instituto de Investigaciones Pesqueras.” Octubre 1997. <<http://www.sea-world.com/iip/index.html>> (acceso del 25 de marzo 1999).
- INAPE (Instituto Nacional de Pesca). *Informe Sectorial Pesquero, 1997*. Montevideo: INAPE-MGAP, 1997.

- INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria). “Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay.” Actualización del 25 de marzo, 1999. <<http://www.inia.org.uy>> (acceso del 9 de septiembre 1999). (1999a)
- INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria). “Memoria del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria Periodo 1991–1998.” INIA, Montevideo, 1999. Mimeo. (1999b)
- INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria). “Primero Llamado Línea de Investigación Aplicada BID-MGAP-INIA: Información sobre Proyectos Presentados.” INIA, Montevideo, 29 de noviembre 1999. Mimeo. (1999c)
- INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria). “Segundo Llamado Línea de Investigación Aplicada BID-MGAP-INIA: Proyectos Presentados, Información de Cierre de Llamado.” INIA, Montevideo, 29 de febrero 2000. Mimeo.
- MGAP (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca). “Expenditure Data Program 2.” MAG, Montevideo, s.f. Mimeo.
- MGAP (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca). “Anuario Estadístico 1998 – Cuadro 2. Valor de la Producción Bruta de la Actividad Agropecuaria.” 1998. <[http://www.mgap.gub.uy/DIEA/Anuario98/Anuario98CD/cl-informacion-general/cuadro\\_02.htm](http://www.mgap.gub.uy/DIEA/Anuario98/Anuario98CD/cl-informacion-general/cuadro_02.htm)> (acceso del 29 de diciembre 1999).
- Negro, C. y J. Grierson. “Fondos Competitivos en Uruguay.” En *Los Fondos Competitivos en la Investigación Agropecuaria*, publicado por PROCISUR (Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur), Subprograma Desarrollo Institucional, pp. 21–27. Montevideo: IICA y PROCISUR, 1999.
- OECD (Organization 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.
- Pardey, P.G., J. Roseboom y 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), pp. 333–49.
- Porzecanski, I. y R. Díaz. “Ciencias Agrarias.” En *Ciencia y Tecnología en el Uruguay*, pp. 373–402. Montevideo: CINVE-MEC, 1986.
- Rabuffetti, A. “Institutional Reorganization of Agricultural Research in Uruguay.” Trabajo presentado en el taller internacional del ISNAR sobre Agricultural Research Management, La Haya, 7–11 de septiembre 1987.

Secretaría del Rectorado de la Universidad de la República. *Algunos Tópicos sobre Educación en Uruguay, una Aproximación desde la Economía*. Documentos de Trabajo del Rectorado No. 2. Mayo 2000.

Soler, A. “El BID y en Financiamiento Externo de las Actividades de I&E en ALC.” BID, Washington, D.C., junio 1999. Mimeo.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization), División de Estadísticas sobre Ciencia y Tecnología. “Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities.” UNESCO, Paris, junio 1984. Mimeo.

UR (Universidad de República), Dirección General de Planeamiento. “Escala de Sueldos 1.5.1996,” UR, Montevideo, 1996. Mimeo.

Valverde, C. “Exploratory Mission Report; Centro de Investigaciones Agropecuarias “Alberto Boerger” CIAAAB, Uruguay.” ISNAR, La Haya, 1986. 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.<sup>22</sup>

(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 percibiendo su salario y beneficios. El título de los investigadores se determina de la siguiente forma: 3-4 años de educación

---

<sup>22</sup> 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 a 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.

universitaria completa (BSc), 5-6 años (MSc) y más de 6 años con tesis de doctorado (PhD).<sup>23</sup>

### *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.

---

<sup>23</sup> 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 Uruguay, 1996

Organismo de control	Organismo Ejecutor				No. de investigadores	
	Nombre (español) <sup>a</sup>	Nombre (inglés)	Sigla	Campo de investigación	Total	ETC
<i>Agencias gubernamentales</i>						
Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca	Dirección de Laboratorios Veterinarios "Miguel C. Rubino" (1963/94)	Directory of "Miguel C. Rubino" Veterinary Laboratories	DILAVE	veterinaria	72	7,2
	Instituto Nacional de Pesca (1975)	National Institute for Fisheries	INAPE	pesca	64	32,0
<i>Institutos sin fines de lucro</i>						
—	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (1914/89)	National Agricultural Research Institute	INIA	cultivos, ganado	132	132,0
—	Secretariado Uruguayo de la Lana (1966)	Uruguayan Secretariat for Wool	SUL	lana, ovejas	24	6,0
<i>Agencias de educación superior</i>						
Universidad de la República	Facultad de Agronomía (1906)	Faculty of Agronomy	FA/UR	cultivos, ganado	326	93,8
	Facultad de Veterinaria (1906)	Faculty of Veterinary Science	FV/UR	ganado, veterinaria	304	56,5
<i>Total</i>					922	327,5

*Nota:* Existen otras organizaciones (públicas y privadas) en Uruguay que trabajan con proyectos de investigación, pero lo hacen en ocasiones y generalmente es una investigación ad-hoc. Dichas organizaciones no están incluidas en esta tabla ni en el análisis de datos del presente informe. Ver las descripciones de las categorías institucionales en el anexo A.

a. Las fechas de creación figuran entre paréntesis. Cuando se dan 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.

## ANEXO C

### Detalles institucionales del INIA

Figura C.1 — *Estructura organizativa del INIA, 1999*

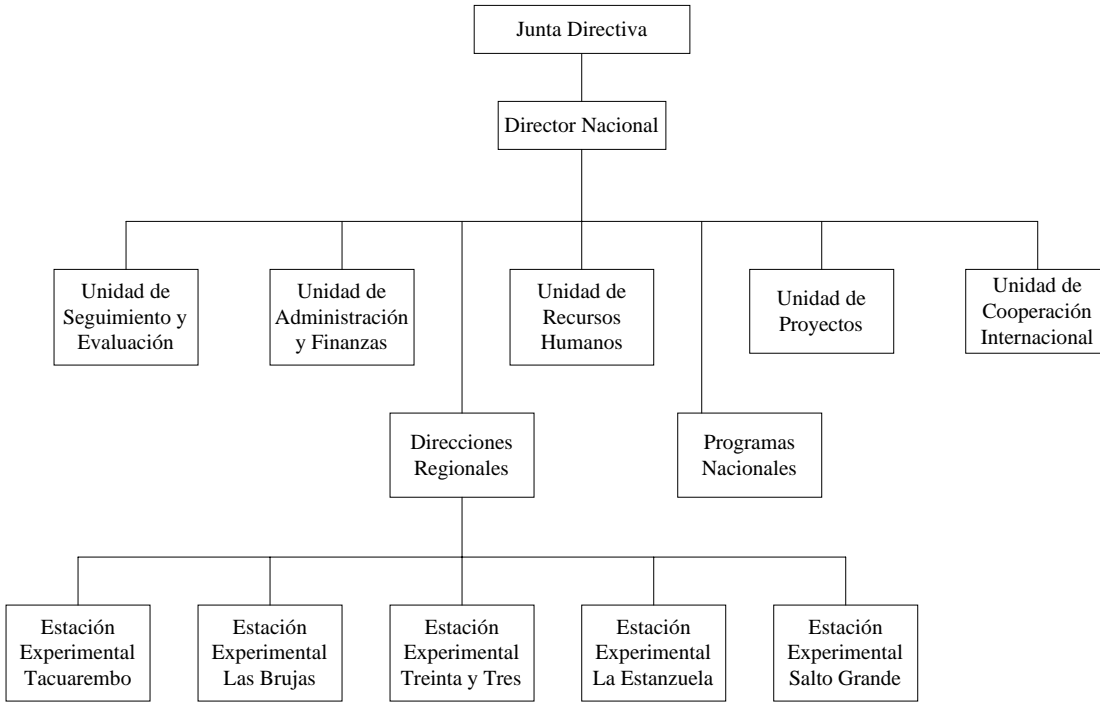


Figura C.2 — *Programas y áreas de investigación del INIA, 1999*

Area y programa de investigación	Estación experimental				
	Tacuarembó	Las Brujas	Treinta y Tres	La Estanzuela	Salto Grande
<i>Producción agrícola</i>					
Cultivos de invierno	█	█	█	█	
Cultivos de verano	█		█	█	
Arroz	█	█	█		
Evaluación de cultivos	█		█	█	
<i>Producción ganadera</i>					
Pasturas	█	█	█	█	
Ganado para carne	█	█	█	█	
Ganado para leche				█	
Ovinos y caprinos	█	█	█	█	
Animales de granja		█			
<i>Hort-fruticultura</i>					
Horticultura	█	█			█
Fruticultura y viñedos		█			█
Citricultura					█
<i>Forestales</i>					
	█	█			

Fuente: INIA (1999a).

Leyenda: █ Sede nacional del programa      █ Ubicación del programa