



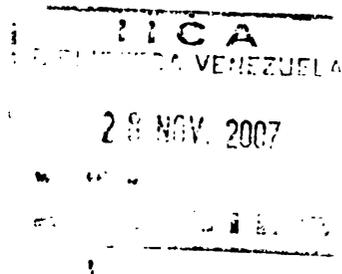
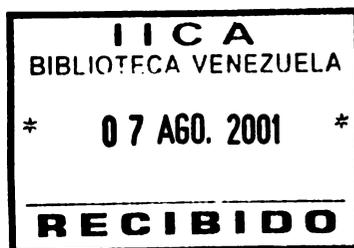
SERIE DOCUMENTOS N° 13

TENDENCIAS EN LA ORGANIZACIÓN Y EL FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS



PROYECTO GLOBAL

Organización y Gestión de la Integración Tecnológica Agropecuaria y Agroindustrial en el Cono Sur



SERIE DOCUMENTOS Nº 13

TENDENCIAS EN LA ORGANIZACIÓN Y
EL FINANCIAMIENTO DE LA
INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA EN LOS
PAÍSES DESARROLLADOS

Willem Janssen

ESTE TRABAJO HA SIDO ELABORADO EN EL MARCO DE LA CONSULTORÍA COMPROMETIDA CON EL "INTERNATIONAL SERVICE FOR NATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH - ISNAR" EN EL ÁREA DEL FINANCIAMIENTO Y ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

WILLEM JANSSEN ES SENIOR OFFICER DEL ISNAR, HOLANDA.

00002017

1ª Edición: Abril 2000

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Esta publicación no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del PROCISUR.

Janssen, Willem
Tendencias en la organización y el financiamiento de la investigación agrícola en los países desarrollados / Willem Janssen. — Montevideo : PROCISUR; BID. 2000
96 p. (Serie Documentos; 13)

ISSN 1510-3307

/INVESTIGACION AGRICOLA/ /FINANCIAMIENTO/ /INVESTIGACION Y DESARROLLO/
/ORGANIZACION DE LA INVESTIGACION/ /SECTOR PUBLICO/ /SECTOR PRIVADO/ /PAISES
DESARROLLADOS/ /CONO SUR/

AGRIS A 50

CDD 001.4

Las ideas y opiniones expuestas son propias de los autores y no necesariamente pueden reflejar políticas y/o posiciones oficiales del PROCISUR y de las instituciones que lo integran, bien como, del BID o de sus países miembros.

Presentación

El Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur-PROCISUR, creado en 1980, constituye un esfuerzo conjunto de los Institutos Nacionales de Tecnología Agropecuaria-INIAs de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IIICA. En el ámbito del PROCISUR los países identifican y priorizan sus intereses comunes y dan respuesta a las demandas tecnológicas que consideran más importantes para incrementar la competitividad del sector agroalimentario y agroindustrial, preservar la salud ambiental de los agroecosistemas predominantes y mejorar el desarrollo y la inclusión social.

El PROCISUR está ejecutando con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo-BID el Proyecto «Organización y Gestión de la Integración Tecnológica Agropecuaria y Agroindustrial en el Cono Sur», denominado por su papel estratégico el Proyecto Global. Este Proyecto pretende impulsar la cooperación e integración tecnológica y fortalecer la capacidad de gestión del proceso innovativo para dar mejor respuesta a las nuevas demandas agroindustriales, ambientales y sociales que son inducidas por la globalización y la apertura económica, en particular, por la internacionalización y regionalización del Sistema Agroalimentario y Agroindustrial (SAA) en el ámbito del MERCOSUR ampliado (el bloque regional más Chile y Bolivia).

En ese contexto, el Proyecto Global se propuso en una primera fase: a) legitimar un espacio para pensar y actuar sobre el problema tecnológico subregional agroalimentario y agroindustrial; b) comprender las transformaciones del MERCOSUR ampliado y del SAA regional para atender las necesidades tecnológicas del bloque (respondiendo a la integración) y de las economías nacionales (en sus requerimientos de cooperación); c) concretar la articulación con los socios relevantes del SAA, tanto de los sectores productivo y científico-tecnológico como de las áreas privada y pública con la finalidad de identificar y diseñar respuestas para los principales problemas tecnológicos de la subregión y por último; d) establecer una agenda que promueva la integración del Sistema Científico-Tecnológico (SCT) agroalimentario y agroindustrial apuntando a la competitividad sustentable (fortalecimiento conjunto de las bases económica, ambiental y social) del MERCOSUR ampliado y de las economías nacionales. De esta forma, el Proyecto intenta realimentar los cambios estratégicos y organizativos que se están desarrollando a nivel de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNIAs), de los INIAs y del propio PROCISUR, en el ámbito del Cono Sur, a partir del proceso de integración tecnológica subregional.

En una segunda fase el Proyecto Global se propone: a) diseñar e implementar mecanismos de gestión que aseguren la interacción de los sectores productivo, científico-tecnológico y educacional para impulsar desarrollos de cooperación e integración tecnológica; b) internalizar en los países del Cono Sur, mediante un programa de capacitación gerencial, conocimientos básicos y modelos de gestión del proceso de cooperación e integración tecnológica agroalimentaria y agroindustrial y c) perfeccionar las vías de información y los mecanismos de comunicación para asegurar un funcionamiento eficiente de la red de innovación subregional.

Para cumplir con los propósitos de la primera fase el Proyecto Global generó diversos estudios que han permitido específicamente: analizar los escenarios tecnológicos más probables; identificar los problemas y demandas tecnológicas que debería resolver actualmente el sistema agroalimentario y agroindustrial, acompañado de un relevamiento de la oferta tecnológica disponible para satisfacer esas demandas. Además, se rescataron experiencias relevantes de reorganización y financiamiento de la investigación agropecuaria a nivel mundial, procurando con ese marco de referencia, analizar los replanteos en las misiones y funciones que están llevando a cabo los SNIAs, los INIAs y el PROCISUR. Estos estudios son dados a conocer a través de la presente Serie Documentos, que hace disponible en su versión completa los trabajos preparados. Anticipadamente ha sido editada y distribuida la Serie Resúmenes Ejecutivos, que tuvo como objetivo sintetizar los propósitos, principales reflexiones y conclusiones de cada documento.

El desarrollo de estos trabajos dio lugar a que el PROCISUR fortaleciera su articulación con los sectores privado y público (tanto del lado de la demanda como de la oferta tecnológica), a través de los directivos, gerentes y profesionales que fueron entrevistados. Un número representativo de los mismos participó a fines de 1999 en Buenos Aires del Seminario-Taller: «Áreas de innovación y cambios institucionales para el desarrollo tecnológico agroalimentario y agroindustrial del MERCOSUR ampliado». Este evento permitió completar el producto de los estudios dando lugar a identificar áreas de investigación de importancia subregional y a consensuar políticas y estrategias que favorezcan el cambio institucional en el Sistema Agroalimentario y Agroindustrial. De esta forma se ha dado inicio a un proceso continuo y compartido de prospección y gestión tecnológica que deberá orientar el desarrollo futuro del PROCISUR desde la óptica subregional. Este nuevo espacio de articulaciones y alianzas permitirá al PROCISUR identificar los proyectos multidisciplinarios e interinstitucionales que

aseguren aportar soluciones concretas a los principales problemas tecnológicos del sector agropecuario y agroindustrial del MERCOSUR ampliado, con garantía de impacto positivo a nivel económico, ambiental y social.

A este apoyo incondicional de las organizaciones y entidades de los sectores privado y público de la región que brindaron sus informaciones y conocimientos, se suman las instituciones que fueron responsables de consultorías: el Instituto de Economía de la Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil, que coordinó el conjunto de los estudios sobre trayectoria y demandas tecnológicas de las cadenas agroindustriales; el Instituto de Industria de la Universidad Nacional de General Sarmiento, Argentina, a cargo de los estudios de oferta tecnológica y replanteos institucionales; el International Service for National Agricultural Research (ISNAR), que recabó la experiencia institucional en el mundo desarrollado; el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina, responsable del tema ambiental y Consultorías Profesionales Agrarias, Chile, que abordó el problema de la agricultura familiar. En este marco institucional prestaron además su colaboración profesionales pertenecientes a las siguientes instituciones: Universidad Federal de Minas Gerais, Brasil; Centro Interdisciplinario de Estudios para el Desarrollo (CIEDUR), Uruguay; CONICET/CEUR-CEA, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Instituto de Economía Agrícola, Secretaría de Agricultura y Abastecimiento del Estado de São Paulo, Brasil; VIAGRO Consultora, Chile; INTA / Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina; Universidad de Cardiff, Gales, Gran Bretaña; Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil; INRA, Montpellier, Francia y CIRAD, Montpellier, Francia.

Es imprescindible destacar la colaboración y el apoyo técnico de los INIAs de la subregión (INTA-Argentina; DGDT-Bolivia; EMBRAPA-Brasil; INIA-Chile; DIA-Paraguay e INIA-Uruguay) a través de sus equipos técnicos y, en forma particular, de los Coordinadores Nacionales del PROCISUR. A la acción de los países se suma la contribución del IICA en los niveles central, regional y nacional, particularmente, en el Cono Sur. La estrategia y coordinación general de este esfuerzo cooperativo estuvo a cargo de la Secretaría Ejecutiva que actuó en estrecha interacción con el Equipo del Proyecto constituido por los Coordinadores Internacionales y el Grupo de Escenarios y Políticas del PROCISUR, conjuntamente con los responsables de Consultorías externas. Fue determinante el aporte del Equipo del Proyecto en la construcción de la visión como así también, en garantizar la coherencia conceptual y metodológica del trabajo. Cupo a la Comisión Directiva del PROCISUR la orientación y el liderazgo político de este proceso de integración tecnológica. Acrecentaron y sustentaron este cuadro institucional y técnico, la División de Medio Ambiente y el Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe-INTAL, del BID, con quienes el Programa ha tenido el privilegio de guiar este emprendimiento subregional.

A seguir y sobre la base de los productos obtenidos será convocado un Foro de Integración Tecnológica que se propone articular alianzas estratégicas en el nivel político-institucional para profundizar el proceso de integración tecnológica y fortalecer la red de innovación subregional agroalimentaria y agroindustrial en el marco del MERCOSUR ampliado. Será necesario establecer acuerdos e identificar mecanismos de financiamiento que aseguren al bloque regional desarrollar los programas tecnológicos que mejoren sustancialmente su competitividad en los mercados mundiales, garantizando la salud ambiental y la inclusión social. Complementando este enfoque regional las ideas y aportes del Proyecto Global serán internalizados en los países del Cono Sur a través de seminarios-taller que permitan ajustar y especificar sus propuestas y recomendaciones a los ámbitos nacionales; bien como diseminados a través del Sistema de Información del PROCISUR vía Internet.

Es el deseo del PROCISUR que esta amplia cooperación de ideas y propósitos sirva no sólo para fortalecer la integración tecnológica agropecuaria y agroindustrial en el ámbito del MERCOSUR ampliado, sino que también tenga efecto multiplicador en toda América Latina y el Caribe.

Roberto M. Bocchetto
Secretario Ejecutivo del PROCISUR

Reconocimientos

El siguiente estudio "Tendencias en la Organización y el Financiamiento de la Investigación Agrícola en los Países Desarrollados" ha sido el producto de un esfuerzo conjunto, en el cual Eric Roberts, Wallace E. Huffman, C.L.J. van der Meer, Hans Rutten, Peter Rieder, Priska Baur y Ted Henzell se han encargado de desarrollar estudios de caso de diferentes sistemas de investigación en países industrializados.

Damos un especial agradecimiento a Roberto Bocchetto y Héctor Figoni quienes han contribuido con sus valiosos comentarios en versiones anteriores. Así como también damos un reconocimiento especial a los miembros del Equipo del Proyecto Global y a Michèle Wilks por su apoyo en la preparación de la metodología del documento.

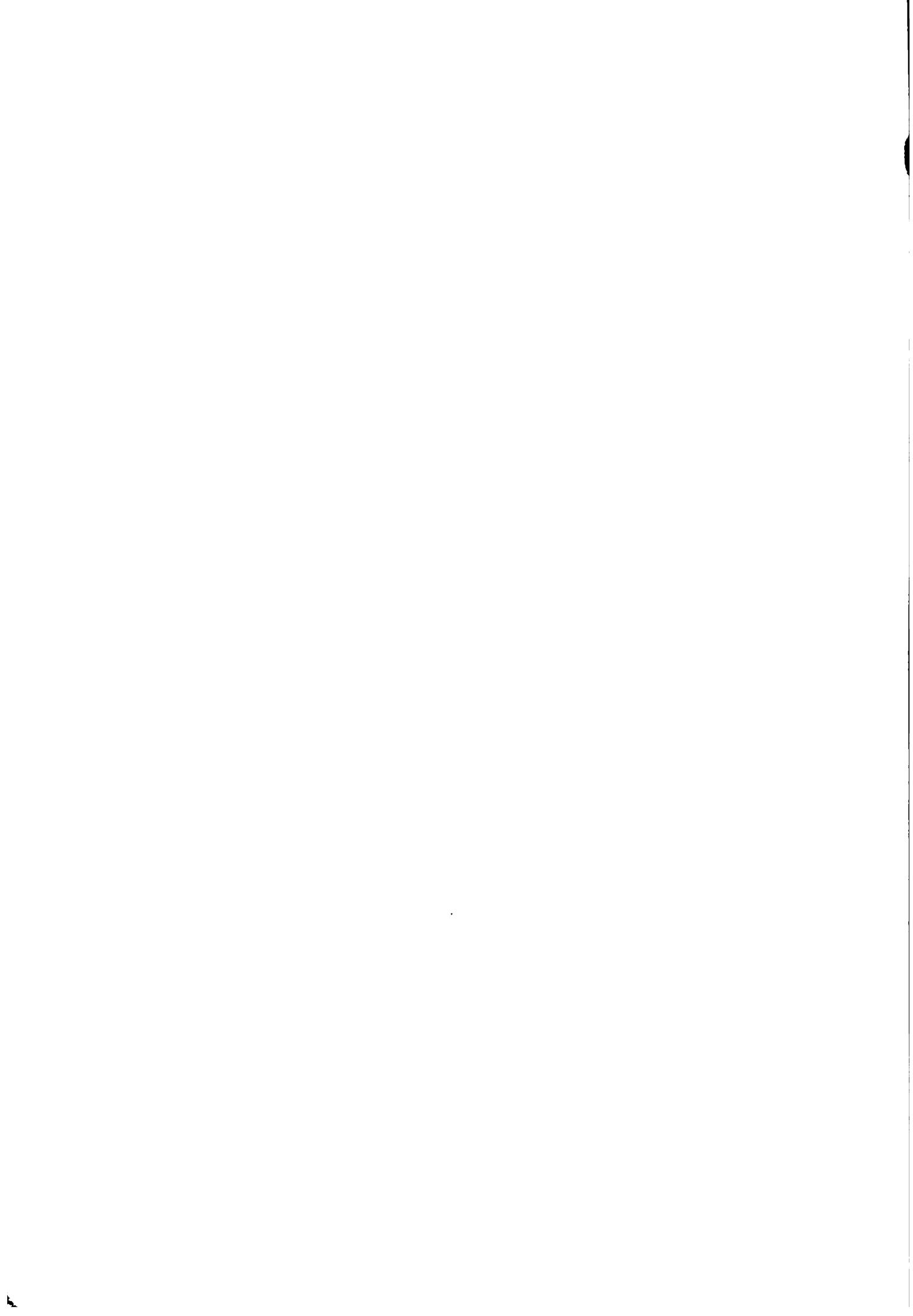
Finalmente queremos agradecer a Claudia Forero por su ayuda en la edición y apoyo secretarial.

Willem Janssen

Presentación	iii
Reconocimientos	v
Lista de cuadros y figuras	xi
Acrónimos	xiii
I. Introducción	1
A. Objetivos	1
B. Organización del documento	2
II. Marco conceptual y metodológico	3
A. Tendencias en el contexto externo que afectan el desarrollo de los sistemas agrícolas de investigación	4
1. Cambios en las demandas a la investigación agrícola .	5
2. Cambios organizacionales en ciencia e investigación..	5
3. Ideas sobre las responsabilidades públicas y privadas en la investigación agrícola	5
4. Las transformaciones de la economía	5
B. La necesidad y la naturaleza del cambio institucional	6
C. Criterios para evaluar calidad y efectividad de los Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola (SNIAs) ...	9
D. Algunas opciones para la innovación institucional	10
1. Descentralización de la investigación agrícola	11
2. Fondos competitivos	12
E. Recolección de información	13
III. Tendencias y desarrollos a nivel mundial	14
A. Repaso del financiamiento y la organización de la comunidad científica en los países desarrollados	14
B. Tendencias en la organización y el financiamiento en los países en desarrollo	17
C. Tendencias en el financiamiento y la organización de la investigación internacional	19
D. Desarrollos en las organizaciones regionales de investigación agrícola	21
IV. Tendencias en algunos países seleccionados	23
A. Australia	24
1. Descripción del sistema de investigación	25
2. Tendencias en el financiamiento público y privado	27
3. Cambios en el contexto de la investigación	29
a. Demandas tecnológicas	29
b. Cambios en la organización de la ciencia	29
c. Responsabilidades públicas y privadas	29
4. Respuestas e innovaciones institucionales	30
a. Gobernabilidad	30
b. Financiamiento	30
c. Implementación de la investigación	31
5. Iniciativas sobresalientes y su futuro esperado	31
a. Las Research and Development Corporations (RDCs)	31
b. Los Cooperative Research Centres (CRCs)	32
c. La integración de la investigación agrícola en el sistema científico general	32

6. Conclusiones	33
B. Estados Unidos	34
1. Descripción del sistema de investigación	34
2. Tendencias en el financiamiento público y privado	36
3. Cambios en el contexto de la investigación	38
a. Demandas tecnológicas	38
b. Cambios en la organización de la ciencia y la investigación	38
c. Responsabilidades públicas y privadas	39
4. Respuestas e innovaciones institucionales	39
a. Gobernabilidad	39
b. Financiamiento	40
c. Implementación de la investigación	40
5. Iniciativas sobresalientes	41
6. Conclusiones	43
C. Países Bajos	44
1. Descripción del sistema de investigación	45
2. Tendencias en el financiamiento público y privado	47
3. Cambios en el contexto de la investigación	48
a. Demandas tecnológicas	48
b. Cambios en la organización de la ciencia y la investigación	49
c. Responsabilidades públicas y privadas	49
4. Respuestas e innovaciones institucionales	50
a. Gobernabilidad	50
b. Financiamiento	50
c. Implementación de la investigación	51
5. Iniciativas sobresalientes	51
6. Conclusiones	52
D. Reino Unido	54
1. Descripción del sistema de investigación	54
2. Tendencias en el financiamiento público y privado	57
3. Cambios en el contexto de la investigación	58
a. Demandas tecnológicas	58
b. Cambios en la organización de la ciencia	59
c. Responsabilidades públicas y privadas	59
4. Respuestas e innovaciones institucionales	60
a. Gobernabilidad	60
b. Financiamiento	61
c. Implementación de la investigación	61
5. Iniciativas sobresalientes	61
a. Esfuerzos para redefinir los roles públicos y privados en la investigación	61
b. Atención a la investigación básica en las universidades ..	62
c. Cambios en la orientación de la investigación	62
6. Conclusiones	63
E. Suiza	64
1. Descripción del sistema de investigación	64
2. Tendencias en el financiamiento público y privado	66
3. Cambios en el contexto de la investigación	67
a. Demandas tecnológicas	67
b. Cambios en la organización de la ciencia	67
c. Responsabilidades públicas y privadas	68
4. Respuestas e innovaciones institucionales	68
a. Gobernabilidad	68
b. Financiamiento	68
c. Implementación de la investigación	69
5. Iniciativas sobresalientes	69
a. Establecimiento del Instituto de Investigación para la Agricultura Orgánica	69

b. Establecimiento de un Consejo de Investigación Nacional	69
c. Desarrollo de universidades con mandatos de investigación aplicada	69
6. Conclusiones	70
V. Síntesis, conclusiones e implicaciones	71
A. Síntesis: desarrollos en la investigación internacional	71
1. Globalización	71
2. Ambiente y pobreza	71
3. Proyectos específicos y fondos restringidos	71
4. Alianzas amplias y gobernación ampliada	71
5. Consolidación	72
6. Financiamiento externo	72
B. Síntesis: desarrollos en el contexto de la investigación agrícola	72
1. La posición del sector agrícola	72
2. Presión financiera	72
3. Énfasis en bienes públicos	72
4. Atención al ambiente y <i>food safety</i>	73
5. Agroindustria y agrocomercio	73
6. Investigación colaborativa	73
7. Colaboración internacional y regional	73
8. Ciencias de microcomputación y laboratorio	74
9. ¿Conocimiento o tecnología?	74
10. Pertinencia o eficiencia	74
C. Conclusiones: innovaciones institucionales en respuesta al nuevo contexto	75
1. Respuestas en el área de gobernación y gestión	75
a. Responsabilidad más definida	75
b. Involucramiento de los interesados	75
c. Flexibilidad en el uso de recursos	75
d. Rigor y rapidez de los cambios	75
2. Financiamiento	76
a. Separación de financiamiento y ejecución	76
b. La búsqueda de competencia	76
c. Modelos de cofinanciamiento	76
d. Financiamiento de la investigación privada	76
3. Ejecución de la investigación	76
a. Integración de las universidades	76
b. Investigación pública-privada	77
c. Colaboración internacional	77
d. Marcos legales	77
4. La naturaleza de los cambios en los sistemas estudiados	77
a. Pertinencia o eficiencia	77
D. Implicaciones para los países del Cono Sur	78
E. Implicaciones para el PROCISUR	78
VI. Bibliografía	79
VII. Anexos	82
A. Anexo 1: un repaso de la comunidad de agencias de financiamiento internacional	82
B. Anexo 2: sumario de las ciencias agrícolas y técnicas de los países desarrollados	89



Lista de cuadros y figuras

Cuadros

1. Evaluación de dos innovaciones institucionales basada en los siete criterios para la caracterización de SNIAs efectivos	13
2. Gastos públicos y privados en investigación agrícola de los países desarrollados, 1993	15
3. Gastos en investigación agrícola e investigación en general en 1993 y crecimiento entre 1981 y 1993 en los países desarrollados	15
4. Tendencias en el índice de protección legal de Ginarte y Park, 1960-1990 (promedios simples)	17
5. Gastos públicos y privados en investigación agrícola en países en desarrollo selectos y en general, 1992	18
6. Financiamiento del Grupo Consultivo y principales objetivos de investigación, 1993, 1996 y 1998.	20
7. Efectos de cuatro modificaciones en el Grupo Consultivo sobre los criterios de efectividad	21
8. Tipos de colaboración regional en agricultura.	22
9. Características básicas de los países de los estudios de caso.	24
10. Efecto de los cambios sobresalientes en Australia	33
11. Desarrollo de los CRADAs en los Estados Unidos	41
12. Efecto de los cambios sobresalientes en los Estados Unidos.	44
13. Efecto de los cambios sobresalientes en los Países Bajos	53
14. Efecto de los cambios sobresalientes en Inglaterra	63
15. Efecto de los cambios sobresalientes en Suiza	70

Figuras

1. Marco analítico que describe las tendencias en la organización y el financiamiento de la investigación agrícola	3
2. Tres retos en el contexto externo de los sistemas de investigación	4
3. Cambios en el contexto, evolución del sector agrícola e implicancias sobre el sistema de investigación	6
4. Factibilidad de las estrategias de cambio institucional o gestión mejorada	8
5. Flujos principales de fondos de la investigación rural en Australia, 1993 (millones de AUS\$)	26
6. Financiamiento de la investigación agrícola pública, 1980-1994 (millones de AUS\$ constantes 1985 – 1993)	27
7. Financiamiento de la investigación agrícola privada (millones de AUS\$ constantes – 1993)	28
8. Fuentes y flujos de financiamiento y ejercicios de investigación agrícola en los Estados Unidos, 1996	35
9. Financiamiento de la investigación agrícola federal (Sistema USDA) y estatal (Sistema SAES) 1980-1995 (millones de US\$ constantes de 1985)	36
10. Gastos en investigación agrícola privada en los EEUU, 1960-1996 (millones de US\$ constantes de 1985)	37

11.	Flujos de financiamiento en el sistema de investigación agrícola holandés, 1995	46
12.	Gastos de investigación de los componentes principales del sistema de investigación agrícola holandés, 1981-1995	47
13.	Gastos de investigación en el sector privado	48
14.	Financiamiento y organización de la investigación agrícola en el Reino Unido en 1994 (los valores de financiamiento se aproximan a £ millón)	55
15.	Fuentes principales de financiamiento público de la investigación agrícola en Inglaterra y Gales	58
16.	Estructura básica del SNIA suizo (Swiss NARS)	65
17.	Desarrollo de gastos federales en investigación agrícola en las estaciones federales más gastos en servicios de educación y extensión 1960-1998 (solo costos de operación)	66
18.	Desarrollo de fondos en el Departamento de Agricultura y Ciencias de Alimentación del ETH, 1990-1998	67

Acrónimos

ACIAR	Australian Centre for International Agricultural Research (Centro Australiano para la Investigación Agrícola Internacional)
AECI	Agencia Española para la Cooperación Internacional
ALC	América Latina y el Caribe
AROW	Agricultural Research Organizations on the Web
AARINENA	Association of Agricultural Research Institutions in the Near East and North Africa
AREERA	Agricultural Research, Extension and Education Reform Act (Acto para la Reforma de la Investigación, Extensión y Educación Agrícola) (EEUU)
ARS	Agricultural Research Service (Servicio de Investigación Agrícola) (EEUU)
ASARECA	Association for Strengthening Agricultural Research in Eastern and Central Africa
BADC	Belgian Administration for Development Cooperation (Administración Belga de Cooperación para el Desarrollo)
BEAF	Beratungsgruppe Entwicklungsorientierte Agrarforschung (Alemania)
BP	British Petroleum
BBSRC	Biotechnology and Biological Science Research Council (Consejo para la Investigación en Ciencias Biotecnológicas y Biológicas) (Reino Unido)
BMZ	Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Alemania)
CARDI	Caribbean Agricultural Research and Development Institute
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Costa Rica)
CEMAGREF	Institut de Recherche pour l'Ingénierie de l'Agriculture et de l'Environnement (Francia)
CERIT	Centre for Entomological Research and Insecticide Technology
CGIAR	Consultative Group on International Agricultural Research (Grupo Consultivo sobre Investigación Agropecuaria Internacional)
CICYT	Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (España)
CIDA	Canadian International Development Agency
CIHEAM	Centre International de Hautes Études Agronomiques Méditerranéens
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (Francia)
CIT	Centro de Investigação e Formação Tropical (Portugal)
CLIMA	Cooperative Research Centre for Legumes in Mediterranean Agriculture
CNEVA	Centre National d'Etudes Vétérinaires et Alimentaires
CONDESAN	Consortio para el Desarrollo Sostenible de Ecorregión Andina
CORAF	Conférence de Responsables de Recherche Agronomique Africains
CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CRADA	Cooperative Research and Development Agreements (EEUU)
CRC	Cooperative Research Centres (Centros Cooperativos de Investigación) (Australia)
CRCPS	Cooperative Research Centre for Plant Science
CRF	Servicio de Investigación Competitiva (Reino Unido)
CRSP	Collaborative Research and Support Project (EEUU)
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (Organización de Investigación Científica e Industrial de la Comunidad de Naciones) (Australia)
DANIDA	Danish International Development Agency (Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional)
DFID	Department for International Development (Departamento para el Desarrollo Internacional) (Reino Unido)
DLO	Dienst Landbouwkundig Onderzoek (Departamento de Investigación Agrícola) (Holanda)

DoD	Department of Defense (Departamento de Defensa) (EEUU)
DPI	Department of Primary Industries (Departamento de Industrias Primarias) (Australia)
EEUU	Estados Unidos de América
EIARD	European Initiative for Agricultural Research for Development
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Brasil)
ERDA	Energy Research and Development Administration (Administración de Investigación y Desarrollo de Energía) (EEUU)
ERS	Economic Research Service (Servicio de Investigación Económica) (EEUU)
ETHZ	Swiss Federal Institute for Technology-Zurich (Suiza)
FOA	Federal Office of Agriculture (Oficina Federal de Agricultura) (Suiza)
FOES	Federal Office of Education and Science (Oficina Federal de Educación y Ciencia) (Suiza)
FONTAGRO	Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria
FOPET	Federal Office for Professional Education and Technology (Oficina Federal para Educación Profesional y Tecnología) (Suiza)
FORAGRO	Foro Regional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario
FVS	Faculty of Veterinary Sciences (Holanda)
FS	Forest Service (Servicio de Bosque) (EEUU)
GIPRA	Government Performance and Results Act (Acto de Desempeño y Resultados del Gobierno) (EEUU)
GRDC	Grains Research & Development Corporation (Australia)
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Alemania)
HEFC	Higher Education Funding Council (Consejo para el Financiamiento de la Educación Avanzada) (Reino Unido)
I&D	Investigación y Desarrollo
IAO	Istituto Agronomico per l'Oltremare (Italia)
IAC	International Agricultural Centre (Centro Agrícola Internacional) (Holanda)
IAMA	International Food and Agribusiness Management Association (Asociación Internacional de Gestión de Alimentos y Agronegocios)
ICCTI	Instituto de Cooperação Científica Tecnológica Internacional (Portugal)
IDG	Institutional Development and Governance
ICEPE	International Center for Insect Physiology and Ecology
ICI	International Chemical Industries (Reino Unido)
ICP	Instituto de Cooperação Portuguesa
IDRC	International Development Research Centre (Canadá)
IFREMER	Institute Francais de la Recherche du Mer
INIAs	Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique (Francia)
INSAH	Institut du Sahel (Mali)
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina)
INTSORMIL	International Sorghum and Millet Program (Programa Internacional de Sorgo y Semilla de Cebada)
IPIMAR	Instituto Português de Investigação do Mar
ISNAR	International Service for National Agricultural Research (Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional)
JICA	Japanese International Cooperation Agency (Agencia Japonesa para la Cooperación Internacional)
MDRA	División Principal de Investigación y Extensión (Suiza)
MOA	Ministry of Agriculture (Ministerio de Agricultura) (Holanda)
MRN	Manejo de Recursos Naturales
NEDA	Directorio General para la Cooperación Internacional
NERC	National Environment Research Council
NETARD	Danish Network of Agricultural Research for Development (Red Danesa de Investigación Agrícola para el Desarrollo)

NIH	National Institute of Health (Instituto Nacional de Salud) (EEUU)
NORAD	Norwegian Agency for Development (Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo)
NORAGRIC	Norwegian Centre for International Agricultural Development. Agricultural University of Norway (Centro para Estudios sobre Desarrollo Internacional y Medio Ambiente de la Universidad Agrícola de Noruega)
NRC	National Research Council (Consejo de Investigación Nacional)
NRLO	National Council for Agricultural Research (Consejo Nacional de Investigación Agrícola) (Holanda)
NSF	National Science Foundation (Fundación Nacional para la Ciencia) (EEUU)
NZODA	New Zealand Official Development Assistance (Asistencia de Desarrollo Oficial Neozelandesa)
OARS	Organization for Applied Agricultural Research (Organización para Investigación Agrícola Aplicada) (Holanda)
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development (Organización para Cooperación y Desarrollo Económico)
OST	Oficina de Ciencias y Tecnología (Reino Unido)
ONGs	Organizaciones No Gubernamentales
PCCMCA	Programa Cooperativo Centroamericano de Mejoramiento de Cultivos y Animales
PIB	Producto Interno Bruto
PRECODEPA	Proyecto Regional para la Investigación Colaborativa de Papa
PROCIs	Programas Cooperativos de Investigación y Transferencia de Tecnología Agrícola
PROCISUR	Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur
PROFRIJOL	Proyecto Colaborativo de Investigación en Frijol
R&D	Research and Development (Investigación y Desarrollo)
RC	Research Council (Consejo de Investigación) (Suiza)
RDC	Research and Development Corporations (Corporaciones de Investigación y Desarrollo) (Australia)
RIOA	Research Institute for Organic Agriculture (Instituto de Investigación en Agricultura Orgánica) (Suiza)
RIRF	Rural Industry Research Fund
SAA	Sistema Agroalimentario y Agroindustrial
SAES	State Agricultural Experiment Stations (Estaciones Experimentales Agrícolas del Estado) (EEUU)
SDC	Swiss Agency for Development and Cooperation (Agencia Suiza para el Desarrollo)
SFI-TZ	Swiss Federal Institute of Technology Zurich (Instituto Federal de Tecnología, Zurich) (ETH) (Suiza)
SIDA	Swedish International Development Agency (Agencia Internacional Sueca de Cooperación para el Desarrollo)
SIK	Swedish Institute for Food and Biotechnology (Instituto Sueco para Alimentación y Biotecnología)
SNIAs	Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola
TNO	Netherlands Organization for Applied Scientific Research (Organización de los Países Bajos para la Investigación Científica Aplicada)
UNESCO	United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)
USDA	United States Department of Agriculture (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos)
WAU	Wageningen Agricultural University (Universidad Agrícola de Wageningen) (Holanda)
WFC	Wageningen Food Centre (Holanda)
WGL	Gottfried Wissenschaftsgemeinschaft Leibniz
WUR	Wageningen University and Research Center (Holanda)



Tendencias en la organización y el financiamiento de la investigación agrícola en los países desarrollados

I. Introducción

El Foro Estratégico realizado por el PROCISUR en noviembre de 1996 puso de manifiesto que el proceso de globalización, regionalización, apertura económica, descentralización del Estado y cambio tecnológico (acompañado por la consolidación de los sistemas democráticos) provocó importantes transformaciones en el papel y la estrategia del Sistema Agroalimentario y Agroindustrial (SAA), afectando fundamentalmente su estructura (en el ámbito productivo, económico y financiero, ambiental, social e institucional) y en consecuencia, su desempeño.

Las transformaciones del SAA ocasionan profundas modificaciones en el papel y estrategia del Sistema Científico y Tecnológico en sus diferentes niveles de resolución: internacional, subregional, nacional y por instituto. Para adaptarse a los nuevos requerimientos, los sistemas de investigación agrícola deben aplicar procesos de reingeniería institucional, así como los mecanismos de investigación subregional.

El PROCISUR está ejecutando un proyecto colaborativo dentro y fuera de la región (el Proyecto Global) para conocer las tendencias más importantes que se deben tener en cuenta en las estrategias de reingeniería. Dentro de este proyecto se están revisando las tendencias macro de las economías del Cono Sur, los cambios en las demandas tecnológicas en las cadenas productivas de mayor importancia en la región,

los desarrollos en las políticas y estrategias nacionales de ciencia y tecnología y los requisitos para el manejo del cambio. En interacción con estos trabajos se ha llevado a cabo un estudio sobre las tendencias en la organización y el financiamiento de la investigación a nivel internacional y en los países desarrollados. Se espera que, a través del mismo, se puedan identificar desarrollos de pertinencia para los países del Cono Sur.

A. Objetivos

Los sistemas de investigación agrícola en el mundo se están enfrentando, en gran medida, a los mismos retos. La globalización, la apertura de los mercados, los cambios en las tecnologías científicas y las transformaciones en el pensamiento sobre el papel del sector público y del sector privado, están afectando a la gran mayoría de los países del mundo. Varios de ellos han estado preparando respuestas que pueden ser útiles para otros países y la caracterización de otros sistemas de investigación puede sugerir pautas para el desarrollo de la investigación agrícola del Cono Sur. Los objetivos de este estudio¹, se resumen en consecuencia, con las siguientes preguntas:

- ¿cuáles han sido los desarrollos en el financiamiento de la investigación agrícola a nivel mundial? Cómo se caracterizan los principales cambios que están ocurriendo en el financiamiento?;
- ¿qué políticas de financiamiento, en uso en otros países, podrían ser utilizadas como principales referencias para el Cono Sur? ¿Cómo han contribuido a la reorganización y reorientación de los sistemas nacionales de investigación agrícola y sus institutos principales?;
- ¿cuáles son las principales políticas y estrategias de financiamiento de las agencias internacionales para la investigación y el desarrollo tecnológico con aplicación al área agropecuaria y agroindustrial?;

¹ Inicialmente se habían considerado dos estudios separados, uno sobre financiamiento y otro sobre organización. Sin embargo los dos temas están muy relacionados. De hecho, el financiamiento es uno de los mecanismos más usados para establecer cambios de organización.

- ¿cuáles son las principales estrategias de reorganización institucional de la ciencia y la tecnología a nivel global, regional y subregional y de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología en el contexto de los cambios externos que se observan en el ámbito mundial?;
- ¿qué experiencias de reorganización son las más pertinentes para el Cono Sur desde el punto de vista de: fuerzas y motivos, instrumentos de reorganización, impactos de los cambios, papeles del sector público y privado, factores de éxito y fracaso?;
- ¿cuáles son las principales lecciones de los procesos de cambios observados para la región del Cono Sur y cuáles son los cambios futuros más probables?.

Respondiendo a estas preguntas se espera obtener criterios para evaluar posibles cambios en los sistemas de investigación agrícola en el Cono Sur. Sin embargo, se recalca que ni el mejor análisis de los eventos en otras partes del mundo, podría dar una fórmula clara y correcta para los futuros pasos de los sistemas del Cono Sur. Los tiempos, en el Cono Sur, cambian rápidamente según su propia dinámica (Lemos, 1999) y las condiciones naturales y culturales de la región no se pueden comparar con las de ninguna otra parte del mundo.

Siguiendo el marco general del Proyecto Global, se han analizado los desarrollos a nivel mundial y dentro de cinco países industrializados. Se seleccionaron los siguientes países: Estados Unidos, porque tiene el sistema de investigación más elaborado del mundo y es el exportador más grande de productos agrícolas; Australia, por su aislamiento relativo, su dependencia del sector y sus exportaciones agrícolas; Suiza, por ser un país pequeño, aislado de los mercados grandes por negarse a entrar en la Comunidad Europea; los Países Bajos, por su sector agrícola muy sofisticado, su alta productividad y la importancia de sus exportaciones y el Reino Unido, por la importancia de los cambios realizados en la organización de su sector público y por su papel en la generación de conocimientos básicos.

B. Organización del documento

El documento está organizado en siete capítulos. El Capítulo I contiene la introducción, la descripción de los objetivos y la descripción de la organización del estudio.

El Capítulo II se concentra en el marco metodológico y conceptual para describir y analizar las tendencias en el financiamiento y la organización de la investigación. Se describen las mayores tendencias en el contexto y la forma como están incluidas en los sistemas de investigación. Después se describen dos estrategias básicas para mejorar el desempeño de organizaciones de investigación y su viabilidad según la condición de la organización implicada. A continuación se discuten algunos criterios para poder evaluar la efectividad de ciertos cambios o innovaciones institucionales. El marco metodológico se explica con la ejemplificación de dos innovaciones institucionales. Finalmente, se describen las formas utilizadas para recolectar información.

En el Capítulo III se describen las tendencias y desarrollos en el ámbito mundial. Se revisan las tendencias en el financiamiento y la organización de la investigación en los países desarrollados y se hace una comparación con los países en desarrollo en general y con los países del Cono Sur en particular. Se revisan algunas tendencias en la investigación cooperativa entre países, la investigación internacional y las políticas de las agencias para el desarrollo.

La mayor parte del Capítulo IV de este documento se concentra en el análisis de las tendencias de la última década, en cinco países específicos: Australia, Estados Unidos, Países Bajos, Reino Unido y Suiza. Para cada país se brinda una descripción breve del sistema de investigación, de las tendencias de financiamiento público y privado, de los cambios que han tenido lugar en el contexto de la investigación, de las innovaciones institucionales sobresalientes en respuesta a estos cambios. Después se hace una evaluación de los cambios en función de los criterios de efectividad desarrollados en el capítulo dos y se realizan algunas observaciones sobre el desarrollo previsto para cada sistema.

El Capítulo V resume y sintetiza los análisis de los capítulos anteriores. Primero se derivan los temas de pertinencia a través de los países analizados y se revisan los temas salientes en cada uno de ellos. Después se describen las implicaciones y las tendencias observadas para los países que integran el PROCISUR.

Por último, el Capítulo VI contiene la bibliografía y el VII los anexos que complementan el trabajo.

II. Marco conceptual y metodológico

Para poder interpretar los cambios en la organización y el financiamiento de la investigación, se utiliza en este documento un marco analítico sencillo que consta de tres pasos. En el primer paso se definen los grandes cambios en el contexto de la investigación agrícola. Estos se clasificaron en tres grupos: 1) cambios en las demandas de tecnología y conocimiento, 2) cambios en las formas de producir conocimiento y tecnología y 3) cambios en los papeles del sector público y privado y sus implicaciones para el desarrollo y la gestión de los sistemas de investigación. Estos cambios en el contexto tienden a redefinir los objetivos y responsabilidades del sistema de investigación².

En el segundo paso se revisan las diferentes modificaciones que los sistemas de investigación pueden experimentar en respuesta a los cambios en el contexto y se analiza en que condiciones ciertos cambios (o estrategias de cambio) serían más efectivos. Tres tipos de cambios se han distinguido: 1) cambios en la gobernabilidad de los sistemas de investigación, incluyendo elementos como Consejos Científicos, Juntas Directivas, descentralización, cambios en patrocinio ministerial de la parte pública del sistema de

investigación y, posiblemente, privatización, 2) cambios en el financiamiento, como los fondos competitivos, los fondos compartidos, las sobretasas, los contratos fijos y la separación de las funciones de financiamiento y ejecución, 3) cambios en los modelos de implementación de la investigación, por ejemplo, *R&D joint-ventures*, redes de investigación, integración de las universidades en los sistemas de investigación y programas multi-institucionales.

En el tercer paso se definen criterios para evaluar la calidad de los sistemas de investigación que resultan de la introducción de las modificaciones. Se establecieron ocho criterios, basados en una revisión de la literatura sobre el tema: 1) separación de financiamiento y ejecución, 2) estructura pluralista, 3) enfoque en bienes públicos, 4) complementariedad entre sector público y privado, 5) autonomía institucional de los componentes del sistema, 6) participación de los interesados, 7) capacidad de transferencia tecnológica, 8) presencia de marcos legales adecuados. Usando estos criterios se puede llegar a conclusiones finales sobre el total de los cambios y sobre el funcionamiento holístico del sistema de investigación, más que sobre el efecto de modificaciones individuales. En la Figura 1 se encuentra un resumen del marco analítico usado.

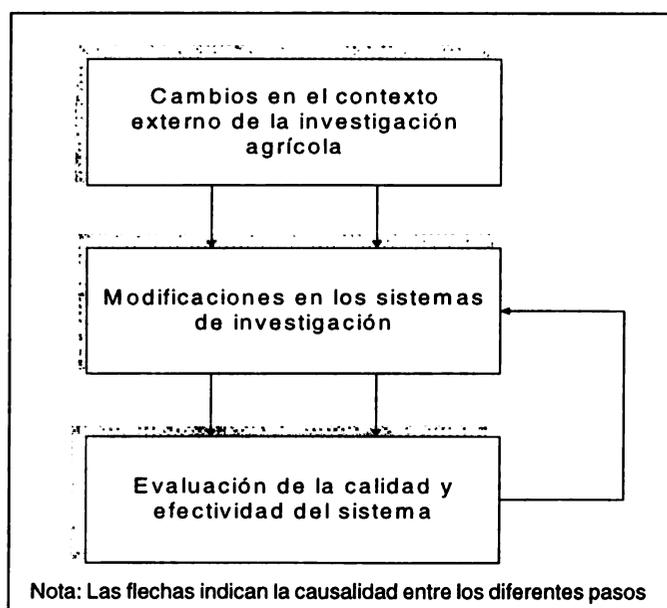


Figura 1
Marco analítico que describe las tendencias en la organización y el financiamiento de la investigación agrícola

² Un cuarto factor no ha recibido mucha atención en este estudio. Es la transformación de una economía rural, con énfasis en agricultura, a una economía urbana, con énfasis en industria y servicios. Ya que los países estudiados son todos economías urbanas, este factor no tiene pertinencia aquí.

El marco analítico se ilustra con el ejemplo de dos innovaciones institucionales que han estado bajo consideración en muchos países. A través de este ejemplo, se espera clarificar la forma cómo se aplica el marco conceptual y sirve para ayudar a cada persona a establecer criterios adicionales o entender donde sus juicios difieren con los del autor de este estudio.

Se observa que en pocos países hay una visión holística e implementada de la arquitectura deseada para el sistema de investigación agrícola. Más bien el proceso de cambio responde a la revisión e identificación consecutiva de problemas individuales que deberían ser resueltos, o de principios que deberían ser implementados. Esto no quiere decir que no hay personas con una visión holística de los procesos de cambio. Sin embargo, en el proceso político que acompaña cualquier proceso de cambio, la visión holística se reduce, por lo general, a unos pocos cambios en los elementos o problemas de mayor importancia para el sistema. Un par de años después, otros cambios serán introducidos y éstos se acumulan a los cambios ya hechos, o los reemplaza. Y así sigue el proceso.

A través de periodos de veinte años o más se observa la reconfiguración gradual de un sistema tradicional en un sistema nuevo o moderno, en función de varias ideas, posiciones políticas, intereses, nuevas necesidades y oportunidades. El resultado final es un híbrido de conceptos y un compromiso entre varias posiciones. Puede ser que ciertas ideas o posiciones políticas hayan tenido una gran influencia y que, por lo tanto, la

arquitectura del sistema refleje mucho de esa posición. Sin embargo, el resultado final siempre es consecuencia de un proceso evolutivo y no de un diseño simple y nítido. De hecho, el resultado final, por lo general, tampoco es muy estable: los sistemas siguen en su proceso de reingeniería continua hacia los retos del futuro.

A. Tendencias en el contexto externo que afectan el desarrollo de los sistemas agrícolas de investigación

Los sistemas de investigación agrícola generan conocimiento y tecnología para fomentar el desarrollo agrícola en general y para contribuir al beneficio de grupos específicos de interesados. La pertinencia de estos sistemas de investigación puede ser analizada en el contexto de un marco simplificado de oferta y demanda de servicios de investigación (Figura 1). El marco refleja: 1) el cambio en las demandas por tecnología y conocimiento, explícitamente expresado por grupos de agricultores o implícitamente presentado en objetivos de política para el desarrollo agrícola, 2) el uso de herramientas nuevas y avanzadas y de procesos colaborativos que puedan generar y ofrecer conocimientos y tecnología, 3) la investigación agrícola debe funcionar dentro de las normas vigentes para el funcionamiento del sector público y privado. La redefinición del papel del sector público y privado, como respuesta parcial a los programas ajustados estructuralmente, tendrá un carácter importante en el análisis del contexto. Los tres componentes se argumentan con más detalle en la Figura 2.

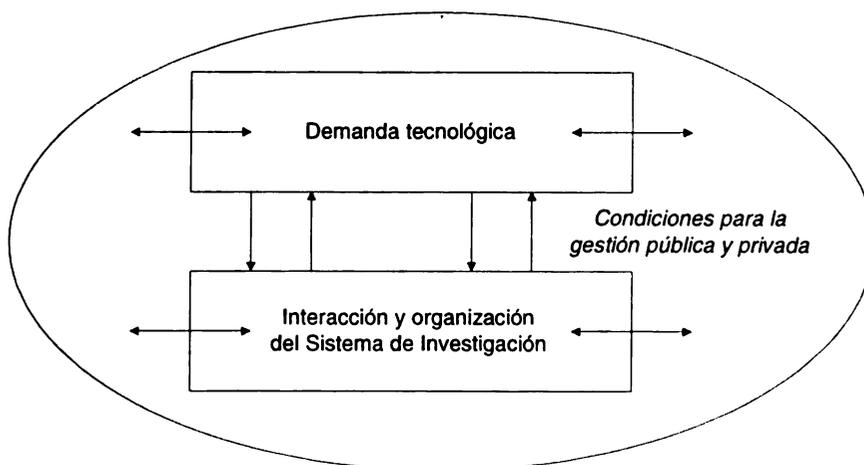


Figura 2. Tres retos en el contexto externo de los sistemas de investigación

1. Cambios en las demandas a la investigación agrícola

La demanda de investigación agrícola está cambiando porque la sociedad y, más que todo, el sector agrícola, está cambiando. Debido a varios factores (nivel de ingresos, urbanización, degradación de recursos, liberalización del mercado) hay un crecimiento en la demanda de Manejo de Recursos Naturales (MRN) y de tecnologías que permitan el acceso del productor a los mercados crecientes para el consumidor a través del complejo agroindustrial. Por otro lado, la demanda por tecnologías de producción se ve favorecida, cada vez más, por la incorporación de nuevos insumos (semillas, agroquímicos). El estándar de calidad de las nuevas tecnologías se define, cada vez más, a nivel internacional, para poder competir con productos de mercados internacionales y con productos importados en los mercados domésticos. ISNAR (1998) posee información más detallada sobre los cambios relacionados con la demanda, enfocada en América Latina.

2. Cambios organizacionales en ciencia e investigación

Un segundo grupo de retos está dirigido a la organización de los procesos científicos. Las fronteras tradicionales entre disciplinas son menos claras, como es el caso de la biotecnología. Las divisiones sectoriales tradicionales se respetan menos (por ejemplo, un biólogo molecular puede trabajar en un hospital o en un laboratorio de investigación agrícola). Las nuevas tecnologías de investigación son poderosas pero costosas (por ejemplo, los marcadores genéticos) y su alto costo puede limitar el desarrollo de equipos multidisciplinarios estables dentro de una sola institución. El trabajo multidisciplinario puede desarrollarse con más éxito a través de la colaboración entre investigadores de diferentes institutos. El intercambio internacional de información científica ha avanzado mucho con los desarrollos tecnológicos de la comunicación y con la reducción de los costos de viaje, lo que tiende a estimular la búsqueda y adopción de resultados de investigaciones de otras regiones o países. Otro desarrollo significativo es el aumento de la protección intelectual de los derechos de autor, en forma de patentes o derechos de edición. Un análisis más detallado de los retos y oportunidades que la ciencia está confrontando se encuentra en Piñeiro (1999).

3. Ideas sobre las responsabilidades públicas y privadas en la investigación agrícola

Dado que en los SNIAs de los países en desarrollo predomina el sector público, los retos formulados, en general, para la reorganización del sector público, afectan también a los sistemas de investigación. Las críticas sobre el sector público tienden a concentrarse en la definición del papel de este sector con respecto al sector privado (estableciéndose como premisa que algunas actividades son mejor manejadas por compañías privadas en razón de su eficiencia y costo) y en la dificultad de definir parámetros adecuados de responsabilidad, eficiencia y efectividad. Para controlar presupuestos, para reducir gastos ineficientes y para mejorar la calidad del gobierno, se propone que el sector público se concentre en aquellas funciones que no son ejecutadas en forma apropiada por el sector privado. Esto requiere una justa precisión acerca de cuáles son las responsabilidades del sector público y cuáles las del sector privado. Estos juicios no son siempre fáciles de establecer. Para ciertas funciones (justicia, policía, defensa) el papel del gobierno es evidente; sin embargo, para otras, su papel está circunscrito a las condiciones específicas del país.

A partir de los años 80, las preocupaciones sobre el papel y el manejo de los INIAs en ciertos países, han aumentado. La investigación agrícola puede ser manejada por el sector público, pero también por el productor, particularmente si hay una buena organización y un acuerdo sobre un sistema de recaudación de contribuciones o impuestos que ayuden a financiarla. Si el gobierno considera que un producto es estratégico o juega un papel importante para el desarrollo agrícola equilibrado (por ejemplo, en términos de pobreza o ambiente), puede tomar la decisión de proveer financiación adicional. La ventaja comparativa de la investigación agrícola pública es que puede proveer un amplio respaldo al alcance de los agricultores pobres que reciben poco o ningún interés del sector comercial. La investigación pública también puede proveer continuidad en el proceso de la generación tecnológica, cuando haya ausencia de ganancia a corto plazo.

4. Las transformaciones de la economía

La interpretación de los cambios en el contexto se complica por un cuarto factor, que dentro del estudio no ha recibido mucha atención, pero que es de gran importancia por las implicaciones

derivadas hacia los países del Cono Sur. El cuarto factor es el proceso de desarrollo en general, a través del cual un país se transforma de una economía primitiva y rural, con énfasis en la agricultura, hacia una economía post-industrial y urbanizada. En este proceso, el sector agrícola pasa por un cambio significativo. En países muy subdesarrollados, el sector agrícola a menudo es el más importante, aunque su nivel tecnológico sea sencillo y su grado de organización, bajo. En los países post-industrializados el sector agrícola no tiene mayor importancia económica, pero sí usa tecnologías sofisticadas y es muy organizado (Figura 1). Los países incluidos en el estudio se encuentran, sin excepción, en la etapa post-industrial. Por tal razón, el cuarto factor no ha tenido importancia en el análisis. Sin embargo, los países del Cono Sur se encuentran en una etapa diferente del proceso de desarrollo económico general y se deben incluir las consecuencias del proceso de desarrollo en la derivación de las implicaciones para los países del Cono Sur. Mientras los países desarrollados se enfrentan, sobre todo, con los vectores verticales (Figura 3), los países del Cono Sur deben enfrentar el vector diagonal, indicando que el proceso de desarrollo en general y los cambios en el contexto, interactúan.

B. La necesidad y la naturaleza del cambio institucional

En muchos de los sistemas de investigación agrícola se ha sentido que no se enfrentan las demandas tecnológicas principales ó que están atrasados en la metodología científica. Igualmente, se considera a menudo que las responsabilidades de la investigación pública y de la investigación privada no están definidas de forma adecuada y que dentro de la parte pública hay poca eficiencia. En estos casos, es importante preparar respuestas que puedan aumentar la efectividad del sistema.

Dos respuestas típicas se pueden esperar: la primera es tratar de fortalecer el funcionamiento de los institutos existentes, por ejemplo, a través de una mejor gestión. Esta estrategia no afecta la organización o la estructura del sistema de investigación, más bien se concentra en el mejoramiento de las funciones que el sistema debe realizar dentro de la estructura existente. Trata de mejorar las funciones de priorización de las actividades, de planificación, seguimiento y evaluación, del manejo de información científica y de gestión, del manejo financiero y del personal. Todo esto con la esperanza de fortalecer a las

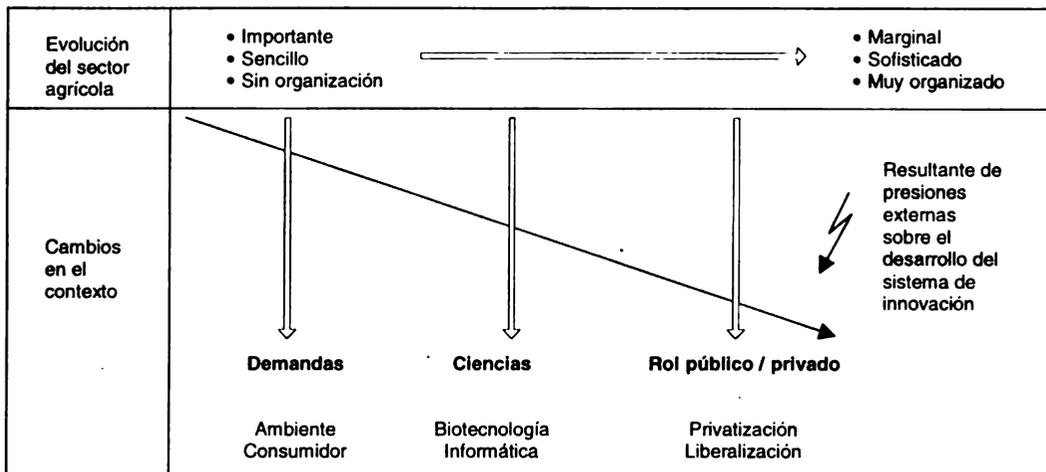


Figura 3. Cambios en el contexto, evolución del sector agrícola e implicancias sobre el sistema de investigación

instituciones en sus funciones principales, para poder responder en forma adecuada a los nuevos retos. En esta estrategia, los tomadores de decisiones confían en la capacidad regenerativa y evolutiva de los institutos.

La segunda respuesta es la de cambiar la estructura institucional, a través de la creación de nuevos institutos o nuevos modelos de trabajo, mediante la fusión de institutos tradicionales, o a través de la reorganización o redefinición de los institutos existentes. Esta respuesta se basa en que los institutos tradicionales no tienen las características adecuadas para satisfacer los nuevos retos, ni la flexibilidad para adaptarse a ellos y, por lo tanto, se deben innovar las instituciones. En esta estrategia, los tomadores de decisiones consideran que los cambios requeridos superan la capacidad interna de los institutos de investigación o no tienen paciencia para esperar el cambio requerido. La estrategia de innovación institucional es muy atractiva a nivel de políticas, ya que los tomadores de decisiones a menudo no saben juzgar muy bien la flexibilidad interna de los institutos.

Los desarrollos observados en cada país tienden a ser una mezcla de las dos respuestas típicas: elementos de cambio dirigidos a un mejor funcionamiento de los institutos existentes, tienden a combinarse con innovaciones institucionales más radicales. La estrategia de fortalecimiento de las funciones de los institutos existentes es una estrategia de cambio gradual interno, que cuenta a menudo, con cierta aceptación dentro del sistema. Las estrategias de innovación institucional son más radicales: ellas pueden afectar al sistema por un extenso periodo si están bien planificadas e implementadas, pero también pueden traer efectos devastadores si el diseño está mal preparado. Para guiar nuestro pensamiento a este respecto, las dos dimensiones que necesitan ser evaluadas son la eficiencia y la pertinencia de los sistemas de investigación³:

a) la eficiencia se define como la relación entre resultados producidos e insumos requeridos. Si se requieren muchos insumos para producir pocos resultados entonces la eficiencia del

sistema es baja, si se requieren pocos insumos para muchos resultados entonces la eficiencia es alta;

b) la pertinencia se refiere a los desarrollos en el contexto del sistema de investigación. Los tres retos mencionados anteriormente orientan la interpretación del concepto de pertinencia:

- cambios en la demanda tecnológica: el desarrollo agroindustrial, la degradación y el uso exhaustivo de los recursos naturales y la protección del consumidor, son los temas que, en el momento, generan demandas adicionales a la investigación agrícola en muchos países;
- cambios en la organización de los procesos de investigación: países exportadores que se encuentran en la frontera tecnológica de ciertos productos, necesitan desarrollar facilidades y programas de investigación sofisticados para mantener su posición competitiva. Requieren de una amplia y fuerte base científica en esos productos. Con la especialidad avanzada y el costo elevado de muchas de las nuevas técnicas de investigación (biotecnología, por ejemplo), es difícil imaginar que toda la capacidad se encuentre en un instituto y que un país pueda ser competitivo en la investigación de cualquier producto que escogiese. La necesidad de enfocar hacia productos prioritarios aumenta;
- cambios de papeles y responsabilidades para la investigación pública: países que enfrentan mayor reestructuración y reorganización de su sector público también necesitarán establecer nuevos mecanismos de responsabilidad pública y gobernabilidad en su sistema de investigación agrícola y considerar, además, la transferencia de servicios que puedan ser realizados, más efectivamente, por el sector privado.

Si el sistema produce los resultados pertinentes pero la falta de eficiencia es una causa mayor de descontento, se convierte en prioridad la búsqueda de una mayor eficiencia a través de un mejor desempeño en las funciones esenciales de gestión, como planificación, manejo financiero y de personal. En esta situación, sería innecesario y arriesgado cambiar la estructura y organización del sistema, ya que este cambio podría lograr más eficiencia en el sistema pero podría perder pertinencia. Si el sistema de investigación no produce los resultados pertinentes y es ineficiente, no siempre es útil tratar de mejorar la pertinencia o la eficiencia del sistema internamente,

³ En la literatura sobre el desempeño institucional, la efectividad de una organización se define a menudo en función de su eficiencia y su pertinencia.

ya que dentro de un sistema ineficiente se espera producir resultados pertinentes a altos costos y dentro de un sistema eficiente sin pertinencia se obtienen resultados que no son los adecuados.

Por otro lado, si el sistema de investigación funciona eficazmente, la prioridad para el cambio institucional es realzar y mantener la pertinencia del sistema (trabajando en los problemas correctos, en la forma adecuada). Dentro de un sistema eficiente, se puede esperar que las innovaciones se implementen con cierta facilidad. Entonces tiene sentido implementar innovaciones a partir del sistema existente.

Si los sistemas de investigación tienen poca pertinencia debido a que no se han adaptado adecuadamente a los cambios de su ambiente, su derecho de existencia puede ser cuestionado aún si su función es eficiente. Mantener pertinencia es, obviamente, esencial para la efectividad de los sistemas de investigación. Especialmente en una época en la cual el contexto de la investigación cambia rápidamente, parece interesante la opción de aumentar la pertinencia de un sistema de investigación a través del establecimiento de nuevos institutos o nuevos mecanismos de financiamiento, colaboración o gobernabilidad.

Cuando las diferentes estrategias de cambio son percibidas pueden ser clarificadas en una matriz

de dos por dos (Figura 4). Esta figura es una simplificación de la realidad en la cual se encuentran grados de eficiencia y pertinencia, más que extremos. Por razones de presentación, no hemos especificado los varios grados de compatibilidad y eficiencia. La figura no presenta un instrumento de diagnóstico preciso: su único objetivo es clarificar las ideas desarrolladas.

La Figura 4 indica y resume la factibilidad de las diferentes estrategias. Puede suceder que un sistema ineficiente y sin pertinencia se pueda arreglar con más facilidad internamente. Sin embargo, en este caso (según la percepción de los tomadores de decisión) a menudo es más viable desarrollar innovaciones independientes del sistema existente. E invirtiendo la causalidad, si se observan grandes innovaciones institucionales, es probable que los tomadores de decisiones perciban que la pertinencia del sistema anterior era baja (o, por lo menos, que requería acción).

A primera vista parece que en ciertos países desarrollados (pero no todos) se han llevado a cabo muchas innovaciones institucionales durante la última década⁴ y que la mayor parte de estos cambios han ocurrido para mejorar la pertinencia del sistema. Normalmente estas innovaciones han sido impuestas en los sistemas de investigación por parte del gobierno nacional -que trata de redefinir su papel- o en acuerdo entre el gobierno y los beneficiarios u otras partes interesadas.

<i>Condición del Sistema Nacional de Investigación</i>	<i>Eficiencia interna</i>		
	<i>Baja</i>	<i>Alta</i>	
<i>Pertinencia externa</i>	<i>Baja</i>	Desarrollar innovaciones institucionales independientes del sistema existente.	Desarrollar innovaciones institucionales dentro del sistema de investigación.
	<i>Alta</i>	Mejorar el funcionamiento de los institutos existentes; énfasis en la responsabilidad pública.	Mejoramiento continuo de la gestión en los institutos existentes; énfasis en el apoyo a la investigación.

Figura 4. Factibilidad de las estrategias de cambio institucional o gestión mejorada

⁴ En el Capítulo IV se ilustran estas observaciones con mayor detalle.

Para el futuro desarrollo de los sistemas de investigación agrícola, tanto en los países desarrollados como en desarrollo, la necesidad de mantener su pertinencia es factor primordial para motivar discusiones e innovaciones que puedan ser implementadas. En vez de aumentar los resultados por unidad de insumo, los sistemas de investigación deben buscar la manera de asegurar la producción de resultados adecuados en los temas pertinentes.

C. Criterios para evaluar calidad y efectividad de los Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola (SNIAs)

Byerlee; Alex (1998) definen siete criterios que, según sus análisis, caracterizan a Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola (SNIAs) pertinentes y eficientes, que puedan contribuir efectivamente al desarrollo agrícola. Todos estos criterios están relacionados, de una manera u otra, con los retos de los SNIAs mencionados anteriormente.

Los siete criterios son:

- a) separación de financiamiento y ejecución de la investigación: se considera que la asignación de fondos y el establecimiento de prioridades son temas políticos, mientras que la ejecución de la investigación es, primariamente, una cuestión de eficiencia y calidad técnica, por lo tanto, es responsabilidad de los proveedores llevarla a cabo con mayor eficiencia;
- b) estructura pluralista: en un SNIA pluralista, los investigadores de diferentes institutos combinan sus ventajas comparativas para alcanzar máximo progreso con los recursos disponibles y para evitar duplicación de esfuerzos;
- c) enfoque en productos públicos y diversificación de fondos: el gobierno tiene ciertas funciones que no pueden ser transferidas al sector privado, como es el caso de proveer fondos públicos para la investigación básica y estratégica, la investigación sobre problemas de agricultura a pequeña escala y la investigación en el manejo de recursos naturales. Igualmente, existe una fuerte orientación hacia el financiamiento de la investigación que está orientada a las industrias bien organizadas, con fondos privados. La aplicación de este criterio depende mucho del nivel de desarrollo del sector agrícola. Solamente si existen sólidas organizaciones de productores se

puede dejar la investigación aplicada en sus manos, como se ha hecho, por ejemplo, en Australia;

- d) Complementariedad del sector público y privado en I&D: se puede aumentar la eficiencia del sistema de investigación compartiendo las habilidades y recursos existentes en los dos sectores y trabajando con un enfoque de objetivos compartidos;
- e) autonomía institucional para las organizaciones públicas de investigación agrícola: la autonomía aumenta la flexibilidad y responsabilidad dentro del sistema y tiende a promover actividades orientadas a resultados concretos así como a una administración más profesional de los recursos humanos, financieros y físicos;
- f) la participación de los interesados en la definición de la agenda de investigación: existen muchas opciones para obtener esta participación, variando de la participación en reuniones de planificación o la integración en la junta directiva de los institutos de investigación, hasta el financiamiento completo o parcial de la investigación por parte de los agricultores y otros clientes o los arreglos contractuales en la ejecución de la investigación;
- g) nuevos modelos de transferencia tecnológica: los nuevos modelos necesitan reflejar los cambios en la estructura del sector agrícola, por ejemplo, la integración de cadenas productivas y la descentralización de las políticas agrícolas y las políticas sobre el uso de los recursos naturales. Estos cambios implican una gran evolución en la demanda tecnológica y en el papel que juegan los agricultores dentro los sistemas de investigación. Además, los nuevos modelos de transferencia necesitan incorporar las oportunidades abiertas por los desarrollos en las ciencias de la información y la comunicación.

Piñeiro (1999) enfatiza cuatro pilares para establecer un SNIA efectivo: 1) definir temas prioritarios que correspondan a los objetivos y prioridades del desarrollo, que sean compatibles con la capacidad científica del país y que provean oportunidades de colaboración; 2) obtener los fondos y ejecución de la investigación que refuercen la complementariedad entre el sector público y privado; 3) invertir en la capacidad científica del país para facilitar la investigación aplicada y adaptativa y 4) fortalecer la legislación de los derechos de propiedad para poder tener

acceso a innovaciones generadas en otros países en condiciones razonables. Los criterios de Piñeiro y de Byerlee; Alex (B&A) son muy compatibles en el enfoque de bienes públicos y complementarios; la capacidad científica de Piñeiro y la estructura pluralista tienen mucho que ver. Sin embargo, el marco legal de los derechos de propiedad indicado por Piñeiro, no es equivalente a los criterios de B&A y esto puede ser agregado al listado de criterios de B&A.

La preocupación fundamental de muchos sistemas de investigación, en el momento, es encontrar un balance correcto entre las actividades del sector público y el privado, entre los fondos asignados a proyectos especiales y los fondos no especificados, entre la libertad académica y el compromiso con los beneficiarios de la investigación, entre investigación exploratoria sin fines concretos y la responsabilidad pública. Encontrar el balance es una tarea enorme, especialmente si consideramos la presión del tiempo y los obstáculos que se encuentran en el camino. Pero, a primera vista, parece más fácil alcanzar estos retos en un sistema de investigación multi-organizacional que bajo el dominio de una sola organización.

Las intervenciones observadas en muchos sistemas de investigación han sido hechas con el propósito de satisfacer algunos de los criterios definidos anteriormente, teniendo en cuenta que las condiciones externas para el funcionamiento de los sistemas de investigación (demandas tecnológicas, oportunidades científicas y papel del sector público) están cambiando rápidamente. Intervenciones exitosas deben combinar elementos de pertinencia y de eficiencia. Sin embargo, la evaluación ex-ante de la pertinencia y eficiencia de ciertos cambios está, casi siempre, basada en evidencias incompletas y en percepciones, opiniones y juicios personales. La evaluación objetiva se complica aun más por la naturaleza política del proceso de cambio. La revisión de los efectos de innovaciones institucionales ya acontecidas en otros países, pueden ayudar a entender su potencial para los países del Cono Sur.

D. Algunas opciones para la innovación institucional

Durante los años 90 han ocurrido innovaciones institucionales de varios tipos en los sistemas de investigación agrícola tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Estas innovaciones podríamos catalogarlas en

tres grupos: innovaciones en gobernabilidad y vigilancia, innovaciones en mecanismos de fondos e innovaciones en gestión e implementación de la investigación. Innovaciones de diferentes grupos pueden combinarse en forma efectiva; tales combinaciones pueden ser aún necesarias.

En el campo de la gobernabilidad y la vigilancia, algunas de las innovaciones más sobresalientes incluyen: pronosticar políticas separadamente de la implementación de la investigación; descentralizar y regionalizar sistemas de investigación; transferir investigación agrícola de ministerios de agricultura a ciencia y tecnología; comprometer a los agricultores y a otras partes interesadas en el proceso de seguimiento; proveer de autonomía (parcial o completa) a los institutos de investigación agrícola y privatizar la investigación.

En el campo de las finanzas, algunas de las innovaciones institucionales más destacadas han sido: concesión de mecanismos competitivos, emparejamiento de esquemas (*matching grants*), dotación de fondos o recaudación de sistemas, contrato de investigación, separación de los fondos de investigación e implementación (para más detalles ver Janssen, 1998).

En la gestión de investigación e implementación se incluyen las siguientes innovaciones: el establecimiento de cadenas internacionales de investigación, empresas conjuntas entre el sector público y el privado en investigación y desarrollo (I&D) o centros de investigación; la integración funcional de las universidades con los SNIAs; la consolidación de sistemas de investigación fragmentados; ejecución de investigación privada con fondos públicos y programas de investigación multi-institucional.

Una evaluación más profunda de los desarrollos en los SNIAs mostraría muchas otras innovaciones institucionales que podrían ser llevadas a cabo o adaptadas a las condiciones reales. De hecho, el orden de opciones de las innovaciones institucionales continúa aumentando con nuevas experiencias. Escoger y combinar opciones para la innovación institucional dentro de un contexto específico depende de cada uno de acuerdo a sus metas y está condicionado por el medio ambiente institucional de los SNIAs.

Para empezar a entender los impactos específicos institucionales, se tomaron dos ejemplos y se analizaron en relación con los criterios de Byerlee; Alex para caracterizar la efectividad de los SNIAs: 1) la descentralización (regionalización en el país) de la investigación agrícola y 2)

implantación de esquemas competitivos para la investigación agrícola.

1. Descentralización de la investigación agrícola

Muchos países en desarrollo tienen interés en descentralizar la toma de decisiones y la ejecución de la investigación agrícola a nivel regional. Con frecuencia se inicia dentro del país la participación de los usuarios técnicos en la planificación y ejecución de la investigación. También forma parte la incorporación de los problemas de la gestión de los recursos naturales en las agendas de investigación, ya que éstas tienden a ser más sobresalientes a nivel local o regional. La regionalización está favorecida por el aumento de énfasis en la investigación adaptativa, la cual ha sido traída a través de la comunicación mejorada y los sistemas de información.

La regionalización puede conducir al establecimiento de centros autónomos regionales de investigación (o consejos), que puedan ubicar recursos asignados de acuerdo con las prioridades regionales e incrementar recursos adicionales. Es necesario establecer la estructura gubernamental de la investigación regional y definir la participación de los diferentes grupos de interesados dentro de dicha estructura. La regionalización requiere diferentes formas de planificar, por ejemplo, la investigación de productos. Se requiere el desarrollo de una coordinación nacional y mecanismos de gobernabilidad si se desea tener éxito. Otro punto clave de la regionalización es la delimitación de las regiones por una combinación de fronteras agro-ecológicas, socioeconómicas y administrativas.

La regionalización es más relevante en aquellos países donde las regiones se identifican claramente por sus problemas socio-económicos y agro-ecológicos. Esto tiende a ocurrir en países grandes (en términos de superficie). Sin embargo, países relativamente pequeños (por ejemplo, Benin) pueden también conseguir estrategias de regionalización.

De acuerdo con los criterios de Byerlee; Alex la efectividad de los SNIAs se puede caracterizar como sigue:

- la regionalización no necesariamente conduce a la separación de los fondos de investigación y su ejecución (criterio 1). Dentro de las regiones, el número de institutos que ofrecen hacer investigación tiende a ser más limitado que a

nivel nacional y como resultado, fondos y ejecución pueden estar más entrelazados;

- la regionalización puede conducir a la diversificación y fortalecimiento de la investigación en todo el país, por lo tanto, estimula el pluralismo en los SNIAs (criterio 2). Sin embargo, la investigación regional puede llevar a la duplicación, en particular donde hay poco contacto entre las regiones;
- la regionalización no necesariamente contribuye a un enfoque de los productos públicos (criterio 3). En algunos casos, el papel del sector público en la investigación regional adaptativa es menos evidente que en la investigación básica o la investigación estratégica. La regionalización puede contribuir a una diversificación de fondos a través de interacciones mejoradas con la comunidad local agrícola, estableciendo mecanismos para la recolección de los fondos;
- la interacción pública y privada (criterio 4) es, con frecuencia, fácil de promover a nivel regional. Si la investigación pública está orientada al cliente y es de carácter adaptativo, el compartir responsabilidades con productores se convierte en una tarea sencilla. Asimismo, si los intereses de la industria están identificados a nivel regional, la conexión entre la investigación pública y la industria mejora;
- la regionalización con frecuencia conduce a un incremento de la autonomía dentro de los sistemas de investigación (criterio 5), simplemente porque por lo general, los agricultores regionales juegan un papel muy importante para gobernar la investigación regional. Sin embargo, si la autonomía aumenta y no está legalizada o apoyada institucionalmente, la regionalización puede ser inefectiva y crear frustración;
- la regionalización contribuye bastante a que las partes interesadas participen en el diseño de la investigación, la gobernabilidad y la gestión (criterio 6). De hecho, la regionalización se inicia, con frecuencia, con este propósito;
- la regionalización es una innovación institucional que contribuye mucho al desarrollo de nuevos mecanismos de transferencia de tecnología, que promueven la participación de productores en la investigación aplicada y adaptativa. Además, la regionalización lleva a los investigadores a convivir en el ambiente

de los productores, mejorando así su percepción de cuáles son los mejores métodos de comunicación e información aplicables;

- la regionalización no contribuye, necesariamente, a una protección más adecuada de los resultados de la investigación. Más bien, la regionalización crea una situación que, por lo general, es menos controlada y dirigida centralmente. En esa situación es muy probable que los derechos intelectuales se vean violados sin darse cuenta.

El Cuadro 1 resume el análisis sobre los efectos de la regionalización. El impacto total de un esfuerzo de regionalización no se puede analizar sin considerar más detalladamente el contexto. De hecho, el efecto total puede ser negativo o positivo, dependiendo de la perspectiva que se tome, las circunstancias en las cuales se aplica la innovación y el grado de rigor con que se persigue la regionalización.

2. Fondos competitivos

Las instituciones son convidadas a preparar propuestas de investigación según reglas y normas determinadas previamente. Las mejores propuestas son seleccionadas y financiadas. Normalmente se le da la responsabilidad de manejar el fondo competitivo a una organización u oficina pequeña (Janssen, 1998). Los fondos competitivos tienen flexibilidad en la asignación de recursos, permitiendo ajustar la agenda de investigación fácilmente para responder a nuevas demandas. Los fondos competitivos enfatizan la responsabilidad de los receptores por los recursos otorgados y por la eficacia en la investigación. Con frecuencia imponen condiciones de colaboración, con la esperanza de mejorar la manera en la cual se organiza la investigación.

Estos fondos dependen de la disponibilidad de proveedores de investigación alternativos, capaces de competir entre ellos. Necesitan una política clara sobre la financiación de los costos fijos de la investigación, *vis-á-vis* la financiación de costos variables: si no hay fuentes estables de financiación, las instituciones de investigación que pierdan algunos concursos, podrían encontrarse sin ingresos y dejar de existir. Normalmente se otorga financiamiento por un período de tres años o menos y no necesariamente proporcionan continuidad. Los fondos competitivos necesitan sistemas de evaluación y de aprobación neutrales y estrictos, tanto en lo que se refiere a las personas como a los procedimientos.

Su manejo y administración pueden ser costosos (Echeverría, 1998a), pero, bajo las condiciones correctas, definitivamente contribuyen a mejorar la calidad de la investigación.

Así como con la descentralización de la investigación, se analizan los fondos competitivos con relación a los siete criterios de Byerlee; Alex:

- en cuanto a permitir la separación entre la financiación de la investigación y la ejecución (criterio 1), los fondos competitivos han probado ser muy efectivos. De hecho, esta es una de las principales razones por la cual ha sido establecida esta forma de financiación;
- en cuanto al apoyo a la diversificación de la investigación en las instituciones, los fondos competitivos fortalecen la naturaleza pluralista de los sistemas de investigación (criterio 2). Sin embargo, si no hay proveedoras alternativas, es poco probable que se produzca la diversificación;
- los fondos competitivos generalmente tienen criterios claros para la financiación de iniciativas de investigación públicas y privadas y algunas veces se enfocan, específicamente, en bienes públicos (criterio 3);
- estos fondos pueden contribuir al fortalecimiento de la interacción entre los sectores público y privado (criterio 4) mediante el establecimiento de condiciones de colaboración;
- las instituciones de investigación con autonomía parcial o total (criterio 5) normalmente no son afectadas por los programas de becas por concurso, en el sentido legal. Sin embargo, en la asignación de recursos su autonomía, hasta cierto grado, es limitada;
- los que tienen un interés en la institución pueden estar involucrados en los programas de becas por concurso (criterio 6), pero de hecho, estos tienden a ser manejados por ex-investigadores y funcionarios del gobierno;
- los programas de becas por concurso podrían requerir información sobre los mecanismos de transferencia de tecnología, pero rara vez contribuyen a mejorarla (criterio 7). En la mayoría de los casos, han sido organizados de manera centralizada, por lo cual tienden a aumentar la distancia entre investigadores y usuarios;
- los fondos competitivos tampoco contribuyen al establecimiento de un mejor sistema legal

de protección intelectual (criterio 8). A menudo se encuentran condiciones sobre quien puede apropiarse de los resultados. Sin embargo, para definir los derechos de autor, un fondo competitivo que separa financiamiento y ejecución, no necesariamente clarifica la situación. La pregunta sería si las patentes pertenecen al financiador o a los ejecutores.

El Cuadro 1 resume la evaluación de las dos innovaciones discutidas. Con el propósito de subrayar el impacto anticipado en los SNIAs, se muestra claramente que los objetivos de las dos innovaciones son muy diferentes y no necesariamente compatibles. Surgen preguntas importantes, como por ejemplo ¿en un contexto determinado, algunos criterios son más importantes que otros? ¿se pueden hacer concesiones mutuas entre diferentes innovaciones? ¿cómo se pueden modificar los efectos indeseables?.

Tal como se hizo para la regionalización y los fondos competitivos es posible revisar los efectos de las innovaciones observadas en los diferentes sistemas de los países bajo estudio. De esta forma se espera obtener un conocimiento comparable entre los desarrollos de los diferentes sistemas y la posibilidad de sacar conclusiones a través de ellos.

E. Recolección de información

Los desarrollos en los sistemas de investigación y, especialmente los aspectos financieros de algunos países desarrollados, están descritos en obras de Persley, Alston; Pardey; Smith, Huffman, Evenson. Además, existe un gran número de artículos en revistas profesionales (por ejemplo World Development). La biblioteca del ISNAR dispone de una gran cantidad de literatura gris sobre el tema. Estas fuentes de información han formado la base para este estudio.

Tres fuentes de información complementarias han sido usadas:

- a) se han usado los datos de las Series de Indicadores de Investigación Agrícola, disponibles en el ISNAR hasta el año 1993;
- b) se ha hecho uso extenso de Internet. El AROW (Agricultural Research Organizations on the Web; <http://www.cgiar.org/isnar/arow/index.htm>), una página web elaborada y mantenida por el ISNAR, ha sido consultada en muchas ocasiones. El AROW permite revisar desarrollos más recientes en los países seleccionados. Además, se ha usado Internet en la búsqueda de información sobre las políticas de las diferentes agencias de financiamiento;

Cuadro 1. Evaluación de dos innovaciones institucionales basada en los siete criterios para la caracterización de SNIAs efectivos

Criterios (Byerlee & Alex, 1998; Piñeiro, 1999)	Regionalización (en el país)	Fondos competitivos
1. Separación de financiación y ejecución	-	+
2. Estructura pluralista	±	+
3. Enfoque en bienes públicos	-	+
4. Complementariedad de los sectores público-privado	+	-
5. Autonomía institucional	+	±
6. Involucramiento de los interesados	+	-
7. Transferencia efectiva de tecnología	+	-
8. Estructura legal clara y positiva	±	-

+ = afectado positivamente por la innovación.

± = no ha sido afectado ni positiva ni negativamente por la innovación.

- = afectado negativamente por la innovación.

- c) se ha consultado a expertos familiarizados con los sistemas de investigación en los países seleccionados. En Estados Unidos, Países Bajos, Reino Unido y Suiza se solicitó a expertos reconocidos que prepararan artículos enfocados en los mayores procesos de cambio que han tenido lugar, siguiendo un bosquejo del marco metodológico presentado anteriormente (Huffman, 1999), (Meer, V.D., 1999), (Roberts, 1999), (Baur; Rieder, 1999). En Australia se estuvo consultando con un experto nacional, durante su mes de estadía en el ISNAR (Henzell, comunicación personal). Los artículos enfatizan las innovaciones institucionales dentro de los diferentes países, las causas de los desarrollos y sus consecuencias para la efectividad de los sistemas de investigación. Combinando esta información con la información cuantitativa tomada de otras fuentes disponibles, se espera poder llegar a un análisis claro de los desarrollos en los países seleccionados y las posibles implicancias para la región del Cono Sur.
- c) breve descripción de los desarrollos en el sistema internacional de investigación agrícola del Grupo Consultivo (el CGIAR);
- d) otros modelos de cooperación regional, se analiza su desempeño y se revisan las implicaciones para PROCISUR.
- Además, se revisan en el Anexo 1 las políticas de las agencias para el desarrollo, tratando de entender que posibilidades existen para que la investigación agrícola en el Cono Sur obtenga acceso a fondos adicionales a través de estos canales.

A. Repaso del financiamiento y la organización de la comunidad científica en los países desarrollados⁵

La importancia de la investigación agrícola en los países desarrollados varía considerablemente entre países. El Cuadro 2 muestra que el volumen de gasto público en actividades de investigación agrícola, por lo general, coincide de alguna forma con el tamaño del sector agrícola del país. Los presupuestos más grandes para investigación agrícola pública se encuentran en Estados Unidos, Japón, Francia, Canadá, Reino Unido, Italia, Alemania, Australia y Holanda. Sin embargo, el factor de intensidad varía de manera considerable entre estos países, desde 5,9 en Suecia hasta 1,1 y 1,0 en Austria e Irlanda. En general, los factores de intensidad más altos en investigación pública se encuentran en los países escandinavos, así como en Canadá, Japón, Países Bajos y Australia.

Estados Unidos, Japón, Reino Unido, Francia y Alemania llevan la delantera en investigación agrícola privada, principalmente a través de varios conglomerados multinacionales con sede en estos países. Las cifras sugieren que la investigación privada y la investigación pública se complementan en vez de sustituirse. Los países que conllevan la investigación pública, han creado un buen ambiente de investigación y desarrollo tecnológico, lo que hace que el sector privado se sienta motivado para adelantar su propia investigación.

En el año 1993 los gastos en investigación privada y pública en los países desarrollados eran alrededor de US\$ 7 mil millones en cada categoría. Según Alston; Pardey; Smith (1998), en los años 1981-1993 los gastos en investigación privada crecieron a 5,1% *per annum* y los gastos en investigación pública a 1,8%. La tasa

III. Tendencias y desarrollos a nivel mundial

Uno de los fenómenos más importantes al final de este siglo es el rápido proceso de globalización que está ocurriendo en los mercados de productos agrícolas así como en los sistemas de investigación. Por lo tanto, las nuevas estrategias para los países del PROCISUR solamente pueden ser concebidas en un marco que refleje los desarrollos en otras partes del mundo. En este capítulo se hace un análisis de los desarrollos en el ámbito mundial a cuatro niveles:

- a) principales tendencias en los sistemas de investigación de los países desarrollados. En el capítulo IV se detallan estas tendencias para los cinco países seleccionados;
- b) comparación entre las tendencias de los países desarrollados y los países en desarrollo, tratando de comprender las diferencias más significativas;

⁵ Esta sección presenta información del FONTAGRO, Special report no.3, preparada por el autor en colaboración con el Prof. Casimiro Herruzo, Universidad Politécnica de Madrid.

Cuadro 2. Gastos públicos y privados en investigación agrícola de los países desarrollados, 1993

País	Gasto público en investigación agrícola (GPu) (Millones de dólares int. 1985)	Relación de intensidad (GPu/PIB _{Ag}) (%)	Porcentaje de universidades (%)	Gasto privado en investigación agrícola (GPv) (Millones de dólares int. 1985)
Australia	311,8	3,7	11,9	137,3
Austria	25,1	1,1	29,9	20,6
Bélgica	36,2	1,7	ND	100,0
Canadá	466,6	4,9	20,0	118,7
Dinamarca	59,2	2,5	36,7	49,7
Finlandia	64,2	2,3	17,8	50,7
Francia	509,7	2,8	ND	572,4
Alemania (oeste)	320,1	2,6	52,7	458,9
Grecia	30,7	0,4	26,5	10,5
Islandia	9,8	3,0	13,3	4,5
Irlanda	25,3	1,0	12,2	48,3
Italia	360,9	1,7	43,4	157,2
Japón	1.548,4	4,0	29,9	1.639,7
Holanda	258,5	3,9	28,0	281,3
Nueva Zelandia	108,8	3,1	13,6	40,0
Noruega	101,2	5,4	21,7	22,9
Portugal	63,6	1,5	24,0	5,4
España	238,6	1,8	16,5	94,5
Suecia	135,2	5,9	80,6	114,3
Suiza	49,7	1,8	38,5	75,3
Reino Unido	371,1	2,9	14,7	614,8
EEUU	2.073,7	2,4	74,1	2.391,5
Países desarrollados	7.168,5	2,8	43,1	7.008,5

Fuente: Serie de indicadores ISNAR sobre gastos en investigación agrícola (1998)

de crecimiento de la investigación agrícola privada superó la tasa de toda la investigación privada y la tasa de crecimiento de la investigación agrícola pública disminuyó más que el crecimiento de toda la investigación pública.

El crecimiento de la investigación agrícola agregada (pública y privada) sigue a un ritmo aproximado del 3,4% *per annum*, un poco más bajo que el crecimiento del 4,0% de la investigación total. Sin embargo, en los países desarrollados, el sector agrícola crece con más lentitud que los otros sectores y, por lo tanto, la intensidad de investigación en el sector agrícola ha aumentado más que la intensidad de investigación en general⁶. El Cuadro 3 resume estos desarrollos.

⁶ El total de la alta intensidad de investigación agrícola se debe, en parte, a la presencia del sector de servicios en su totalidad. El sector de servicios depende relativamente menos de los resultados de investigación del sector agrícola o del sector manufacturero.

Cuadro 3. Gastos en investigación agrícola e investigación en general en 1993 y crecimiento entre 1981 y 1993 en los países desarrollados

	Sector Público	Sector Privado	Agregado
Gastos en investigación agrícola (US\$ mil millones)	7,2	7,0	14,2
Crecimiento de la investigación agrícola (% <i>per annum</i>)	1,8	5,1	3,4
Relación de intensidad de la investigación agrícola ¹	2,8	2,7	5,5
Gastos totales en investigación (US\$ mil millones)	95,8	190,8	286,6
Crecimiento total de la investigación (% <i>per annum</i>)	3,5	4,3	4,0
Relación de intensidad de la investigación total ²	0,7	1,4	2,1

1. Gasto en investigación agrícola pública o privada dividido por Producto Interno Bruto del sector agrícola
2. Gasto en investigación pública o privada dividido por Producto Interno Bruto

Fuente: Alston; Pardey; Smith, 1998, cálculos del autor

El Anexo 1 ofrece una visión general de las organizaciones más importantes en la investigación agrícola de los países desarrollados y la variabilidad de los sistemas nacionales de investigación agrícola. Algunos países cuentan con un solo instituto dominante, mientras que en otros países varios institutos o universidades desempeñan papeles importantes en la ejecución de los programas de investigación agrícola. El patrocinio de los programas de investigación agrícola puede canalizarse a través de los ministerios de agricultura o de ciencia y tecnología. Sin embargo, al realizar un análisis más profundo, es posible identificar ciertas tendencias generales en la mayoría de los sistemas de investigación agrícola:

a) mandato: un tema en común puede ser la disminución de la importancia de la investigación agrícola tradicional orientada hacia la productividad y el aumento del interés social en temas tales como el medio ambiente y la seguridad alimentaria. Por ejemplo, los doce institutos dirigidos por DLO-Holanda se distribuyen en los siguientes temas:

- cuatro en temas de productividad;
- cuatro en el manejo de los recursos naturales y el medio ambiente;
- uno en temas agroindustriales;
- uno en aspectos económicos y de políticas del complejo agroindustrial;
- uno en las medidas y las normas;
- uno en la administración de la información y la comunicación.

Al mismo tiempo, la biotecnología ha alcanzado una gran importancia y está formando vínculos más fuertes entre los investigadores agrícolas y no agrícolas. Es posible que en América Latina la importancia relativa de las investigaciones orientadas hacia la productividad, sea más alta que en Europa. No obstante, parece que en América Latina se está produciendo un cambio similar (aunque menos marcado) hacia temas ambientales, agroindustriales y de seguridad alimentaria;

b) coordinación y formulación de políticas de investigación agrícola: la formulación de políticas está disminuyendo en los institutos de investigación agrícola y se está convirtiendo en una responsabilidad más explícita de los ministerios o de los consejos de ciencia y tecnología. Asimismo, la política de investiga-

ción agrícola se integra cada vez más a la política científica en general. En España, por ejemplo, un mayor porcentaje de los fondos para la investigación agrícola se canaliza a través del plan nacional de investigación administrado por la CICYT (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología). En Australia, el instituto más importante en investigación agrícola, el CSIRO, disminuyó el 25% de su programa en temas agrícolas.

Los institutos de investigación agrícola pueden operar mejor como una fuente de suministros para acercarse a las metas definidas por sus clientes. Varios institutos de investigación agrícola están ejecutando estrategias activas de comercialización para mantener proximidad con sus clientes. Si el marco legal de los institutos lo permite, es posible que la base de clientes de estas instituciones comprenda una gran variedad de participantes, incluyendo ministerios, entidades gubernamentales regionales y locales, industrias privadas y asociaciones de agricultores. Este desarrollo no está bien visto en todos los círculos. Por ejemplo, en el caso de los Estados Unidos, Huffman; Just (1999) argumentan que la actividad de los investigadores tiende a reducir su capacidad creativa y su inclinación a investigar problemas profundos;

c) estructura y organización: la estructura y la organización de la investigación agrícola ha estado cambiando en forma acelerada a lo largo de los últimos diez años. Esto refleja las nuevas ideas sobre las interacciones público-privadas, tal como el enfoque en el cliente descrito anteriormente (Persley, ed., 1998). Algunos de los cambios más rápidos han ocurrido en el Reino Unido, donde el gobierno se ha retirado en cierta forma de las actividades de investigación agrícola. En otros países, como Holanda, el gobierno está abandonando el financiamiento institucional, pero todavía financia un nutrido programa de investigación a través de contratos con los antiguos organismos de investigación, que ahora funcionan casi como entidades privadas. En Nueva Zelanda la autonomía de los institutos de investigación también es muy grande y manejan el principio según el cual el que utiliza los resultados es el que paga la investigación (Jacobsen; Scobie, 1999).

La privatización no es la única forma de mejorar la autoridad y la responsabilidad en las actividades de investigación agrícola. En Francia existe un sofisticado mecanismo de

ejercicio de autoridad que garantiza que las investigaciones emprendidas por el INRA y las organizaciones regionales, respondan a las necesidades de los agricultores (Roturier, 1998). También se están estableciendo modelos innovadores de investigación para combinar la investigación pública con la privada, por ejemplo, el Instituto Alimentario de Wageningen. Se trata de una operación conjunta de la WAU, el DLO y algunas agroindustrias importantes. No cabe duda que el sistema agrícola de ciencia y tecnología está experimentando cambios rápidos en varios países. También se debe tener en cuenta que la capacidad científica de la mayoría de los países se conserva muy bien, como, por ejemplo, en los Estados Unidos, Alemania y Suecia, gracias al desempeño importante de sus universidades;

d) **financiamiento:** según el nuevo contexto político, otro punto en común es la gran separación entre el financiamiento y la ejecución de los programas. Con frecuencia, los investigadores deben desarrollar y presentar proyectos que obedecen a criterios impuestos por las entidades que respaldan el financiamiento o preparar proyectos que satisfagan disposiciones contractuales con clientes específicos. La incertidumbre relacionada con los nuevos métodos de financiamiento tiende a favorecer a las universidades, las cuales mantienen el mandato educativo de la capacidad científica;

e) **protección legal de los derechos intelectuales:** el interés del sector privado es invertir en investigación agrícola con el objeto de apropiarse de los beneficios de la investigación en tal grado que la inversión sea rentable. El marco legal para la investigación tiene gran importancia en este sentido. Varios factores intervienen en un marco legal adecuado para proteger la propiedad intelectual. Ginarte; Park (1997) distinguen cinco factores que interactúan en la efectividad de las patentes emitidas en cualquier país: 1) los campos científicos en los cuales se puede obtener una patente; 2) tratados internacionales que garantizan el repeto por patentes emitidas en otros países y viceversa; 3) la facilidad de mantener una patente obsoleta; 4) la facilidad de sancionar la violación de la patente y 5) la duración de la protección de la patente.

En base a estos factores, Ginarte y Park han establecido un índice de protección legal a la innovación y a la investigación privada. El valor del índice varía de 0 a 5, donde 0 indica ninguna

protección legal y 5 una protección completa en cada uno de los cinco factores. El índice se utiliza para evaluar el desarrollo de la protección intelectual en varios países.

Como se puede ver en el Cuadro 4, los índices de protección intelectual en los países desarrollados han aumentado con mayor rapidez que en los países en desarrollo. Sin embargo, no existe prueba convincente que la protección intelectual haya contribuido a la inversión privada en investigación o que la causalidad sea contraria. Lo que sí parece estar claro es que, a medida que los niveles de desarrollo son más altos, la investigación privada necesita un marco adecuado para seguir desarrollándose. El Cuadro 4 refleja los resultados para ciertos grupos de países.

Cuadro 4

Tendencias en el índice de protección legal de Ginarte y Park, 1960-1990 (promedios simples)

Países	1960	1970	1980	1990
Desarrollados ¹	2,71	3,01	3,36	3,47
Seleccionados ²	3,12	3,41	3,80	3,88
En desarrollo	1,99	2,09	2,16	2,21
Del Cono Sur ³	1,88	2,06	2,09	2,09

¹ Los mismos países del Cuadro 1

² Australia, Estados Unidos, Países Bajos, Reino Unido, Suiza

³ Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay

Fuente: Ginarte; Park, 1997

Los países del Cono Sur se encuentran con niveles de baja protección legal, comparándolos con el promedio de los países en desarrollo. Existe cierta conciencia sobre la necesidad de mejorar el marco legal en la investigación privada, tal como se expuso en la decisión reciente del gobierno de Brasil, de permitir el pago internacional de regalías (Roseboom, 1999).

B. Tendencias en la organización y el financiamiento en los países en desarrollo

Para los países en desarrollo es más complicado obtener información confiable sobre las tendencias en el financiamiento y la organización de la investigación. Además, las cifras no se pueden interpretar con tanta claridad debido a

las altas tasas de inflación, problemas de definición de las categorías y sistemas diferentes de contabilidad pública. Como también sabemos, desde 1992-1993 los desarrollos en varios sistemas de investigación han sido muy dinámicos; a pesar de esto se ha podido reunir información para algunos países en desarrollo, como se puede observar en el Cuadro 5, similar al Cuadro 2.

El Cuadro 5 muestra algunos hechos interesantes. Primero, la intensidad de la investigación en el sector agrícola es más baja en los países en desarrollo que en los países desarrollados. Hay excepciones positivas, como Brasil, Kenya y Zimbabwe, pero son compensados con excepciones negativas, como Ecuador, China y otros. Los países que obtienen un gran porcentaje de sus PIB del sector agrícola tienen más dificultades para distribuir sus gastos públicos en forma proporcional ya que tienen altas inversiones requeridas por otros sectores que necesitan desarrollarse rápidamente. Esto explica que los países en desarrollo tengan intensidades de investigación más bajas que los países desarrollados. La intensidad de investigación en

general, en los países desarrollados es alrededor de 2,1% del PIB, mientras que en los países en desarrollo es más baja: 0,3 en América Latina; 0,3 en Africa; 0,5 en China; 0,3 en el Sudeste de Asia y 0,6 en el Sur de Asia (UNESCO, 1998).

El segundo factor de interés es la participación de las universidades. Los países desarrollados tienen un promedio del 43%, mientras que entre los países en desarrollo ninguno (con datos) se aproxima a esta cifra. La separación entre investigación y enseñanza se ha implementado en mayor grado, en los países en desarrollo.

El tercer factor de interés es la participación del sector privado. Las inversiones del sector privado en investigación parecen estar limitadas en los países en desarrollo (excepto India), los cuales dependen casi únicamente del sector público. Los países desarrollados, por su parte, cuentan con una participación equivalente en ambos sectores. Esta observación nos lleva a otra conclusión: el crecimiento en investigación agrícola en los países en desarrollo ha crecido con mayor rapidez que en los países desarrollados (3,9% entre 1981 y 1991, contra 1,8% por año en el período 1971

Cuadro 5. Gastos públicos y privados en investigación agrícola en países en desarrollo selectos y en general, 1992

País	Gasto público en investigación agrícola (Gpu) (Millones de US\$ 1985)	Relación de intensidad (Gpu/PIBAg) (%)	Porcentaje de universidades (%)	Gasto privado en investigación agrícola (GPv) (Millones de US\$ 1985)
Argentina	83,0	0,76	5	7,8
Brasil	790,6	1,56	22	18,3
Chile	37,9	0,98	20	1,6
Colombia	47,7	0,45	2	27,1
Ecuador	10,0	0,27	5	6,9
México	143,1	0,58	17	52,6
Perú	29,0	0,99	20	3,9
Venezuela	46,9	0,73	10	4,6
India	1.561,8	0,52	33	493,2
Zimbabwe	20,3	1,88	n.d.	8,7
Kenya	33,3	1,76	n.d.	5,9
Todos países en desarrollo	8.009	0,50	n.d.	n.d.

Fuentes: Cremers; Roseboom (1998), Echeverría; Trigo; Byerlee (1998), Beynon et al. (1998), Pray; Deininger (1998), Tabor; Janssen; Bruneau (1998)

a 1991 en el que las diferencias son aun más pronunciadas⁷). De esta forma, los países en desarrollo efectivamente han sido capaces de acortar la diferencia de inversión pública en investigación, ya que los montos totales ahora son muy parecidos. Los países desarrollados llevan la ventaja en la movilización del potencial científico en el sector privado, el cual creció entre 1981 y 1993 con una tasa del 5,1% por año.

Vale la pena estudiar los datos disponibles de los países del Cono Sur. Sus intensidades de investigación no son muy bajas, pero dado su nivel de desarrollo (muchas personas no consideran a todo el Cono Sur como países en desarrollo) tampoco son muy altas. Sin embargo, lo que más llama la atención es la baja participación del sector privado, en comparación con otros países en desarrollo y, aún más, en comparación con los países desarrollados. Recientemente, en Brasil, este tema ha sido de interés para las personas que están en la política de investigación (Avila et al., 1998). La participación de las universidades en los sistemas de investigación es baja también, principalmente en Argentina, que parece tener un instituto de investigación (el INTA) más que un sistema. Siguiendo el marco conceptual elaborado en el capítulo anterior, la búsqueda de un mayor pluralismo en el sistema de investigación parece importante para estos países.

Aunque en los años 90 se han traído reformas estructurales al sector público de muchos países en desarrollo (Tabor, 1995), los cambios en los mandatos y las funciones de la investigación agrícola no han sido tan pronunciados como fue el caso en los países desarrollados. Como sugiere el Cuadro 5, la estructura institucional de los sistemas de investigación en los países en desarrollo no está muy diversificada y el potencial del sector privado aun debe abrirse. El lento ritmo de cambio parece originarse, en gran medida, en la relativa ausencia de institucionalidad en los países en desarrollo (Janssen; Wilks, 1999), (Rahman, 1999). Tanto en el sector público como en el sector privado no existen muchas organizaciones que puedan empezar a jugar un papel en la investigación. Deben establecerse y desarrollarse antes que puedan aceptar parte de esa responsabilidad.

Los cambios en la organización y el financiamiento de la investigación en América Latina han estado entre los más destacados de los países en desarrollo (Echeverría; Trigo; Byerlee, 1998). Chile es mencionado a menudo como ejemplo del establecimiento de nuevos mecanismos de financiamiento (fondos competitivos). Uruguay es reconocido por el financiamiento compartido entre productores y el gobierno. Brasil ha experimentado menos cambio en su estructura institucional, pero dentro de los institutos (EMBRAPA, en específico) se observa también mucho cambio. Y los desarrollos en México con las Fundaciones Produce (entidades de productores a cargo de la asignación de recursos a la investigación) o en Colombia con el establecimiento de CORPOICA bajo leyes privadas, son algunos de los más audaces que se han llevado a cabo en los países en desarrollo. Un hecho que llama la atención aquí es la aparente falta de paciencia con estos nuevos modelos o las altas expectativas. Una posible razón es que la mayor parte de las modificaciones han respondido principalmente a los cambios en las ideas sobre las responsabilidades del sector público y privado, inducidos por los problemas presupuestarios. Las modificaciones hechas no cuentan con las nuevas demandas tecnológicas ni con las nuevas oportunidades en la organización y ejecución de la ciencia.

Son muchos los retos para el progreso de los sistemas de investigación en diferentes partes del mundo en desarrollo porque no han empezado o porque hay mucho por hacer. Sin embargo, deben ser tratados con cuidado porque el costo de los errores es alto. Por otro lado, el cambio es importante no solamente para mejorar la efectividad teórica del sistema, sino también para mantener despierto y activo al sistema de investigación. Encontrar el ritmo y la intensidad de cambio adecuados es una actividad que no tiene receta, ya que depende fuertemente de las condiciones de cada país.

C. Tendencias en el financiamiento y la organización de la investigación internacional

La entidad más importante de investigación agrícola internacional es el Grupo Consultivo de Investigación Agrícola (CGIAR), a través de la cual se manejan 16 institutos internacionales de investigación. Existen otros centros de investigación internacional independientes como el CATIE para Centro América, el CARDI para el Caribe, el INSAH para los países del Sahel o el ICIPE en Nairobi para investigación entomoló-

⁷ América Latina tuvo un período de alto crecimiento (7,0% por año entre 1971 y 1981) que fue seguido por un período de crecimiento negativo (-0,5% entre 1981 y 1991).

gica. Además, existen mecanismos de colaboración entre países, tales como el PROCISUR, por lo general menos desarrollados. También se están haciendo los primeros esfuerzos para establecer mecanismos competitivos regionales (FONTAGRO, 1997). Aquí la información se concentra en el CGIAR que es el componente más grande⁸.

Como se muestra en el Cuadro 6, el CGIAR ha tenido en los últimos siete años un crecimiento financiero satisfactorio. A la vez, las fuentes de financiamiento han cambiado considerablemente, con mayor énfasis de donantes europeos y menor énfasis en América del Norte.

Detrás de las cifras financieras, se observan muchos cambios en la organización y el financiamiento del CGIAR. En el Cuadro 7 se resumen cuatro cambios que merecen ser resaltados. Primero, el CGIAR ha tratado de aumentar su atención a los temas de manejo de recursos naturales y de reducción de pobreza. Como se puede observar en el Cuadro 6, entre protección del ambiente y biodiversidad, la asignación de recursos aumentó del 20 al 30%. Estos cambios corresponden, en cierta medida, a las percepciones de los donantes europeos sobre las limitaciones principales al desarrollo agrícola en

los países del Sur. Segundo, el CGIAR, cada vez recibe menos dinero en fondos abiertos y más en fondos restringidos para ciertos proyectos. Esto responde, en gran medida, a que los donantes sienten la necesidad de mostrar como su financiamiento contribuye al desarrollo agrícola; esto también se empieza a observar en los países latinos. Tercero, el Grupo Consultivo ha hecho un gran esfuerzo para ampliar el número de socios del sistema y aumentar la influencia de los países en desarrollo. El sistema tiene 43 países miembros, de los cuales 19 son países en desarrollo y dos países ex-comunistas.

El cuarto cambio es el desarrollo de un sistema de gobernabilidad más amplio y más representativo a través de Foros Regionales y Mundiales, que fueron establecidos con el respaldo del Grupo Consultivo. Los Foros están constituidos por representantes del sector privado, las ONGs, los institutos de investigación avanzada, los INIAs y otras organizaciones interesadas en la investigación agrícola de los diferentes países y definen, entre ellos, las grandes pautas para la investigación agrícola en la región y los rumbos e intereses compartidos. Aunque los Foros no tienen un vínculo formal con el Grupo Consultivo, los acuerdos que establecen pueden tener implicaciones para los centros del Grupo Con-

Cuadro 6. Financiamiento del Grupo Consultivo y principales objetivos de investigación, 1993, 1996 y 1998

	1993	1996	1998
Financiamiento total (US\$ millones)	235	304	340
De Europa (%)	35	43	44
De América del Norte (%)	24	15	15
De organizaciones internacionales (%)	24	21	19
Aplicación para:			
- aumentar productividad agrícola (%)	48	40	37
- protección del ambiente (%)	14	16	19
- guardar biodiversidad (%)	6	11	11
- mejorar políticas agrícolas (%)	10	12	12
- reforzar SNIAs (%)	22	21	21

Fuente: CGIAR, 1999

⁸ Sin embargo el presupuesto del Grupo Consultivo es menor al presupuesto, por ejemplo, de EMBRAPA.

Cuadro 7. Efectos de cuatro modificaciones en el Grupo Consultivo sobre los criterios de efectividad

Criterios	Atención a recursos naturales y pobreza	Fondos restringidos por proyectos	Ampliación de socios	Foros regionales y mundial
Separación financiamiento-ejecución		+		-
Estructura pluralista				+
Enfoque en productos públicos	+			
Complementariedad público-privada	+			+
Autonomía institucional		-		
Participación de los interesados			+	+
Nuevos modelos de transferencia				
Estructura legal clara y positiva				

Notas: Estimaciones del autor.

Solamente se han indicado efectos positivos (+) o negativos (-)

sultivo, o pueden llevar a acciones entre los países participantes. De esta forma los Foros aumentan la gobernabilidad internacional y la coordinación regional e internacional de la investigación. Sin embargo, como no tienen el poder financiero, tienden a confundir el financiamiento con la ejecución del sistema de gobernabilidad.

D. Desarrollos en las organizaciones regionales de investigación agrícola

La colaboración regional ha sido promocionada para tratar problemas que sobrepasan las fronteras de un país (Walton, 1994). A menudo los diferentes países de una cierta región enfrentan los mismos problemas agrícolas por la sencilla razón que comparten las mismas condiciones climáticas y edafológicas. Juntar los recursos de una iniciativa de investigación compartida puede aumentar la efectividad de la región para resolver los problemas señalados. La efectividad de iniciativas regionales depende de la facilidad para acordar problemas y estrategias comunes de investigación y definir modelos de coordinación y mecanismos para compartir costos que sean eficientes y justos. Los costos de la colaboración regional han bajado en la última década, debido a los progresos inmensos en los medios de comunicación (teléfono, fax, e-mail, Internet, viajes aéreos).

Los modelos regionales aportan ventajas adicionales a la investigación compartida. Permiten compartir y transferir conocimiento de forma más eficiente, o iniciar la investigación de nuevos temas, evitando costos innecesarios o riesgos para cada país. Los mecanismos regionales pueden aumentar la influencia política a nivel mundial y pueden ser un paso hacia la integración de los sistemas científicos de diferentes países (el caso de la Unión Europea). A los donantes les interesan los mecanismos regionales, ya que permiten financiar varios países en una iniciativa (Gijsbers; Contant, 1996).

Eponou (1997) distingue ciertos tipos de colaboración regional. Con algunas adiciones, se encuentran resumidos en el Cuadro 8.

En los mecanismos que se distinguen en el Cuadro 8, la intensidad y el tamaño de la colaboración tienden a bajar. Los consorcios requieren mucha gestión y coordinación para que funcionen, mientras que las asociaciones profesionales tienen menor necesidad de gestión.

Algunas de las tendencias que se han visto en la colaboración regional en los años 90, son las siguientes:

- consolidación: la multitud de iniciativas de colaboración regional a pequeña escala se está consolidando bajo organizaciones más

Cuadro 8. Tipos de colaboración regional en agricultura

Tipo de colaboración	Actividades	Beneficios	Riesgos	Ejemplos
Consortios eco-regionales	Proyectos multi-disciplinarios e institucionales	Participación amplia, enfoque en problemas específicos	Compromisos débiles de los socios, falta de identidad	CONDESAN, AHI
Organizaciones de colaboración regional	Varios programas compartidos entre socios	Programas sólidos, presencia regional	Movilización de recursos de los socios, costos de coordinación, proceso político	PROCI's
Institutos regionales	Programas adicionales a los socios	Programas durables y de calidad	Identificación regional baja	CATIE, CARDI, INSAH
Asociaciones regionales	Intercambio de experiencias y resultados	Apoyo mutuo, reconocimiento de problemas	Influencia política, ausencia de investigación	ASARECA, AARINENA, CORAF
Foros regionales	Intercambio de problemas	Carácter abierto, contactos	Falta de compromiso	FORAGRO
Redes regionales	Programa puntual entre socios	Programa sólido e intercambio dirigido	Distancia de problemas nacionales, apoyo político bajo	INTSORMIL, PROFRIJOL, PRECODEPA
Asociaciones profesionales	Intercambio disciplinario	Contactos disciplinarios	Falta de sostenibilidad	PCCMCA

Fuente: Eponou, 1997 y autor

generales. Por ejemplo, ASARECA en Africa Central y del Este, se está conformando como el organismo que integra las diferentes redes de investigación técnica;

- b) ampliación de socios: tradicionalmente, las redes y otras iniciativas de colaboración estaban formadas por organizaciones homogéneas (tipo INIA) y la homogeneidad de los socios era considerada como factor importante en su éxito (Plucknett; Smith; Ozguediz, 1990). En el momento, se ve una tendencia a reconocer la importancia de una base de colaboración más amplia, aun cuando eso complica el trabajo. Dos formas de colaboración relativamente nuevas se muestran en este sentido: 1) el consorcio, que reúne socios de naturaleza muy diferente alrededor de un problema común y que trata de definir estrategias de investigación y desarrollo conjuntos; 2) el foro, que implica menos compromiso con las acciones, pero que es una forma de abrir el intercambio con muchos participantes y que puede llevar a acciones colaborativas entre algunos o varios de los grupos representados en el foro;
- c) se observa una tendencia menos clara con un enfoque hacia problemas compartidos en lugar de un interés o una disciplina compartida.

Los consorcios son ejemplo claro de un enfoque en problemas agroecológicos. Las ventajas del enfoque por problema son que permite definir objetivos, metas y responsabilidades de los socios y así se puede manejar y evaluar mejor el progreso de la colaboración. La desventaja es que la razón de colaborar termina en el momento que el problema no requiere más atención;

- d) se observa la dificultad de trabajar en temas que afectan el poder de competitividad relativo de los socios. La investigación es vista cada día más como un instrumento para la competitividad y, por lo tanto, los socios no quieren compartir los resultados que la afectan, con posibles competidores. Si un país exporta un producto a otros países en la misma región, es probable que no quiera colaborar en ese producto. Si un país domina el mercado mundial, es muy probable que no quiera compartir sus resultados con sus países vecinos que son posibles competidores en ese mercado. Por otra parte, cuando los países dentro de una región conjuntamente satisfacen una parte pequeña del mercado internacional de cierto producto, esta dificultad no se expresará. La sugerencia sería: enfatizar la acción en problemas o temas que no afectan la competitividad, sino las condiciones internas

de los países (por ejemplo: recursos naturales, recursos genéticos) o trabajar en temas pre-competitivos. Esta sugerencia se puede formular en otras palabras: la investigación regional tiene mayor probabilidad de éxito si los resultados permiten que cada socio se beneficie sin que otro socio sufra;

- e) hay poco progreso en la internalización del financiamiento de la colaboración regional (Perrault, 1999). La mayor parte de las iniciativas regionales dependen, en gran medida, de fuentes no-nacionales, a menudo provenientes de los donantes. Los esfuerzos para pasar la responsabilidad financiera hacia los socios no han tenido mayor éxito, con excepción de algunos casos como PROCISUR. La voluntad de pagar los costos de la colaboración regional, se da, a menudo, donde existe una consideración política con respecto a la integración regional. Este es el caso de la colaboración regional en investigación en la Comunidad Europea, que es vista, mayoritariamente, como instrumento para crear vínculos durables entre las comunidades científicas de los países. FONTAGRO es una iniciativa que ha identificado la dificultad de reunir fondos para proyectos cooperativos y encuentra allá una oportunidad para fortalecer la investigación agrícola en América Latina.

Después de todo, la fuerza de las iniciativas de colaboración regional está definida, en gran medida, por la fuerza, la pertinencia y las estrategias de sus socios. Si los socios pierden pertinencia dentro de sus ámbitos nacionales, seguramente las iniciativas regionales perderán pertinencia también. Y si los socios, en su ámbito nacional, se caracterizan por estrategias abiertas, basadas en colaboración con otras experiencias o perspectivas, es difícil imaginar que la iniciativa regional no sentirá presión para actuar de forma similar. Dentro de un mundo caracterizado por alianzas amplias, tres estrategias se abren para que los mecanismos de investigación regional extiendan su cobertura:

- a) buscar el aumento gradual de sus socios, a un ritmo que permita mantener la identidad y los objetivos de la organización regional. La pregunta es si los socios no-tradicionales tienen interés en vincularse con una organización que está basada en las preocupaciones de otros y si sienten la necesidad o el beneficio de buscar este vínculo. En cuanto a los socios tradicionales, la pregunta es si ellos sienten una ganancia

en la pertinencia de la organización regional que compense la pérdida de influencia individual;

- b) buscar alianzas con otras organizaciones regionales que representan a los socios no tradicionales, para atacar temas de interés común. La ventaja de este modelo es que se mantiene la identidad de la organización regional. La desventaja es que se complica la definición de acciones o proyectos concretos, ya que se debe pasar por dos niveles de negociación (entre y dentro de las organizaciones regionales). La viabilidad de esta estrategia aumenta si el grado de organización entre los socios no tradicionales es alto. Por ejemplo, la IAMA (International Food and Agribusiness Management Association - Asociación Internacional de Gestión de Alimentos y Agronegocios) tiene capítulos regionales que podrían ser acercados por organizaciones regionales de investigación agrícola para identificar temas de interés común;
- c) ampliar la base de los socios a través de la integración de otros tipos de organizaciones y poner el énfasis en un enfoque de problemas (un desarrollo hacia el modelo 'consorcio'). Esta estrategia tiene la ventaja que permite articular la colaboración entre los diferentes tipos de socios dentro de la organización regional y alrededor de un problema. La desventaja es que la organización regional pierde su identificación con un cierto tipo de socio. El modelo es más viable si el consorcio tiene un patrocinador fuerte y si el grado de organización regional entre los socios no tradicionales, es bajo.

IV. Tendencias en algunos países selectos

Los desarrollos en los sistemas de investigación de los diferentes países desarrollados se entienden a través de estudios más profundos. La necesidad de profundizar limita la cantidad de países que se puedan incluir, por lo tanto, en este capítulo se espera obtener una idea más precisa sobre los desarrollos principales en cinco países específicos.

Los cinco países seleccionados para un análisis más profundo son: Australia, Estados Unidos, Países Bajos, Reino Unido y Suiza. En su

Cuadro 9. Características básicas de los países de los estudios de caso

País	Características
Australia	Economía agrícola de tamaño intermedio, basada en una disponibilidad grande de recursos, orientada a la exportación, distante de los mercados, con pocos subsidios u otros apoyos políticos al sector agrícola.
Estados Unidos	Economía agrícola de tamaño muy grande, basada en una disponibilidad grande de recursos, muy competitivo en mercados internos y externos, con niveles intermedios de apoyo al sector agrícola y con el sistema de investigación más grande y avanzado del mundo.
Países Bajos	Economía agrícola de tamaño intermedio, basada en el uso muy intenso de los recursos, muy competitiva en mercados europeos, con niveles altos de apoyo al sector agrícola pero cada vez con menos respaldo de la opinión pública. Miembro de la Comunidad Europea.
Reino Unido	Economía agrícola de tamaño intermedio a grande, intermedio en la intensidad del uso de sus recursos, con competitividad intermedia y niveles altos de apoyo, pero con tendencia pública hacia agricultura 'orgánica'. Miembro de la Comunidad Europea y líder en procesos de ajuste del sector público.
Suiza	Economía agrícola de tamaño pequeño, intermedia con respecto a la intensidad del uso de recursos, tiene baja competitividad en su sector primario y alta en el sector agroindustrial, con mercados limitados por su ausencia en la Comunidad Europea y orientación y apoyo político hacia la conservación de recursos.

conjunto, estos países presentan muchas características que son importantes para el desarrollo de los sistemas de investigación en otras partes del mundo en general y en el Cono Sur en particular. Representan gran variabilidad en tamaño, acceso a los mercados, niveles y rumbos del desarrollo agrícola y políticas de gobierno, reduciendo así la posibilidad de una visión 'túnel' y de una referencia excesiva a un solo país. A continuación se resumen en el Cuadro 9 las razones por las cuales se incluyen estos países.

El análisis que se aplica aquí no trata de ser exhaustivo. Para conocer todos los desarrollos en estos sistemas de investigación complejos se necesitarían documentos extensos en cada caso, lo que aumentaría el riesgo de perder el análisis en la descripción. Aplicando el marco conceptual desarrollado en el Capítulo II se espera llegar a la extracción de los desarrollos más significativos.

A. Australia

Australia es un país muy grande, es un continente e islas con un total de 7,7 millones de km² de superficie. Está poblada por poca gente, aproximadamente unos 18 millones de habitan-

tes. El ingreso *per cápita* es alrededor de US\$18 mil/año. Mientras los otros países de este estudio se encuentran en el Hemisferio Norte, Australia está en el Hemisferio Sur. Se encuentra distante de los centros industriales y de los mercados tradicionales de productos de consumo en América del Norte y Europa. También está distante del mercado de Japón, pero está más cercano a los países del borde asiático del Pacífico, que han tenido un desarrollo muy significativo en las últimas décadas. Australia es una federación de seis estados.

Muchas partes de Australia tienen un clima semiárido, que limita la factibilidad de ciertos tipos de agricultura. Las ventajas competitivas que Australia tiene en el sector agrícola se han desarrollado a través de la agricultura extensiva y de un desarrollo técnico que permite combinar la alta disponibilidad de tierra con la poca disponibilidad de agua. Australia ha sido muy eficaz en sus exportaciones de ciertos productos como lana, carne de res, algodón, trigo y, últimamente, con los vinos. Australia se encuentra entre los cinco primeros países exportadores netos de productos agrícolas en el mundo y la exportación es, sin duda, un reto para su sector agrícola. El cumplimiento del reto se complica por las distancias enormes que separan al país de muchos mercados. En el momento, el sector

agrícola primario contribuye con el 3% al Producto Interno Bruto y emplea cerca del 6% de la población (World Bank, 1998), lo que sugiere que los ingresos agrícolas son bastante más bajos que los ingresos promedio.

1. Descripción del sistema de investigación

El sistema australiano contó con un financiamiento de US\$ 315 millones⁹ (Aus\$ 505 millones) en el año 1993 y sus gastos públicos fueron muy elevados en términos relativos, expresando la importancia que el país le asigna a la investigación agrícola como instrumento de competitividad. Los gastos en inversión pública se aproximan al 4% del Producto Agrícola Bruto. El sistema de investigación agrícola pública en Australia se ha desarrollado alrededor de tres pilares (Mullen; Lee; Wrigley, 1996):

- a) los departamentos estatales de agricultura que manejan centros de investigación (54% del total de gastos) se concentran tradicionalmente en temas aplicados, de relevancia directa dentro del Estado. Los departamentos tienen generalmente la responsabilidad de su extensión y regulación así como de la investigación. En el inicio de los 90, el crecimiento en los departamentos era ligeramente negativo (-0,6% por año);
- b) el CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization - Organización de Investigación Científica e Industrial de la Comunidad de Naciones) (34% del total de gastos) que maneja temas de investigación a nivel federal. Esta organización trabaja en muchos otros campos: solamente un 20% de su investigación se encuentra en el área agrícola. Tradicionalmente, el CSIRO se concentraba en investigación científica básica, la que fue utilizada después en los departamentos estatales. Debido a presiones financieras (tenía que generar un 30% de sus fondos de fuentes no-gubernamentales) el CSIRO empezó a desarrollar programas de investigación aplicada y obtuvo, entre 1990 y 1994, un crecimiento positivo de 6,6% por año;

- c) con un 12%, las universidades desarrollan sistemas de investigación. Existen 10 universidades con programas de investigación agrícola (Mullen; Lee; Wrigley, 1996), que reciben su financiamiento, sobre todo, de fuentes federales. Los fondos de investigación en las universidades crecieron, entre 1990 y 1994 en un 5,1% por año y se concentran en temas básicos y estratégicos.

La investigación privada en Australia es de tamaño moderado. En el año 1994 llegaba al 43% del tamaño de la investigación pública. La investigación privada estaba concentrada en la industria de alimentos y tuvo un crecimiento muy rápido, estimado por Alston et al. (1999) en un 15% por año entre 1982 y 1993.

Dentro del sistema australiano público se destaca la relativa dispersión en términos de número de unidades, como sucedió en el año 1989, en el que había 493 unidades de investigación con un número promedio de 11 investigadores (Henzell et al., 1998). El sistema australiano ha sufrido un exceso de revisión y de reorganización institucional para obtener cambios en su orientación. Además, vale la pena observar que, aunque el énfasis está puesto en la investigación aplicada, hay más crecimiento en el sector público con los institutos involucrados en la investigación básica y estratégica. En el momento hay un movimiento para unir la investigación de los departamentos estatales con la investigación de las universidades, por ejemplo en Tasmania (comunicación personal de E. Henzell). También se realizan esfuerzos para establecer vínculos con empresas privada a fin de reforzar la capacidad nacional en áreas nuevas como biotecnología, donde existe el temor que el país quede atrasado. La Figura 5 resume la estructura del sistema australiano.

El financiamiento de la investigación agrícola pública también proviene, principalmente, de tres fuentes. La fuente más importante en términos de influencia, es el conjunto de RDCs (Research and Development Corporations - Corporaciones de Investigación y Desarrollo). Las RDCs financian entre el 30 y 40% de la investigación agrícola pública en Australia. El resto del financiamiento proviene del Gobierno Federal y de los Gobiernos Estatales. Los datos no permiten separar su importancia, pero la mayor parte del financiamiento del CSIRO proviene del Gobierno Federal y la mayor parte del financiamiento de los departamentos estatales proviene de los Gobiernos Estatales. Además, vale la pena observar que los presupuestos de los Gobiernos

⁹ US\$ de 1985

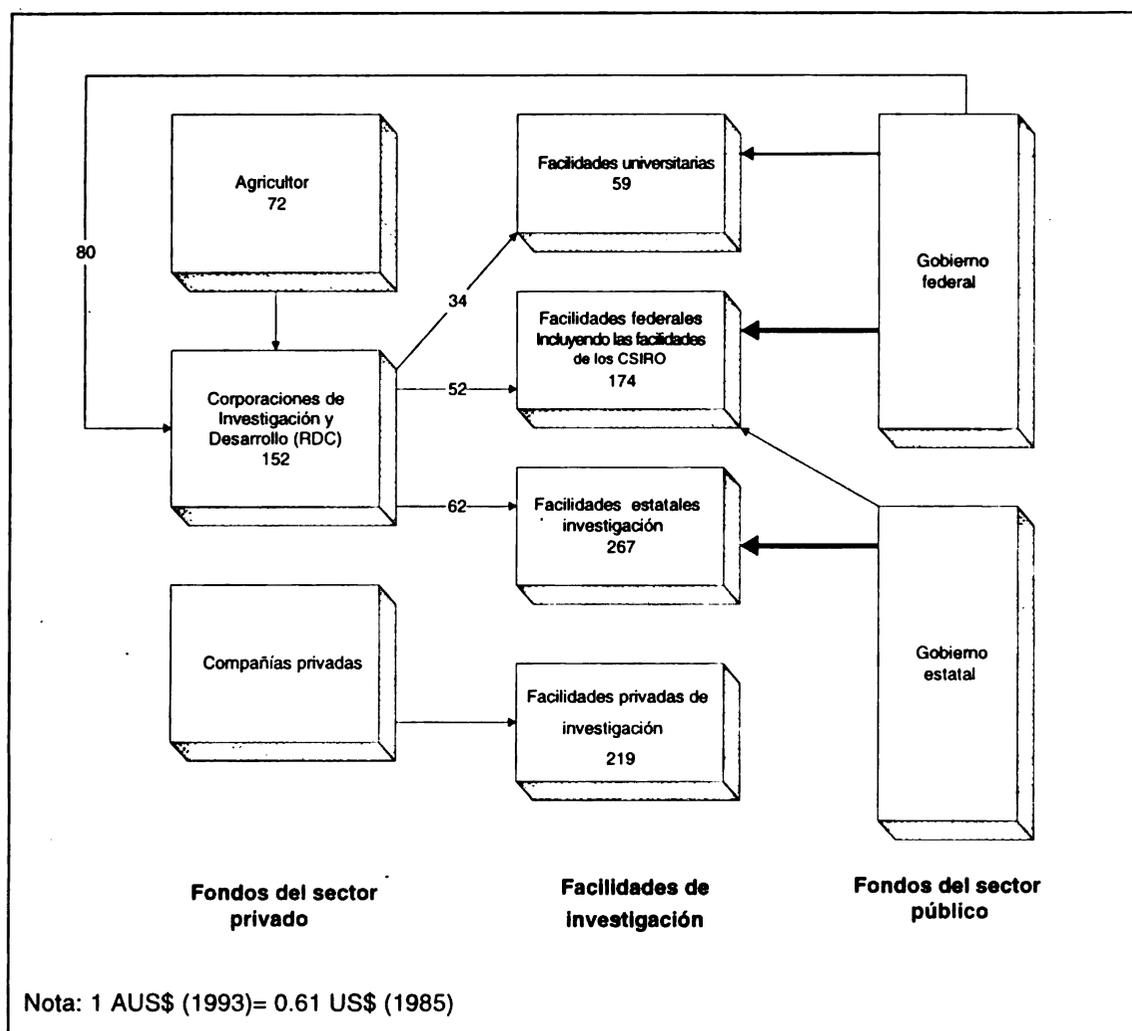


Figura 5. Flujos principales de fondos de la investigación rural en Australia, 1993 (millones de AUS\$)

Estatales provienen, en gran parte, de dotaciones federales.

Las decisiones sobre la orientación de la investigación se toman, en parte, dentro de los institutos, especialmente dentro de los departamentos estatales donde la separación entre financiamiento estatal y ejecución no es muy evidente. Sin embargo, gran parte de las decisiones son tomadas dentro de las RDCs. En el año 1997 existían 14 RDCs (Lovett, 1997), organizadas alrededor de grupos de productores. Las RDCs son gobernadas y manejadas por representantes de productores y reciben su financiamiento de una sobretasa sobre los impuestos a las ventas estipulada por el Gobierno Federal, igual a un máximo de 0,5%. De esta forma los productores tienen mucha influencia en el financiamiento y la dirección del sistema australiano. De hecho, el financiamiento a través de las RDCs define, en gran parte, la orientación del sistema de investigación.

El sistema australiano se ha caracterizado por la búsqueda de competencia en los mercados internacionales desde una base relativamente pequeña. Sin embargo, los gastos públicos en otros países de mayor tamaño, como por ejemplo los Estados Unidos, son seis veces mayores, lo que indica que, sin una aplicación muy dirigida de los recursos, los beneficios de la investigación se podrían perder fácilmente. La búsqueda de competitividad se complica aun más, por la relativa ausencia del sector privado. Las inversiones en investigación agrícola privada suman menos de la mitad que las inversiones en investigación agrícola pública. En comparación, en un país como los Países Bajos, donde la investigación pública es de menor tamaño que la de Australia, la investigación privada duplica el valor de la australiana.

El sistema australiano no ha prestado mucha atención al medio ambiente, por un lado, porque gran parte de los fondos es controlado por RDCs

y, por otro lado, por la baja incidencia de los problemas ambientales en un país grande donde los recursos naturales no se encuentran sobre-explotados.

2. Tendencias en el financiamiento público y privado

Como se muestra en la Figura 6, el financiamiento del sistema público australiano ha tenido fluctuaciones grandes alrededor de una tendencia ligera de crecimiento. Las fluctuaciones corresponden,

en cierto grado, a las dificultades enfrentadas por la economía y el sector público australiano y a problemas para mantener el financiamiento público a la investigación agrícola. A mediados de los años 80 existía una doble preocupación con el financiamiento de la investigación agrícola. Primero, el financiamiento no se traducía en un sistema de investigación productivo y pertinente, capaz de exportar resultados y de aumentar la competitividad del sector agrícola. Segundo, la base política para un fuerte apoyo a la investigación agrícola, se estaba debilitando, debido a la reducción de la importancia del sector primario.

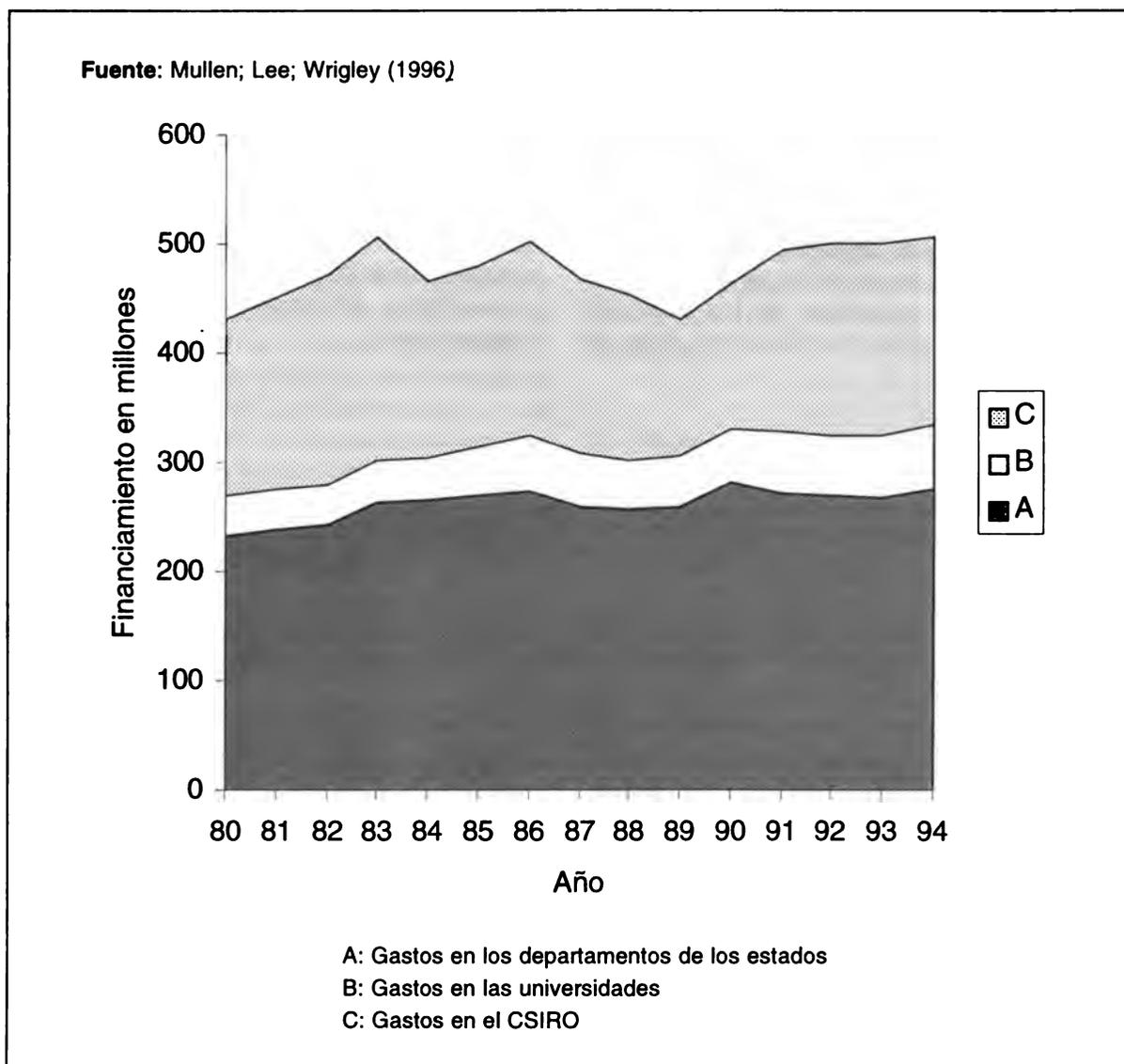


Figura 6. Financiamiento de la investigación agrícola pública, 1980-1994 (millones de AUS\$ constantes 1985 - 1993)

Entre 1985 y 1991 se introdujo un modelo de gobernación de la investigación a través de consejos por producto, manejados desde el Departamento de Industrias Primarias (DPI; Department of Primary Industries), que fue reemplazado en el año 1991 por un modelo de corporaciones. Los dos modelos que son discutidos en detalle a continuación, lograron aumentar la disponibilidad de fondos de investigación para el sector. El resultado final fue un crecimiento del 1,3% en términos reales, con lo cual la intensidad de la investigación agrícola pública ha podido aumentar un poco, alrededor del 0,4% por año. Tomando en cuenta que los productos australianos están enfrentando precios declinantes en el mercado mundial y que los costos de investigación, por investigador, se han elevado, Mullen; Lee; Wrigley (1996) llegan a la conclusión que el esfuerzo de investigación, en relación con la cantidad producida, ha bajado considerablemente.

En el periodo 1980 - 1994, fueron las universidades las que tuvieron el mayor desarrollo financiero. Su presupuesto, en términos reales, creció casi 4% por año. Los departamentos vieron un fortalecimiento de su posición en los años 80, seguido por una reducción en los años 90. Crecieron, a través del período, a un ritmo del

1% anual. Funcionaron mejor en el sistema de consejos, cuando había más vínculo entre la gobernación del sistema y el DPI, que en el sistema de corporaciones que ha reducido la vinculación entre el DPI y la coordinación del sistema de investigación. El CSIRO tenía la experiencia invertida en los departamentos. Su financiamiento cayó en los años 80 y empezó a subir en los años 90. A final de cuentas, su tasa de crecimiento era casi igual al crecimiento de los departamentos.

Las tasas diferenciales de crecimiento sobre el período de análisis tienden a sugerir que, mientras se separan la demanda y la oferta de servicios de investigación, la demanda se inclina hacia los proveedores más educados y calificados, que, por lo general, se concentran en temas más básicos (universidades y CSIRO). Estos proveedores a su vez se re-orientan hacia temas aplicados en respuesta a estas demandas. Un análisis realizado por el Australian Bureau of Statistics, citado en Alston et al. (1999) confirma esta tendencia. El hecho puede estar relacionado con dificultades para establecer precios adecuados en los servicios de investigación. Sin embargo, también puede ser que el CSIRO y las universidades obtuvieron ventaja de una mayor independencia.

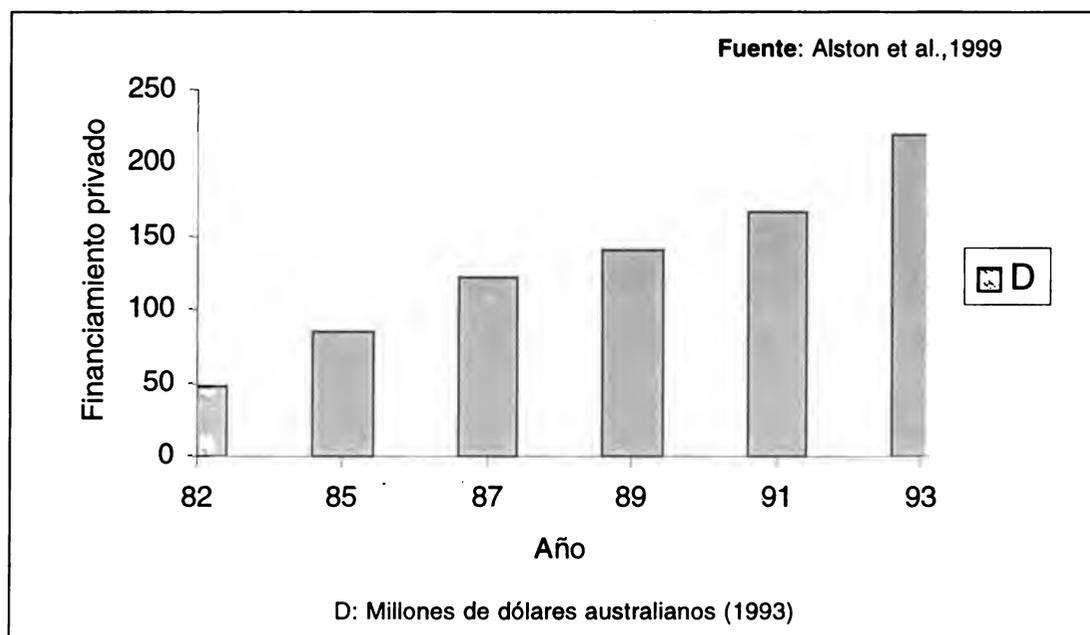


Figura 7. Financiamiento de la investigación agrícola privada (millones de AUS\$ constantes - 1993)

La Figura 7 muestra el crecimiento de los gastos en investigación privada en los años presentados. El crecimiento entre 1982 y 1993 se estima en 14,8% por año y ha sido mucho mayor que el de la investigación pública. Sin duda, este ha sido el componente más dinámico del sistema australiano. Por otro lado, el crecimiento partió de una base reducida y la participación del sector privado en el sistema de investigación sigue limitada en comparación con los otros países de este estudio.

3. Cambios en el contexto de la investigación

a. Demandas tecnológicas

El sistema australiano ha encontrado presiones fuertes sobre su desempeño en vista de la imposibilidad para Australia de conquistar mercados internacionales para productos manufacturados, a la vez que los precios de los productos agrícolas primarios se redujeron. Competitividad, sin duda, es la palabra clave en el sistema australiano.

Las demandas sobre el sistema han aumentado por otra razón: desde finales de los años 70, el gobierno australiano ha reducido fuertemente la protección del sector agrícola. Intervenciones existentes como subsidios a los insumos, apoyo a la inversión en riego, subsidios al transporte y políticas de precios, fueron abolidas. Según la OECD (1995) al inicio de los años 90 el grado de apoyo a la producción primaria en Australia fue del 25% de otros países desarrollados. En muchas partes del sector agrícola, el apoyo a través de la investigación y la extensión ha sido la forma principal de asistencia gubernamental (Alston et al., 1999).

Las presiones ambientales en Australia son relativamente pequeñas y las demandas ambientales no se han canalizado hacia el sistema de investigación. Henzell et al. (1998) lo mencionan como un posible problema, ya que consideran que la sostenibilidad a largo plazo y la aceptación de los productos agrícolas australianos dependen de un buen manejo del ambiente.

b. Cambios en la organización de la ciencia

Australia se ubica al borde del mundo con respecto a los desarrollos en el campo de la biotecnología. Su sistema de investigación pública carece de suficiente capacidad para liderar en este campo y dentro del sector privado

no existen multinacionales del tamaño suficiente para desarrollar sus propios programas de biotecnología (Henzell, comunicación personal). El establecimiento de alianzas con empresas privadas extranjeras es un reto importante dentro del sistema australiano para acceder y utilizar biotecnología. La obtención de mayor capacidad y experiencia en biotecnología no se facilita por la dispersión del sistema de investigación ni por el alto énfasis en investigación aplicada.

La legislación sobre propiedad intelectual en Australia, es algo menos avanzada que en los otros países estudiados (Ginarte; Park, 1997), lo que significa que el interés de las compañías privadas en establecer su investigación en Australia, no es muy grande.

La factibilidad de ampliar la base científica depende, entonces, de los siguientes factores: 1) la concentración de suficientes recursos alrededor de iniciativas concretas; 2) la integración del conocimiento externo en estas iniciativas; 3) la creación de incentivos a la industria privada para que participe. Los CRCs (Cooperative Research Centres; Centros Cooperativos de Investigación) que serán tratados en la sección de iniciativas sobresalientes, dan una respuesta a este problema.

c. Responsabilidades públicas y privadas

Australia ha pasado por un amplio debate sobre las responsabilidades públicas y privadas, en parte por problemas presupuestarios que se expusieron a mediados de los años 70. En consecuencia, se ha tratado de reducir el papel del gobierno en varios aspectos. La reducción de las intervenciones en el sector agrícola, como se discutió anteriormente, fue una de las consecuencias. El apoyo a la investigación agrícola basado en la convicción de algunos, era la forma más efectiva de apoyar al sector y corregir algunos aspectos del *market failure* en la investigación agrícola (causado por la falta de organización de los productores y por los beneficios a los consumidores, que el productor no considera cuando toma la decisión de invertir en investigación).

Los cambios que serán tratados en las próximas secciones reflejan estas posiciones y tratan de establecer modelos que combinan las iniciativas del gobierno con las de los interesados.

Sin embargo, en los años 90, nació otra corriente de crítica sobre el sistema de investigación agrícola. El punto central era que dentro de un

mercado mundial abierto, los efectos de la investigación casi no afectan los precios al consumidor y que la mayor parte de los efectos llega a los productores a través de costos reducidos. Ya que los productores están bien organizados a través de las RDCs y pueden financiar su investigación, se pregunta cuál es la razón para que la contribución del gobierno a la generación de tecnología sea más grande en el sector agrícola que en otros sectores. En consecuencia, nacen propuestas para reducir la contribución del gobierno a las RDCs y para aumentar la autonomía de los departamentos de investigación, (Australia, Industry Commission, 1995). Simultáneamente el financiamiento público debe concentrarse en la investigación de carácter público (investigación básica, ambiente, protección del consumidor). El debate tenía mucho vigor, ya que gran parte de la investigación es de naturaleza aplicada.

Al final del debate la Industry Commission llegó a la siguiente posición:

- la responsabilidad financiera de los productores debe aumentarse ya que son los beneficiarios principales;
- la investigación agrícola tiene muchos beneficios que no son para los productores¹⁰;
- elementos prácticos en la organización de la investigación, imposibilitan la separación precisa entre investigación como bien público o privado;
- existen razones para mantener la investigación en los departamentos estatales, así como también la integración con extensión y regulación.

El debate fue acompañado de una discusión sobre la gestión de los fondos públicos. Por lo general, la impresión fue que la gestión de las unidades de investigación no era suficiente, lo que dejaba la iniciativa a los investigadores. Además, la rendición de cuentas no estaba muy

desarrollada y mucha investigación fue realizada con subsidios implícitos (por ejemplo, se cobran solamente los costos de operación y no de personal) por parte del gobierno. Mientras se mantiene la relación estrecha entre los departamentos y los gobiernos estatales, parece difícil que estos problemas se resuelvan. En esa situación de subsidios implícitos, el financiamiento externo, por ejemplo, de las RDCs, tendrá un efecto desproporcionado sobre las prioridades del sistema.

4. Respuestas e innovaciones institucionales

a. Gobernabilidad

El gran cambio en el sistema australiano ha sido el establecimiento de mecanismos que dieran cada vez más influencia a los productores: primero los Consejos de Investigación, coordinados desde el DPI y que, con la participación de los productores, definieron temas de investigación contratados con las unidades de investigación a través de fondos competitivos. Los Consejos fueron transformados después en Research and Development Corporations (RDCs; Corporaciones de Investigación y Desarrollo), netamente autónomas del gobierno, que disponen de ingresos a través de sobretasas sobre la producción y de ingresos equiparados por parte del gobierno. Las RDC se tratan con más detalle en la sección de iniciativas sobresalientes.

Con el desarrollo de las RDCs, la influencia de los usuarios aumentó e implicó una cierta descentralización del sistema. Las RDCs también han contribuido a establecer mecanismos más formales para la evaluación de proyectos de investigación y ciertamente han mejorado la gestión de la investigación en Australia. No hubieron mayores tendencias hacia la privatización o mayor autonomía de las unidades de investigación.

b. Financiamiento

Con el establecimiento de las RDCs, Australia ha puesto énfasis en el mecanismo de fondos equiparados. Las RDCs controlan un fondo proveniente de sobretasas y donaciones del gobierno y aplican el fondo a sus prioridades de investigación y desarrollo, a través de mecanismos competitivos o contratos. El mecanismo de RDC, de hecho, combina cuatro formas de financiamiento alternativo:

¹⁰ Es sorprendente que no se estableciera quienes son los otros beneficiarios de la investigación agrícola. Por lo menos cuatro grupos se distinguen en muchos casos: el gobierno mismo, la agroindustria, los productores, los científicos. Adicionalmente, se pueden considerar a los consumidores y a los grupos ambientales. Dejando el peso sobre los productores, el debate sobre financiamiento puede resucitar rápidamente.

- fondos equiparados;
- fondos competitivos;
- sobretasas;
- contratos.

En el sistema australiano el financiamiento se ha separado de la ejecución de forma incompleta. Dentro de las RDCs existe esta separación, ya que no ejecutan investigación. Las RDCs tienen muchos contratos con los departamentos estatales. Estos departamentos contratan a menudo, completamente a su cargo, lo que indica un subsidio y una aprobación silenciosa a la investigación, no existe, por lo tanto, una separación completa. Esto significa que la cola (de las RDCs) mueve al perro (del departamento), y a su vez resulta en una crítica en cuanto a que los productores (a través de las RDCs) tienen demasiada influencia (Robertson, citado en Henzell et al., 1998).

c. Implementación de la investigación

Los CRCs (Cooperative Research Centres - Centros Cooperativos de Investigación) (ver más adelante) han producido el gran cambio en Australia. Tratan de combinar instituciones y disciplinas para construir equipos que tengan suficiente masa crítica para atacar problemas de importancia.

Un segundo cambio en Australia ha sido el establecimiento del ACIAR (Australian Center for International Agricultural Research - Centro Australiano para Investigación Agrícola Internacional) en el año 1982, para canalizar la colaboración australiana en investigación agrícola en otros países. A través del ACIAR, Australia maneja sus interacciones con el CGIAR y con la investigación agrícola en los países de Asia y Africa.

El papel de las universidades en el sistema de investigación australiano está creciendo como lo indica el aumento de su presupuesto. Se observan, también, esfuerzos para unir los departamentos de investigación con las universidades, como es el caso de Adelaide y Tasmania. De esta forma, se asimilan al modelo Land Grant de los Estados Unidos.

Finalmente, parece que a través de los fondos competitivos y los contratos provenientes de las RDCs está creciendo la ejecución de investigación por parte de institutos privados, pero con fondos públicos (Henzell et al., 1998), (Lovett, 1997). No existen datos que permitan apreciar el tamaño de este desarrollo.

5. Iniciativas sobresalientes y su futuro esperado

Tres temas merecen especial atención en la revisión del sistema australiano.

a. Las Research and Development Corporations (RDCs)

Se establecieron al inicio de la década de los años 90 para compartir el financiamiento y la gestión de la investigación entre los productores y el sector público. Existen RDCs para todos los productos agrícolas principales y para productos forestales y pesca, 14 en total. Las RDCs son financiados a través de los Rural Industry Research Funds (RIRFs). Estos han existido por mucho tiempo, en el caso del azúcar por casi 100 años y para la mayor parte de los productos, desde los años 60. Los RIRFs obtienen sus fondos a través de sobretasas obligatorias sobre las ventas de productos agrícolas. Las características esenciales de las RDCs son: 1) el subsector está claramente definido; 2) se financia la mitad del presupuesto a través de una sobretasa y la otra mitad a través de un subsidio equiparado del gobierno; 3) tienen una junta independiente y competente; 4) definen objetivos y prioridades claras; 5) negocian programas de investigación con institutos ejecutores sobre los objetivos definidos; 6) se fijan en los problemas del subsector y priorizan proyectos con resultados adoptables (Smith, 1992).

Los RIRFs financiaron alrededor del 20% de la investigación agrícola pública en el año 1965, pero perdieron importancia en los 20 años siguientes. La razón básica fue que los subsectores no participaban en la gestión de la investigación y consideraban que el uso de los fondos era determinado por intereses dentro del sistema de investigación. Ciertos cambios contribuyeron a la revitalización del financiamiento en las RDCs:

- la selección de gerentes, basándose en criterios de experiencia y conocimiento en lugar de criterios políticos;
- la preparación de planes de investigación con término a cinco años, en consulta con la industria;
- mayores exigencias de auditoría y responsabilidad pública;
- el empleo de equipos profesionales por parte de las Corporaciones en lugar de personal asignado por el gobierno;

- la promesa del gobierno de equiparar con fondos públicos la contribución de la industria;
- la independencia de las RDCs del gobierno federal.

En el momento, las RDCs financian más del 30% de la investigación pública. No cuentan con una infraestructura de investigación propia, sino que contratan investigación con el CSIRO, las universidades y los departamentos estatales. Su libertad de contratar o de llamar a concurso de investigación, les permite perseguir mayor calidad de investigación y mejores mecanismos de planificación y evaluación.

Las RDCs son organizaciones relativamente pequeñas. La RDC para los cereales maneja un presupuesto de unos US\$ 68 millones entre 1999-2000 y muestra, en su página web, un equipo integrado por 25 personas. En su junta directiva se encuentran tres productores (incluye el presidente), un representante de la industria de alimentos, tres científicos, un miembro del gobierno federal y un especialista en gestión. Seis miembros de la junta son nombrados por el gobierno, según recomendación de la Federación de Productores de Granos; los otros tres son nombrados directamente por el gobierno.

Según las recomendaciones de la Comisión Industrial (1995), las fórmulas de financiamiento a las RDC se van a cambiar. En lugar de financiar mitad-mitad hasta un total del 1% del valor de la producción, la nueva propuesta es de financiar (entre gobierno y sobretasas) en partes iguales hasta un total del 0,5% del valor de la producción y lo demás el gobierno contribuye con un dólar por cada dos dólares que recibe del subsector. El techo de 1% será eliminado. Según Alston et al. (1999) estas recomendaciones todavía no han sido aceptadas por el gobierno.

b. Los Cooperative Research Centres (CRCs)

Fueron establecidos en 1991 para crear la requerida masa crítica, enfocada para que Australia se mantenga en la frontera del progreso tecnológico internacional. La idea ha sido probada en otros países, más que todo, en el campo de la ingeniería. En los CRCs se juntan investigadores del sector público y del privado con los usuarios del sector agrícola o de otras partes de la sociedad. Los CRCs requieren la participación de una universidad y también reúnen personas de diferentes institutos por un periodo limitado (siete años, por lo general), para que traten de resolver temas tecnológicos de forma multidisciplinaria.

Los CRCs cumplen también la función de plataforma de entrenamiento avanzado a nivel de postgrado. El mejoramiento de la interacción entre el sector público y el privado es otro propósito de los CRCs.

Los CRCs fueron provistos por el gobierno federal, cubriendo muchos campos fuera y dentro de la agricultura. En 1997 habían 65 CRCs, los cuales recibieron un total de Aus\$ 146 millones. En investigación agrícola se contaba con 15 CRCs y otros siete en manejo de recursos naturales, los cuales reciben financiamiento público de hasta US\$ 1,4 millones por año y existen contribuciones adicionales con la condición de ser relativamente proporcionales. En el momento, por cada dólar público gastado, se han obtenido dos dólares de otras fuentes. Las contribuciones por parte de los socios de los CRCs son, a menudo, en forma de personal y equipos. Sin embargo, se pregunta si el tamaño de los CRCs realmente significa masa crítica en el mundo científico, en el momento.

Los CRCs son financiados con fondos competitivos, por un tiempo limitado (siete años). La competición está manejada por el Departamento de Industria, Ciencia y Tecnología del Gobierno Federal. Los CRCs reciben financiamiento solamente si satisfacen condiciones bastante estrictas. Muchas aplicaciones para formar CRCs han sido rechazadas por falta de mérito técnico o socioeconómico. Contribuyen al cambio de actitud en el sistema científico, desde una posición de curiosidad a una perspectiva de resolver problemas y desde una posición institucional a una posición cooperativa.

c. La integración de la investigación agrícola en el sistema científico general

Esta es otra característica importante. Uno de los proveedores más grandes de investigación agrícola es el CSIRO, que se encarga de más del 30% de los gastos públicos en investigación agrícola. El CSIRO es activo en muchos otros sectores y sus esfuerzos agrícolas forman solamente el 20% de su programa total.

Los CRCs fueron establecidos por el Departamento de Industria, Ciencia y Tecnología, tanto para el sector agrícola como para otros sectores. De un total de 65 CRCs en existencia en el año 1997, solamente la tercera parte se ocupa del sector agrícola o de los recursos naturales. Las universidades que quieren jugar un papel de mayor importancia, no se concentran en la agricultura solamente, mantienen, además, programas en diferentes ramas de la economía.

6. Conclusiones

La orientación de gran parte de la investigación agrícola hacia temas aplicados, ha dado lugar a cuestionar su carácter público. El argumento es que la investigación agrícola no contiene más elementos públicos que la investigación para mejorar tecnologías mineras o sistemas de comunicación, por ejemplo, para aumentar la competitividad del sector de la lana. Con el establecimiento de los RIRFs y las RDCs el problema del fracaso del mercado ha sido resuelto. Se ha propuesto cambiar el régimen de cofinanciamiento de las RDCs para obtener más congruencia con el régimen tributario sobre inversión en investigación en la industria manufacturera. El debate no ha concluido y se centra sobre la forma como la investigación agrícola afecta a la sociedad, en comparación con otros sectores. Sin embargo, el mero debate indica que la actitud respecto al papel del sector agrícola, está cambiando.

En el momento, el control sobre el sistema agrícola de Australia queda con los productores, a través de las RDCs. Es un sistema con muchos méritos, sobre todo porque crea el compromiso de investigación con uno de los grupos de interesados más importantes. Sin embargo, esto puede conllevar varios problemas. Uno de éstos es el hecho de negar la existencia de otros grupos de beneficiarios, que también deben ser representados en la gestión de la investigación. El riesgo de una dependencia muy grande de los agricultores es que se pierde el apoyo político de los otros grupos de interesados.

El segundo problema es que, en cierto momento, alguien puede concluir que se suministra un doble incentivo a los productores para que ellos financien su investigación. Primero a través de los fondos equiparados y en segundo término, a través del suministro de servicios de investigación a las RDCs a precios subsidiados. El doble subsidio pudo haber estado justificado para compensar la abolición de los otros subsidios al final de los años 70. Sin duda, en el transcurso de los años, el recuerdo de esta justificación estará menos presente y menos aceptada. Al parecer se van a requerir sistemas contables más estrictos para sobrepasar este problema. No se puede predecir, en el momento, qué problemas pueden surgir, lo más probable es que en la toma de posición del nuevo gobierno no haya mucho apoyo político para las áreas rurales.

Un tercer elemento que resalta en el sistema australiano es la importancia que tiene el produc-

tor agrícola como interesado principal del sistema de investigación y en la producción agrícola. El enfoque de cadenas no ha recibido mayor atención y no parece haber sido integrado a los nuevos diseños del sistema australiano y se observa:

- que la dinámica del sector agrícola en el mundo proviene, en gran parte, de las industrias de insumos y de poscosecha;
- que Australia está preocupada por la dificultad para entrar en los mercados de productos manufacturados y por la baja en los precios de los productos primarios.

La conclusión es que con la estrategia presente, en el sistema australiano existe el riesgo de una reducción de costos que no contribuyen a lograr una posición más competitiva en los mercados internacionales.

El Cuadro 10 resume los cambios sobresalientes en el sistema australiano. Las RDCs han tenido un efecto muy positivo sobre el desempeño del sistema. Permiten separar el financiamiento y la ejecución, contribuyen al desarrollo de una estructura pluralista y facilitan la definición de modos complementarios entre el sector público y privado. Además, han constituido un mecanismo muy efectivo para integrar de forma sustancial a los interesados, en la gestión del sistema. Donde no han tenido un efecto positivo es en el enfoque sobre los bienes públicos; más bien las RDCs inclinan el sistema hacia los intereses de los productores.

Cuadro 10. Efecto de los cambios sobresalientes en Australia

Criterios	RDC	CRC	Integración general
Separación financiamiento-ejecución	+		
Estructura pluralista	+	+	+
Enfoque en productos públicos	-		
Complementariedad público-privada	+	+	+
Autonomía institucional			
Participación de los interesados	+		-
Nuevos modelos de transferencia		+	
Estructura legal clara y positiva			

Fuente: Elaborado por el autor

Los CRCs crean mayor masa crítica, a través de un modelo de cooperación abierta que estimula una estructura pluralista. Los CRCs crean competitividad con el sector científico no-agrícola y se espera que eso contribuya a la calidad de la investigación. Permiten la colaboración entre el sector privado y el sector público en objetivos compartidos y establecen así un nuevo modelo de transferencia. La duda con los CRCs es si sus volúmenes de operación son suficientes para lograr sus metas.

La integración con lo demás sectores científicos no fue una acción preparada por el DPI, más bien fue una acción del gobierno, sobre la cual el DPI y sus organizaciones de investigación asociadas, han reaccionado con entusiasmo y éxito. No contribuye a una mayor participación de los interesados, pero sí tiene efectos positivos sobre la estructura pluralista del sistema y sobre la posibilidad de interactuar con proveedores de investigación en otros campos. Dentro de un país con recursos científicos limitados, la colaboración puntual a través de los sectores es una estrategia muy promisoría para obtener el impacto máximo sobre los fondos invertidos.

B. Estados Unidos

Estados Unidos de América es un país de dimensiones inmensas que cuenta con una superficie de 9,3 millones de km². Su territorio alberga a 261 millones de personas con un ingreso anual *per cápita* de US\$ 26 mil en el año 1994. Esta bordeado por dos océanos y cuenta con uno de los ríos más importantes del mundo, el Mississippi, que facilita el transporte fluvial de muchos productos. Estados Unidos es una federación de 50 estados. El gobierno federal se encarga de los asuntos que mejor se definen para todos los estados (el ejemplo más obvio es la política de defensa) y ellos mantienen la responsabilidad de los asuntos a nivel local. En los últimos quince años, la importancia del gobierno federal se ha reducido algo en favor de los estados. En muchos temas se encuentran papeles similares para el gobierno federal y para los gobiernos estatales.

Estados Unidos dispone de climas y suelos diversos y debido a sus recursos naturales, muy apropiados para la agricultura productiva y en gran escala, ha usado un sistema de investigación y ciencia sofisticado para convertir la ventaja comparativa, en una ventaja competitiva. Sobre todo, su producción de granos básicos (trigo, maíz y soja) es impresionante y asimismo mantiene

posiciones muy fuertes en muchos otros productos (producción de carne vacuna, leche, algodón, cítricos, frutas) Es el primer exportador de productos agrícolas y tiene el sector agrícola más productivo del mundo. Sin embargo, como otros países ricos los Estados Unidos obtienen del sector agrícola una parte limitada de su ingreso, estimada en menos del 3%. El sector agrícola emplea alrededor del 3% de la población activa. Estados Unidos es la base de varias multinacionales del área agro-alimentaria. Entre las más conocidas están Monsanto, Quaker, Cargill, Kellogg, John Deer, American Home Products, Dupont, Pfizer, Mars, Pepsico y ConAgra. En el sector privado se observa un proceso muy dinámico de consolidación de empresas; de los nombres mencionados aquí, la mitad probablemente no estará vigente dentro de cinco años.

1. Descripción del sistema de investigación

Estados Unidos tiene el mayor sistema de investigación agrícola entre los países desarrollados. La investigación agrícola pública cuenta con un financiamiento de US\$ 3.148 millones de dólares y la investigación privada recibe US\$ 3.961 millones, datos del año 1996. Por su tamaño y su estructura es difícil observar una orientación específica en este sistema. El sistema público de investigación espera mejorar la contribución del sector agrícola al desarrollo económico interno, así como aumentar la competitividad del agro estadounidense en los mercados internacionales.

La investigación pública está integrada por dos componentes mayores (Figura 8). El primer componente es el subsistema USDA que consiste en tres servicios: el más grande es el ARS (Agricultural Research Service - Servicio de Investigación Agrícola) que mantiene 290 unidades y laboratorios a través del país. La misión del ARS es: 1) conducir la investigación para desarrollar y transferir soluciones a problemas agrícolas de prioridad nacional y suministrar el acceso a la información para asegurar alimentos de alta calidad; 2) conocer las necesidades de nutrición de la población; 3) mantener un sector agrícola competitivo; 4) realzar los recursos naturales y el ambiente; 5) proveer oportunidades económicas a los ciudadanos y comunidades rurales y a la sociedad en general (USDA.ARS homepage, 1999).

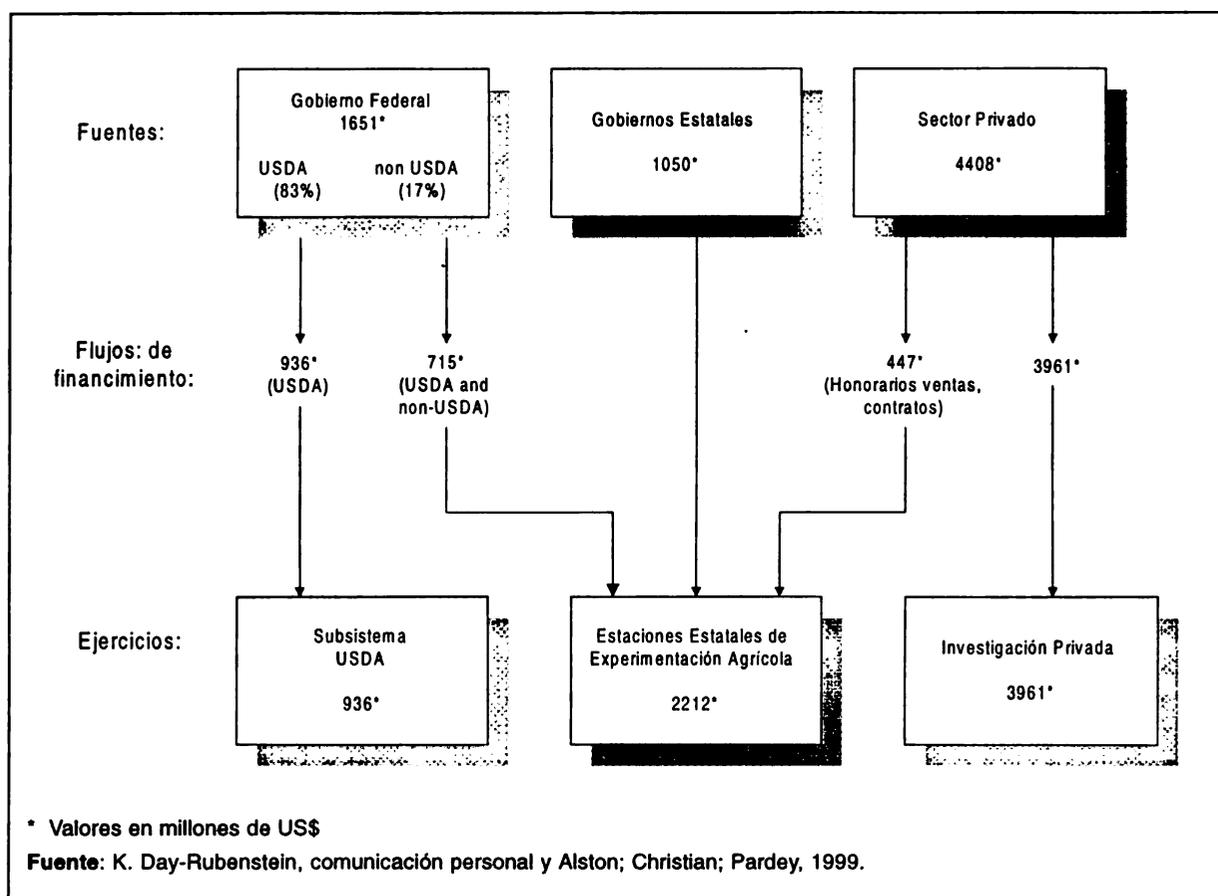


Figura 8. Fuentes y flujos de financiamiento y ejercicios de investigación agrícola en los Estados Unidos* 1996

Además existe el ERS (Economic Research Service - Servicio de Investigación Económica) que se centraliza alrededor de Washington D.C. El ERS hace análisis económico de temas agrícolas, de nutrición, ambientales y de desarrollo rural con énfasis en elementos de eficiencia, eficacia y equidad, para así contribuir a la toma de decisiones públicas y privadas (USDA. ERS homepage, 1999).

El FS (Forest Service - Servicio Forestal) es el último componente del subsistema USDA. El subsistema USDA cuenta con un financiamiento de US\$ 936 millones, todo de origen federal (30% de la investigación pública total). Trabaja en temas de interés nacional. Más del 50% de su investigación fue clasificada como básica; otra parte de su investigación es en apoyo a la regulación y legislación federal.

El segundo componente son las State Agricultural Experiment Stations (SAES), ligadas a las Land Grant Universities que reciben un financiamiento de US\$ 2.212 millones (70% del total), proveniente de tres fuentes: US\$ 715 millones

de los fondos federales tanto del USDA como de otras agencias (32% del financiamiento de las SAES); US\$ 1.050 millones (47%) de fondos estatales y US\$ 447 millones (21%) a través de honorarios, ventas y contratos con el sector privado. Todos los estados tienen institutos que pertenecen al subsistema SAES. La misión exacta de los componentes de las SAES varía por estado, según sus necesidades. Las SAES trabajan en temas de interés estatal y, a menudo, según demandas estatales. Sin embargo, muchos proyectos de investigación en las SAES tienen impactos fuera del estado donde se hace la investigación y en reconocimiento de estos impactos adicionales, el gobierno federal apoya la investigación estatal.

Desde el punto de vista del financiamiento y la ejecución, la investigación privada está bastante separada de la investigación pública. A través del sistema SAES hay cierta ejecución en el sistema público de investigación privada, pero la gran mayoría de esta última (cerca de US\$ 4.000 millones) se financia y se ejecuta separadamente. En el año 1992, la investigación privada se

concentraba en agroquímicos y en procesamiento poscosecha (cada uno alrededor del 33% del total). En maquinaria y mejoramiento genético se gastó 12% del total y en investigación veterinaria y farmacéutica, 9% del total.

Estructuralmente el sistema de investigación en los Estados Unidos ha sido muy estable durante los últimos 100 años y las modificaciones en el contexto de la última década han sido incorporadas sin mayores cambios estructurales. Una particularidad del sistema americano es que la distribución de responsabilidades no sigue el patrón esperado. Por lo general, se considera que la investigación básica es responsabilidad de las universidades y que la investigación aplicada se ejecuta mejor en institutos de investigación (véase, por ejemplo, el caso de los Países Bajos y Suiza). Sin embargo, en los Estados Unidos, las universidades están ligadas a las demandas estatales, que, por lo general, tienen un carácter más aplicado y los institutos de investigación del USDA están ligados a las demandas nacionales que, por lo general, tienen un carácter más básico. El éxito evidente del sistema americano tiende a sugerir que no existe una receta única para definir responsabilidades en investigación.

2. Tendencias en el financiamiento público y privado

Como se muestra en la Figura 9, desde el inicio de los años 80 el crecimiento en el subsistema estatal ha sido más rápido que en el subsistema federal. La causa principal del cambio -en importancia relativa- han sido los esfuerzos realizados por parte del gobierno federal (desde el gobierno de Ronald Reagan) para reducir los déficits fiscales debido a una caída drástica en los ingresos federales (22% entre 1988 y 1999). Como consecuencia de estos esfuerzos el USDA redujo, en términos reales, sus recursos para la investigación agrícola. La reducción no fue igual en las diferentes categorías de gastos. Entre 1988 y 1999 los gastos internos para la investigación se redujeron un 5,5% y las contribuciones no restringidas al subsistema SAES, un 22%. Las contribuciones restringidas al subsistema SAES (contratos, fondos competitivos) actualmente aumentaron de importancia. El subsistema USDA cuenta con los fondos federales agrícolas como su única fuente de financiamiento y por ello hubo una reducción en el nivel de sus actividades (Huffman, 1999).

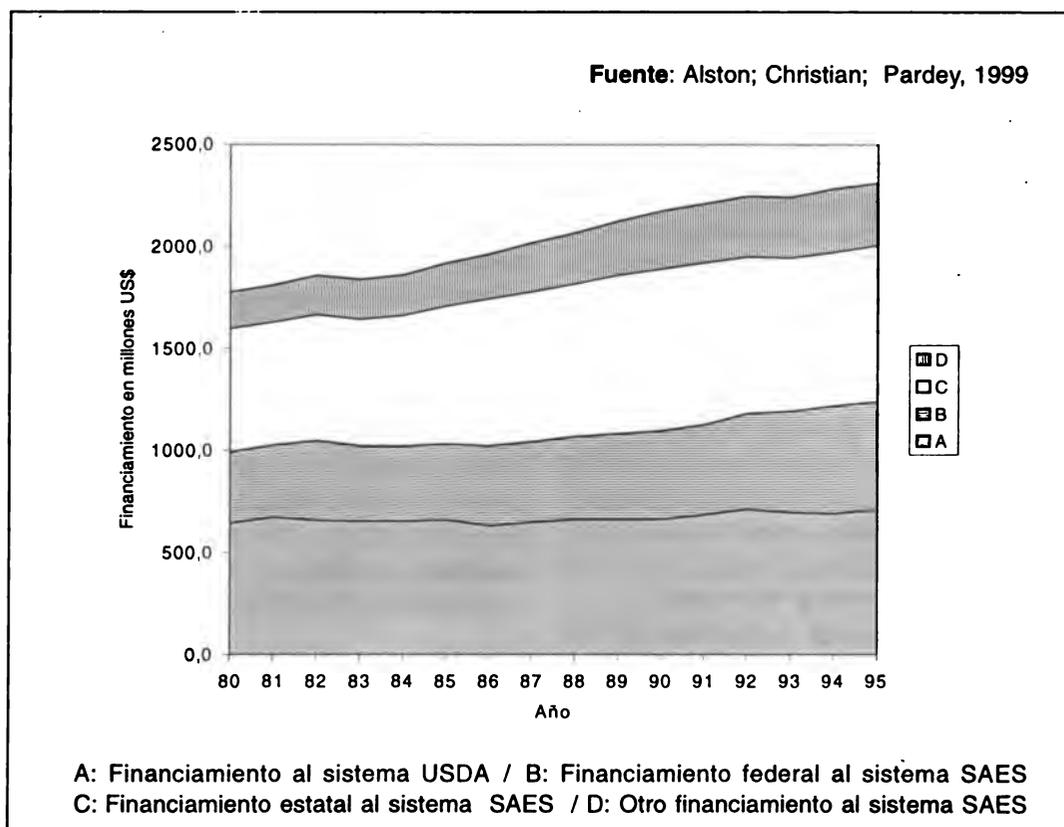


Figura 9. Financiamiento de la investigación agrícola federal (Sistema USDA) y estatal (Sistema SAES) 1980-1995 (millones de US\$ constantes de 1985)

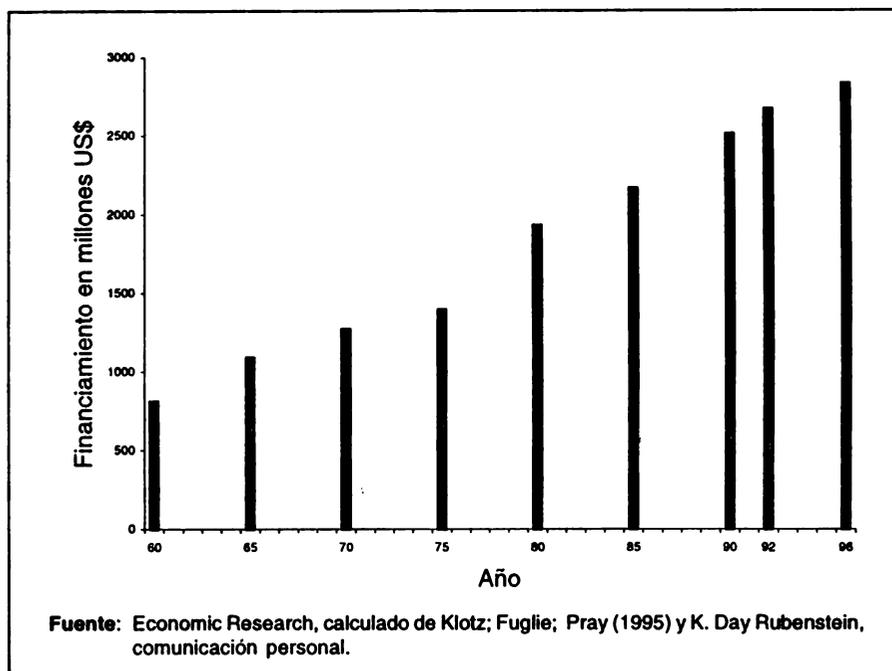


Figura 10. Gastos en investigación agrícola privada en los EEUU, 1960-1996 (millones US\$ constantes de 1985)

La realidad estatal era diferente. Los gobiernos estatales experimentaban un crecimiento en sus niveles de ingresos reales del 27% y no tenían que recortar presupuesto con la misma severidad que el gobierno federal lo hizo. Sin embargo, los gobiernos estatales no aumentaron su contribución al subsistema SAES en términos reales. Si el subsistema SAES hubiera contado solamente con las contribuciones federales y estatales no restringidas, su base de financiamiento hubiera decrecido en un 4,8% entre 1988 y 1999 (Huffman, 1999).

Sin embargo, el subsistema SAES supo mejorar su financiamiento en un 2,2%, obteniendo más fondos de fuentes menos tradicionales. Tres fuentes deben ser mencionadas al respecto: Primero, el acceso a fuentes restringidas del USDA, según contratos o fondos competitivos. Segundo, el subsistema SAES aumentó considerablemente su acceso a fuentes federales que no provienen del USDA, como la Fundación Nacional para la Ciencia (NSF), el Instituto Nacional de Salud (NIH), la Administración de Investigación y Desarrollo de Energía (ERDA) y el Departamento de Defensa (DoD). Tercero, se aumentó el valor de los contratos con la industria.

En resumen, la reducción de la disponibilidad de fondos federales ha tenido los siguientes efectos:

- un deseo por parte del USDA de controlar mejor el uso de sus fondos, dando prioridad

al subsistema federal (mejor dicho recortándole menos) y privilegiando los fondos restringidos sobre los fondos no restringidos para apoyar el subsistema SAES;

- una reacción similar, a nivel estatal, de reducir (en términos reales) la disponibilidad de fondos al subsistema SAES;
- una búsqueda exitosa hacia la diversificación del financiamiento en el subsistema SAES, obteniendo más acceso a fondos restringidos del USDA, fondos federales no-agrícolas y fondos privados. En este proceso, los componentes del subsistema SAES se perfilan, cada vez más, como unidades ejecutoras de investigación, dispuestas a emplear su capacidad según las demandas expresadas. Este proceso es muy similar a los desarrollos observados en el Reino Unido y Holanda.

Aunque los datos son incompletos, es evidente que el crecimiento de la investigación agrícola se concentra en el sector privado en los últimos 15 años. Como se muestra en la Figura 10, a mediados de los años 80, la investigación privada tenía un valor de US\$ 2.167 millones y en 1996 aumentó a US\$ 3.961 millones. En términos reales (corregido por inflación) la investigación privada creció más del 4% por año, aumentando así su participación a un 52% a mediados de los 80 y al 56% en 1996. La disponibilidad de técnicas de investigación (biotecnología) que resultan en

productos patentables y el respaldo del marco legislativo de la propiedad intelectual, han apoyado el desarrollo de la investigación privada (Fuglie et al., 1996; Huffman, 1999).

3. Cambios en el contexto de la investigación

a. Demandas tecnológicas

Fuglie et al. (1996) describen como están cambiando las demandas al sistema de investigación agrícola de los Estados Unidos, se discuten las nuevas demandas usando el concepto *affluent society* (sociedad opulenta). El consumidor americano ha reducido en gastos de alimentación del 16 al 12%, de 1988 a 1998 (Huffman, 1999) y gran parte de este gasto está referido a costos no-agrícolas (poscosecha, etc.). Por lo tanto, el afán de reducir costos ha bajado en importancia. Consideraciones del consumidor con respecto a la salud, nutrición, seguridad alimentaria (*food safety*), calidad alimentaria, conveniencia, ambiente y aspectos éticos como bienestar animal, están tomando lugar en la agenda de investigación. De hecho, entre 1992 y 1997, la nutrición ha sido el tema que creció más en importancia relativa, del 5,8 al 7% del total de gastos. Con respecto a la inclusión de consideraciones ambientales, es interesante observar que la atención puesta en los asuntos ambientales ha disminuido en el subsistema USDA (federal) y ha aumentado en el subsistema SAES, reflejando que muchos problemas del medio ambiente son de carácter local.

Fuglie et al. (1996), Huffman y Just (1998) también argumentan que el énfasis en el sistema público debe estar, cada vez más, en la producción de bienes públicos, lo que, en adición a los temas mencionados, implica mayor atención a la investigación básica, a investigación con resultados de los que no se pueden apropiar (por ejemplo mejoramiento de variedades no-híbridas) y a investigación que aporta información sobre la toma de decisiones públicas y privadas.

Tres aspectos adicionales merecen la atención en la discusión sobre las demandas tecnológicas en los Estados Unidos:

a) las nuevas demandas no han sustituido a las demandas tradicionales de productividad y competitividad, sino que se están integrando con éstas. Los Estados Unidos quieren mantener su posición fuerte en el mercado

agrícola mundial y no sienten que exista un conflicto entre el desarrollo del sector agrícola y el bienestar total, como se observa en los países europeos;

b) mientras en Australia y en los países europeos se discute la naturaleza pública de la investigación agrícola aplicada, en los Estados Unidos esta discusión es menos fuerte. La explicación es que los Estados Unidos poseen un mercado interno muy grande y que gran parte de los efectos de la investigación se transfieren al consumidor en forma de precios más bajos. En los otros países, los efectos de la investigación agrícola se trasladan, principalmente, a los productores, brindándoles la oportunidad de ser más competitivos en el mercado mundial, pero el efecto es menor en lo que se refiere a los consumidores;

c) Huffman (1999) argumenta que el crecimiento en TFP (*Total Factor Productivity*) del 2,9% anual entre 1988 y 1998, era bastante alto y conformaba un freno sobre la demanda por investigación y tecnología.

b. Cambios en la organización de la ciencia y la investigación

Las nuevas oportunidades producidas por la biotecnología han sido un factor de cambio de mucha importancia en los Estados Unidos. Como describe Clarke (1998) "[Los] genetistas de plantas o de animales que trabajan a nivel molecular han aumentado su presencia, mientras los mejoradores tradicionales difícilmente se pueden encontrar y contratar". Estados Unidos ha sido líder en el desarrollo de la biotecnología y en la captación de los resultados (por ejemplo, las variedades transgénicas de soja, resistentes al Glifosato o Roundup). El desarrollo de las nuevas biotecnologías ha estado acompañado del desarrollo de legislación que permite proteger y comercializar los resultados de la investigación. Además, el desarrollo de la biotecnología y su uso en productos para el consumidor, ha recibido poca resistencia en la opinión pública.

El desarrollo de la biotecnología está causando una mayor interacción entre las ciencias agrícolas y no-agrícolas, dejando ver la importancia creciente de fuentes de financiamiento federales no agrícolas. En el sector privado se encuentra la formación de algunas multinacionales como Monsanto, Dupont y Dow en el llamado campo de las *life sciences*. Estas multinacionales miran

al conocimiento molecular de los procesos de vida como su base principal y aplican ese conocimiento en diferentes direcciones: farmacología, agricultura, nutrición, medicina, etc. Ya no es la vieja división sectorial que define las acciones, sino un nuevo concepto científico.

Huffman (1999) menciona la importancia del progreso en las ciencias de la información, pero parece que esto ha tenido impactos menos fuertes y directos que la biotecnología.

c. Responsabilidades públicas y privadas

Los cambios en los Estados Unidos han sido influidos por los cambios en el pensamiento sobre responsabilidades públicas y privadas, pero en menor grado que en el Reino Unido u Holanda. El punto de partida para una gran parte de los cambios ha sido más pragmático: la necesidad de balancear el presupuesto federal. En respuesta a las consideraciones de bienes públicos o privados, el sistema de investigación ha empezado a enfatizar problemas de ambiente, seguridad de alimentos, nutrición, información requerida para la toma de decisiones y la investigación básica. Otros elementos fuertemente vinculados con la teoría de bienes públicos, como la separación entre toma de decisiones y ejecución no han tenido mayor influencia.

Otro concepto ha tenido mucha importancia en los cambios en la responsabilidad pública y privada. Es el concepto del 'gobierno empresarial', expresado muy explícitamente en el libro de Osborne; Gaebler (1993). El concepto del gobierno empresarial pone menos énfasis en la distinción de funciones públicas y privadas y más en la definición de objetivos claros y parámetros de evaluación (el concepto de *accountability*) en el desarrollo de alianzas estratégicas y en un comportamiento pro-activo, buscando financiamiento y definiendo responsabilidades. La idea básica es que el comportamiento empresarial es válido en cualquier organización y la pregunta clave es cómo fomentarlo. El comportamiento del sistema SAES refleja mucho las ideas de Osborne; Gaebler.

Una tercera dimensión que ha jugado un papel en la definición de las responsabilidades públicas, es el balance entre responsabilidades federales y estatales. Mientras en los países europeos el debate sobre el gobierno nacional tiende a implicar la reducción del gobierno, en los EEUU el debate sobre el gobierno federal ha implicado mayor énfasis en los gobiernos estatales.

4. Respuestas e innovaciones institucionales

a. Gobernabilidad

El sistema americano ha experimentado pocos cambios en su estructura básica y en la personería jurídica de sus componentes esenciales. Los mayores cambios en gobernabilidad han tenido lugar a través de los procedimientos de planificación, seguimiento y evaluación. El Acto de Desempeño y Resultados del Gobierno (GIPRA, Government Performance and Results Act) ha implicado planificación estratégica y rendición de informes anuales para todas las agencias federales. El GIPRA era empujado por el deseo de aumentar la transparencia hacia el tributario sobre los resultados del gobierno. En 1998, el GIPRA fue reemplazado por el Acto para la Reforma de la Investigación, Extensión y Educación Agrícola (AREERA, Agricultural Research, Extension and Education Reform Act). Exige el desarrollo de planes de trabajo, de mecanismos de participación de los interesados y de procedimientos de revisión externa. Según Huffman, (1999), las intenciones de los Actos son recomendables, pero su implementación está creando mucha burocracia.

Sin embargo, la contabilidad de las SAES aparentemente no es la más estricta. Parte de los fondos federales y estatales son usados para mantener la plantilla de personal y los equipos (la base científica) y el dinero que llega a través de contratos públicos o privados o a través de fondos competitivos que influye, en gran medida, en la agenda de investigación. El problema de 'la cola moviendo el perro' (*tail wagging the dog*) muestra la preocupación naciente con respecto al financiamiento privado (Fuglie et al., 1996). Dos factores podrían explicar porque la preocupación no es mayor: primero, un buen sistema de control de gastos (auditoría), junto con un seguimiento estricto de la investigación, limita la posibilidad de desperdicio y de abuso de fondos; segundo, el seguimiento cercano, por parte de los interesados y sus representantes políticos, obliga a las SAES a mantener una agenda de investigación pertinente. El seguimiento cercano explica también la aparente satisfacción de los usuarios con la dirección del sistema, aunque ellos no tengan gran influencia financiera.

No hubo un proceso de descentralización *per se*, pero el cambio en la importancia relativa de la investigación federal y estatal, combinado con el énfasis en temas ambientales que requieren un enfoque regional, ha creado un cierto movimiento de influencia hacia el sistema SAES.

El AREERA exige la participación de los interesados - también los no-tradicionales- en la gobernación de la investigación, pero no indica la forma como se debe realizar. El patrocinio del sistema ha quedado fuertemente en las manos del USDA.

No hubo privatización, ni esfuerzos para aumentar la autonomía de los diferentes componentes del sistema. Más bien, a través del AREERA, la autonomía efectiva de las organizaciones implicadas se reduce. Lo que sí hubo fue un mayor espacio para el sector privado que financia la investigación agrícola en el sistema público. La factibilidad de esta participación ha aumentado debido al fortalecimiento del marco legal. En la sección de iniciativas sobresalientes se discuten dos aspectos relacionados con esta política.

b. *Financiamiento*

Un cambio sobresaliente es el del financiamiento por fórmula, sin restricciones de uso a financiamiento por contratos o a través de fondos competitivos. El crecimiento de la importancia de los fondos competitivos, corresponde a una ampliación de su cobertura. Antes del año 95, cubrían investigación fundamental de alta prioridad; después, cubrían también temas más aplicados e investigación multidisciplinaria.

El crecimiento mayor en el financiamiento del subsistema SAES ha venido de fuentes no-tradicionales, como las fuentes federales no agrícolas y las fuentes privadas. Desde 1985, existe la posibilidad que asociaciones de productores financien y dirijan investigación agrícola a través de un sistema de sobretasas voluntarias (*check-off system*). El sistema sigue funcionando, sin embargo, los productores dudan sobre los resultados de sus inversiones. Este acontecimiento sugiere que los beneficios de estos tipos de investigación aplicada no se canalizan tan bien como se había esperado.

c. *Implementación de la investigación*

La importancia de los *joint-ventures* entre el sector público y el privado ha aumentado mucho en los Estados Unidos. Un caso particular se discute más adelante. Dentro de estos *joint-ventures*, el sector privado recibe el primer derecho de uso exclusivo de los resultados de la investigación. De esta forma, el sector público hace un gran compromiso con una de sus funciones principales, que es la de mejorar el acceso al conoci-

miento. Los *joint-ventures* son útiles para movilizar la capacidad científica del sector público, pero existen dos riesgos:

- a) cuando el sistema contable no es muy claro (el cálculo de los costos fijos sobre todo), es muy posible que los *joint-ventures* resulten con un subsidio grande a la industria privada implicada. Si este es el caso, la dirección de la investigación puede verse afectada por los intereses de algunas industrias privadas. Y si estos subsidios no cuentan con un apoyo político explícito, el respaldo a la investigación pública puede reducirse;
- b) la diseminación del conocimiento y la probabilidad que otros puedan usar este conocimiento en sus procesos de innovación se reducen con los derechos exclusivos. A largo plazo, el conocimiento público y compartido se reduce en intensidad y será reemplazado por un conocimiento segmentado y protegido, lo que causará un proceso de generación de innovaciones menos eficiente.

El sector público se ha retirado por completo de la generación de semillas híbridas y de semillas cuyo desempeño está condicionado por el paquete tecnológico (soja, algodón). En otros campos, el sector privado ha mejorado su capacidad de captar ganancias a través de una legislación más favorable sobre propiedad intelectual. Por otro lado, el sector privado ha abandonado la generación de semillas de polinización abierta o autógena, donde no encuentra la posibilidad de obtener ganancias, mientras el sector público mantiene el desarrollo tecnológico.

El sector público enfatiza, cada vez más, la investigación básica y pre-competitiva y la colocación de las SAES en las Land Grant Universities lo que facilita considerablemente el movimiento hacia la investigación básica. La colocación de gran parte de la investigación agrícola en las universidades lleva a otra ventaja. La investigación básica a menudo contribuye a la acumulación de conocimiento. A través de los programas educativos de las universidades, las SAES tienen la posibilidad de difundir sus resultados, no solamente en forma de tecnologías o publicaciones, sino también en forma de graduados equipados con conocimientos científicos. En un mundo donde el conocimiento es, cada vez más, un factor determinante para la competitividad y el poder de desarrollo, las SAES juegan un papel muy importante para alimentar la base activa de conocimiento en la sociedad.

A través de los fondos competitivos existe un incentivo para trabajar en proyectos multi-institucionales. El énfasis en investigación y colaboración internacional no ha tenido la misma proporción que en Europa, ya que la colaboración institucional a través de un país como los Estados Unidos crea, en gran parte, los mismos impactos. Se mantienen algunos programas internacionales (los CRSP, Collaborative Research and Support Projects), sin embargo, no tienen mucho peso dentro de las dimensiones del sistema estadounidense.

5. Iniciativas sobresalientes

Algunos de los desarrollos especiales que merecen ser resaltados en el sistema estadounidense son los siguientes:

a) el establecimiento de los CRADAs (Cooperative Research and Development Agreements) data del año 1987 y fue constituido para facilitar la transferencia de tecnología de las agencias federales (del subsistema USDA). En los CRADAs, los investigadores federales se pueden reunir con universidades, compañías privadas o entidades públicas no federales. En el CRADA, la capacidad científica de los laboratorios federales se combina con la experiencia aplicada o comercial de la otra parte, la que puede contribuir al financiamiento de la investigación conjunta y tener derecho a la primera evaluación de los resultados y acceso exclusivo a los datos obtenidos en la investigación.

El CRADA, de esta forma, se convierte en un mecanismo para desarrollar, comercializar y privatizar tecnologías. Como se observa en el Cuadro 11, a mediados de los años 90, unos 227 CRADAs del sector privado movieron fondos por US\$ 61 millones anuales. Aunque el crecimiento de los CRADAs ha sido satisfactorio, de hecho la cifra parece modesta. Esto da a entender que la interdependencia entre la investigación federal y el desarrollo tecnológico en el sector privado no es muy grande o no se canaliza muy bien a través de los CRADAs. La reducción del tamaño de los CRADAs puede deberse a que han sido iniciados más para 'valorizar' el conocimiento científico disponible en el subsistema federal que para resolver conjuntamente algún problema específico (como es el caso de los CRCs en Australia);

b) el cambio en los mecanismos de financiamiento federal a las SAES es otro desarrollo significativo. El financiamiento a través de fondos de fórmula cambió a financiamiento por proyectos. Los fondos de fórmula son asignados a cada SAES según el tamaño del estado, la importancia del sector agrícola, la contribución estatal a las SAES y otros factores. A través de una fórmula se calcula la contribución federal a cada SAES, que es transferida como un pago incondicional. En el año 1970, el 61% del financiamiento federal a las SAES fue en forma de fórmula y el 39% en fondos de proyecto. El 39% estaba compuesto así: 2% en fondos especiales no competitivos, 8% en contratos con el USDA y 30% en proyectos con entidades federales no agrícolas.

En 1994, solamente el 30% vino de fondos de fórmula, el 9% de fondos competitivos, el 12% de fondos especiales no competitivos, el 12% de contratos con el USDA y el 38% de proyectos con entidades federales no agrícolas. En el año 1998, el 17% de las contribuciones federales tuvieron carácter competitivo. Los cambios implican que el gobierno federal está obteniendo un mayor control sobre la orientación de la investigación en las SAES. En consecuencia, esto puede causar un problema: que 'la cola federal mueve el perro estatal'. Si es percibido así, existe el riesgo que los fondos estatales estén también más condicionados, lo que reduce la flexibilidad del sistema.

Cuadro 11. Desarrollo de los CRADAs en los Estados Unidos

Año	Número de CRADAs	Valor implicado (US\$ millones)
1987	85	1,6
1988	48	8,7
1989	86	15,6
1990	104	18,9
1991	139	25,6
1992	160	30,0
1993	185	34,0
1994	212	61,3
1995	227	n.a.

Fuente: AREI (1999), Fuglie et al. (1996)

El cambio hacia proyectos competitivos no se puede dejar sin crítica. Huffman; Just (1998) argumentan que para aumentar la probabilidad de financiamiento a los proyectos competitivos, por lo general, se arriesga menos y por lo tanto hay menos innovación. A la vez, el riesgo de rechazo es un incentivo negativo para los investigadores que necesitan compensación adicional para participar en los fondos competitivos. Además, Huffman; Just indican que se puede hacer un mal uso de la capacidad científica con los fondos competitivos ya que, para mantener la competencia, es necesario sostener la capacidad científica que los proyectos competitivos no han logrado. Por otro lado, los fondos competitivos han demostrado ser un buen mecanismo para influir en la orientación del sistema (hacia cierta disciplina o problemática, o hacia proyectos colaborativos). Su utilidad como instrumento de orientación parece ser mayor que como instrumento para aumentar la productividad promedio del sistema de investigación.

El último cambio en el financiamiento que merece mencionarse, es el crecimiento en los fondos federales no agrícolas. Dentro de los departamentos federales de salud, energía, desarrollo y defensa, existe la conciencia que el sistema de las SAES contiene experiencia pertinente para sus temáticas. La división entre sectores parece haber disminuido, en cierta manera;

- c) el fortalecimiento de los derechos de propiedad intelectual es el tercer tema que merece especial atención. Antes, gran parte de las invenciones en agricultura eran consideradas como 'productos de la naturaleza', es decir, que no eran patentables. Ultimamente se ha permitido la protección de invenciones agrícolas (variedades, razas) y de las metodológicas de investigación y transformación (identificación e incorporación de genes). En 1970, el Plant Variety Protection Act dió el derecho de la multiplicación comercial de la variedad únicamente al mejorador. La protección era bastante débil, ya que no consideraba variedades similares y permitía a los agricultores multiplicar para uso propio y vender parte de la semilla multiplicada. En 1994, estas excepciones se eliminaron y se aumentó la duración de la protección de 17 a 20 años.

En el año 1980, en el caso de un microorganismo creado con ingeniería genética, la Corte Suprema concluyó que el material vivo era patentable. Esta interpretación se extendió después a plantas y animales.

Desde 1970 a 1992 se observa un crecimiento elevado de la investigación privada en mejoramiento genético. La inversión nominal se multiplicó 15 veces, de US\$ 26 millones a 400 millones. En comparación, en la investigación mecánica, la inversión nominal se multiplicó solamente 4,5 veces. En biotecnología, las cifras están disponibles solamente desde 1985: muestran un crecimiento y un valor sustancial.

El impacto de los derechos de propiedad sobre el crecimiento de la investigación privada es evidente. Sin embargo, la evaluación de este cambio legal necesita considerar tres aspectos adicionales: 1) el crecimiento de la investigación privada está basado en una investigación pública fuerte. Se ha visto algo de sustitución de actividades durante el establecimiento de derechos de propiedad más fuerte, pero, por lo general, se complementan los enfoques; 2) estudios de Huffman (1999) sugieren que la entidad que realiza investigación privada solamente toma hasta un 50% de las ganancias tecnológicas. Lo demás es transferido a productores y consumidores agrícolas. Los efectos distributivos, por lo tanto, han sido más modestos de lo que se pensaba inicialmente; 3) aunque el sector privado está recibiendo mayores incentivos para invertir en investigación, el efecto sobre el crecimiento total del sector es menos evidente. En el sistema anterior, la disponibilidad pública de resultados mejoraba el acceso a nuevas invenciones y facilitaba la acumulación de conocimiento. El carácter secreto de mucha investigación privada implica menor transferencia de resultados y podría resultar en un retorno promedio menor a la investigación;

- d) la *joint-venture* entre Novartis y la Universidad de California, Berkeley, es la última iniciativa de gran impacto. Novartis suministrará US\$ 25 millones entre 1999 y 2004 para financiar proyectos de investigación en el Departamento de Biología Microbial y Vegetal y dará acceso a los científicos del Departamento a su colección de germoplasma. Los fondos serán canalizados a través de un comité, el cual estará controlado por profesores de la Universidad (pero con participación de representantes de Novartis) que evaluará las propuestas de investigación y asignará los fondos. Novartis, con los fondos suministrados y los fondos federales, tiene prioridad para obtener licencias sobre los resultados de la investigación. Dicha prioridad estará en

proporción a su contribución financiera al Departamento. Novartis puede pedir hasta 60 días de plazo antes de la publicación de los resultados, para poder negociar licencias sobre las patentes que se van a quedar en la Universidad. Los profesores e investigadores involucrados con estos fondos provenientes de Novartis, no pueden trabajar para otras compañías.

Las cláusulas de exclusividad en el contrato entre Novartis y la Universidad han causado cierta sorpresa en el medio, ya que pueden ser interpretadas como esfuerzos de monopolizar la capacidad científica. La forma abierta del contrato también ha creado interrogantes sobre la independencia futura de la Universidad en la definición de la agenda de investigación.

6. Conclusiones

Por un lado, el sistema de investigación agrícola de los Estados Unidos es muy grande, por el otro es relativamente sencillo en su estructura, depende de dos subsistemas grandes, el subsistema federal y el subsistema estatal. El subsistema federal recibe financiamiento federal y trabaja en problemas de índole nacional. El subsistema estatal recibe financiamiento estatal y federal, en reconocimiento de los efectos *spill over* entre el estado que ejecuta la investigación y el resto del país (Olson, 1969). El subsistema estatal también recibe fondos privados y de otras fuentes gubernamentales. Por su diversificación de fondos, ha crecido más que el subsistema de investigación federal.

La estructura sencilla del sistema estadounidense tiene algunos aspectos muy atractivos, entre los cuales está el papel central de las universidades, las cuales permiten difundir el conocimiento a través de publicaciones, tecnologías y graduados, permite emplear numeroso personal científico y valorizar el potencial creativo de los estudiantes. En el momento, los sistemas de investigación agrícola pública, en muchos países, se concentran en investigación básica y tratan de aumentar el papel de las universidades, lo que en Estados Unidos se puede realizar dentro de la estructura existente.

Los cambios en el sistema estadounidense no han afectado la estructura del sistema, sino los procedimientos para operar dentro del sistema (planificación, seguimiento y evaluación, financiamiento) y la cultura del sistema. A través

de nuevos procedimientos, el gobierno federal trata de aumentar su control sobre la efectividad y sobre la eficiencia del sistema. El cambio en la cultura se resume en el concepto de 'gobierno empresarial'. Especialmente el subsistema SAES ha sido muy efectivo en la diversificación de sus fuentes de financiamiento. Tanto el subsistema USDA como el subsistema SAES están cada vez más involucrados en *joint-ventures* con la industria privada. En un sistema de contabilidad parcial (centrado sobre costos de operación), estos *joint-ventures* pueden implicar subsidios implícitos considerables a los socios privados y casi seguramente, van a crear oposición política en el futuro. Otro riesgo de los *joint-ventures* es que la generación y difusión de conocimiento se restringe a los socios en el contrato y que el proceso de innovación espontánea será limitado debido a la ausencia de nuevos conocimientos públicos.

Los *joint-ventures* se concentran en la industria de gran escala, como Novartis, Monsanto, Dow, etc. y el interés del sector comercial a gran escala por colaborar con el sector público, ha sido reforzado por los avances en la legislación de la propiedad intelectual. El papel de los productores primarios en la dirección de la investigación y en la generación de tecnología, es menos claro. Existen normas legales para aumentar el papel de los interesados en la investigación, pero no se indican cuales interesados ni como interesarlos.

Mientras que los *joint-ventures* aumentan, hay que reconocer que el tamaño de las actividades conjuntas es muy pequeño en comparación con el volumen y el crecimiento de las actividades privadas. Por ejemplo, los CRADAs (*joint-ventures* federales) mueven un volumen de dinero menor al 1% de la inversión total en investigación agrícola. Surge así el pensamiento que las alianzas con el sector privado conforman solamente un elemento en las estrategias para mantener la pertinencia del sistema de investigación agrícola pública. La investigación pública será más efectiva si crea un ambiente propicio para la innovación a través de la generación de conocimiento básico y estratégico y si se concentra en estrategias de amplia difusión (publicaciones, tecnologías, educación, redes de colaboración, alianzas).

El efecto de las iniciativas sobresalientes en el sistema estadounidense está resumido en el Cuadro 12. Los CRADAs refuerzan la interacción entre el sector público y el privado y conforman un mecanismo innovativo para transferir

Cuadro 12. Efecto de los cambios sobresalientes en los Estados Unidos

Críterios	CRADAs	Mecanismos de financiamiento	Legislación intelectual	Alianza Novartis-Berkeley
Separación financiamiento-ejecución		+		
Estructura pluralista			+	
Enfoque en productos públicos	-		-	-
Complementariedad público-privado	+		+	+
Autonomía institucional		-		-
Participación de los interesados	+	+		+
Nuevos modelos de transferencia	+			
Estructura legal clara y positiva			+	

Fuente: Elaborado por el autor

resultados. Estimulan la participación de los interesados, pero pueden contribuir a un enfoque menos claro del sistema público. Los cambios en los mecanismos de financiamiento han dado una mayor influencia a los financiadores y han puesto a los investigadores en el papel de ejecutores. La introducción del sistema *check-off* incrementa la participación de los interesados en el sistema de investigación.

Los cambios en la legislación de la propiedad intelectual ciertamente contribuyen a una estructura legal clara y positiva, facilita la interacción entre las partes privadas y públicas y facilita la entrada de nuevas perspectivas en la investigación agrícola, ya que pueden proteger sus resultados. Sin embargo, crea un afán en las universidades por obtener patentes y sacar provecho financiero de los resultados de la investigación, en lugar de poner los resultados a disposición del público. La alianza entre Berkeley y Novartis es un ejemplo de una mayor complementariedad entre el sector público y el privado y aumenta la participación de uno de los interesados. Sin embargo, puede crear el riesgo de desviar la agenda con temas públicos y puede afectar la autonomía de partes de la Universidad para definir su propia dirección.

En resumen, los cambios en los Estados Unidos han sido absorbidos dentro de la estructura del sistema. Muchos de los cambios han tratado de mejorar la colaboración entre el sector público y el sector privado multinacional. A corto plazo,

estas modificaciones pueden acelerar el proceso de innovación. A largo plazo, una articulación entre los dos sectores, con responsabilidades más claras para cada uno, puede ser una condición para mantener el apoyo político y para crear un clima intelectual y de innovación sostenible.

C. Países Bajos

Los Países Bajos, también llamados Holanda, tienen una superficie limitada (cerca de 37 mil km²), poblada por unos 15 millones de habitantes. Es un país plano, con buenas características para la agricultura en casi todo el territorio. El 40% de la superficie está bajo el nivel del mar; a través de un bombeo continuo se mantiene el nivel freático debajo de la superficie, evitando así inundaciones. El ingreso *per cápita* a mediados de los años noventa era de alrededor de US\$ 22.000 por año. Holanda tiene buen acceso al mar y es un centro de transporte y comercio para muchos productos. Es miembro de la Comunidad Europea desde el inicio. Aunque el país es pequeño y altamente poblado, Holanda es el tercer exportador de productos agrícolas del mundo. Exporta por US\$ 37,1 mil millones e importa por US\$ 22,3 mil millones. Obtuvo un superávit comercial agrícola de US\$14,8 mil millones en el año 1994. Es la base de algunas multinacionales agroindustriales importantes como Unilever (compartida con el Reino Unido), Numico (alimentos saludables *nutriceutics*) y Nutreco

(alimentos para animales, carnes y pescado) y varias cooperativas grandes de leche y papa.

1. Descripción del sistema de investigación

El sistema de investigación pública de los Países Bajos tiene como mandato "crear o mejorar las condiciones para una agricultura competitiva, sostenible y segura". Se ha experimentado un cambio considerable de objetivos, desde la producción y productividad hacia la sostenibilidad de la producción, calidad del ambiente, bienestar animal, seguridad alimenticia (*food safety*) y uso de tierra. Los nuevos objetivos reflejan un cambio en la influencia de los diferentes interesados. Antes de los años 80, la influencia principal en el sistema la ejercían los agricultores; después, el sistema volvió, a primera vista, a dar prioridad a los intereses públicos.

Holanda tiene gastos altos en investigación agrícola y una estructura que aun después de varias reorganizaciones, sigue siendo complicada. Los gastos en investigación pública son aproximadamente el 4% del Producto Agrícola Bruto. Se distinguen aquí los componentes ejecutivos y los componentes de orientación.

Bajo el paraguas del Wageningen University and Research Center (WUR), se encuentran tres componentes ejecutivos principales:

- la Universidad Agrícola de Wageningen (WAU), que manejó en el año 1995 un presupuesto cercano a los US\$ 197 millones (34% del total de la investigación pública). De esta cifra, el 54% está orientado a ciencias agrícolas netas y a los demás campos laterales como ciencias agroindustriales, ambientales, sociales y biológicas. La Universidad se concentra en investigación básica y depende del Ministerio de Agricultura (MOA);
- el Departamento de Investigación Agrícola (DLO), que maneja un presupuesto de US\$ 229 millones (40%) y se concentra en investigación estratégica. Anteriormente el DLO era la rama del Ministerio de Agricultura dedicada a la investigación. En 1999, el DLO contaba con 11 institutos y estaba en proceso de consolidación;
- la Organización para Investigación Agrícola Aplicada (OARS) cuenta con un presupuesto de US\$ 66 millones (11%). Dentro de la OARS hay nueve centros. Anteriormente también era

brazo ejecutivo del Ministerio de Agricultura para la investigación.

A través del WUR los tres componentes comparten su Junta Directiva y su gerencia principal. Uno de los propósitos del WUR es concentrar su capacidad científica en dos lugares (Wageningen y Lelystad) para obtener mayor sinergia y masa crítica y para evitar duplicación.

Otros componentes ejecutivos del sistema holandés son:

- la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Utrecht (FVS, Faculty of Veterinary Sciences), que depende del Ministerio de Educación y Ciencias y cuenta con un presupuesto de US\$ 24 millones por año, (4%);
- la División de Nutrición y Procesamiento de Alimentos de la Organización Holandesa para Investigación Aplicada (TNO). Su presupuesto, en el año 1999, era de US\$ 64 millones, (11%). TNO es una organización privada, sin fines de lucro, que conduce investigación para el sector público y el sector privado. TNO depende del Ministerio de Asuntos Económicos.

Dos componentes juegan un papel importante en la coordinación del sistema holandés:

- el Consejo Nacional de Investigación Agrícola (NRLO), cuya función original era de coordinar y planificar la investigación agrícola. A partir del año 1995, empezó con la reestructuración del sistema. Ahora el NRLO se ha convertido en un Consejo de Asesoría al Ministro, encargado de estudios de previsión para el sector agrícola. En su nueva función, el NRLO se concentra más en definir direcciones y metas compartidas en el sector y presta menos atención a la coordinación puntual;
- el Departamento de Ciencias y Transferencia de Conocimiento del Ministerio de Agricultura que es la unidad a cargo de la definición de políticas de investigación, educación y transferencia agrícola dentro del MOA, creado en el año 1995 con ese propósito.

La Figura 11 muestra la relación entre las entidades ejecutivas de investigación y las fuentes de financiamiento del sistema holandés. El financiamiento de la investigación pública proviene de diferentes lados: 53% proviene del Ministerio de Agricultura, 16% viene de otros ministerios, 6% proviene de la Comisión Europea, 5% de la

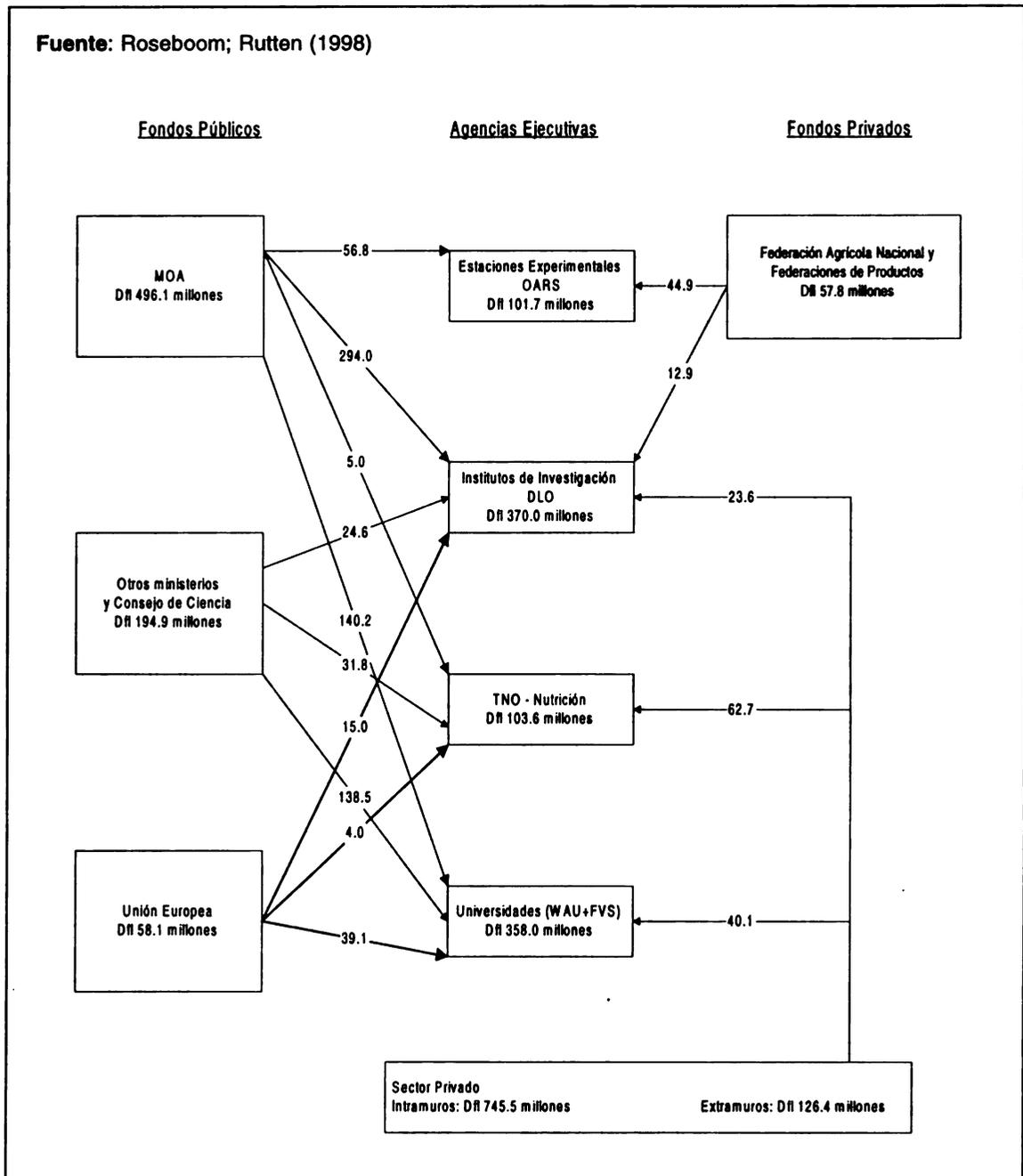


Figura 11. Flujos de financiamiento en el sistema de investigación agrícola holandés, 1995

Fundación Nacional para la Ciencia, 6% de las Federaciones de Productores y 17% de la industria privada. La participación del MOA en el financiamiento de la investigación pública se ha venido reduciendo del 80% en los años 70 al 67% en los años 80 y cerca del 50% en los años 90. La participación de los productores en el financiamiento de la investigación aplicada (OARS) es bastante alta, (44%).

El servicio de extensión antes tenía un subsidio del 50%, pero gradualmente éste ha sido reemplazado

por apoyo gubernamental a programas prioritarios y el servicio de extensión se ha privatizado.

Holanda cuenta, en conjunto, con una investigación agrícola pública y con una sustancial investigación privada. En el año 1995, los gastos se estimaban en DFL 745 millones (US\$ 373 millones). Cerca del 20% se destinó a investigación en producción agrícola (predominantemente en la industria de semillas), el 57% fue para la investigación en alimentos y el 23% fue asignado a la investigación en insumos veterinarios y agroquímicos (Alston; Pardey; Smith, 1998).

2. Tendencias en el financiamiento público y privado

Como se muestra en la Figura 12, el financiamiento de la investigación agrícola ha sido relativamente estable, con un leve crecimiento del 1% por año. Desde el inicio de los años 80 hasta la mitad de los años 90, el crecimiento de la investigación se concentró en las universidades, sobre todo en Wageningen (investigación básica) y en TNO (investigación en alimentos). El DLO y la OARS han tenido crecimientos muy bajos. Su bajo crecimiento se debe, en gran medida, a que el gobierno estaba debatiendo, cada vez más, la pertinencia del financiamiento de la investigación aplicada *per se*. De igual manera que el Reino Unido desarrolló su razonamiento, el Gobierno Holandés consideró que la investigación aplicada debe responder a los mecanismos de interacción entre el cliente y el contratista. A medida que el cliente no financiaba, se hacía cada vez más difícil justificar la investigación. Con la privatización del DLO, que se llevó a cabo después de los años registrados en la Figura 12, la clientela se comunica más directamente con él. En consecuencia, algunos institutos dentro del sistema DLO (por ejemplo, el instituto encargado de procesamiento) están experimentando crecimientos muy elevados y el DLO, en su totalidad, parece haber tenido un crecimiento significativo.

El crecimiento del financiamiento en la Universidad de Wageningen se debe, sobre todo, a un incremento en la investigación por contrato. Al inicio de los años 80, cerca del 25% provino de contratos o fondos del Consejo de Ciencias y en la mitad de los años 90, cerca del 55% se obtuvo de estas mismas fuentes. El crecimiento de la investigación por contrato muestra la flexibilidad de la Universidad de Wageningen en la consecución de sus fondos.

El financiamiento del sistema OARS también ha sido muy estable. En cierto sentido fue causado por la forma de financiamiento. Cerca de la mitad del financiamiento vino de unas sobretasas a la producción, impuestas por la Federación Nacional de Agricultura y las Federaciones de Productos. A través de un *matching grant* el gobierno complementaba el financiamiento. Por lo tanto, mientras el valor de la producción agrícola era más o menos constante, el presupuesto de la OARS no fluctuaba mucho. En el año 1997, la Federación Nacional de Agricultura se discontinuó, debido a un conflicto laboral. Sin embargo, la recolección del financiamiento por parte de la Federación Nacional ha sido absorbida por las Federaciones de Productos y el financiamiento total a la OARS no sufrió cambios.

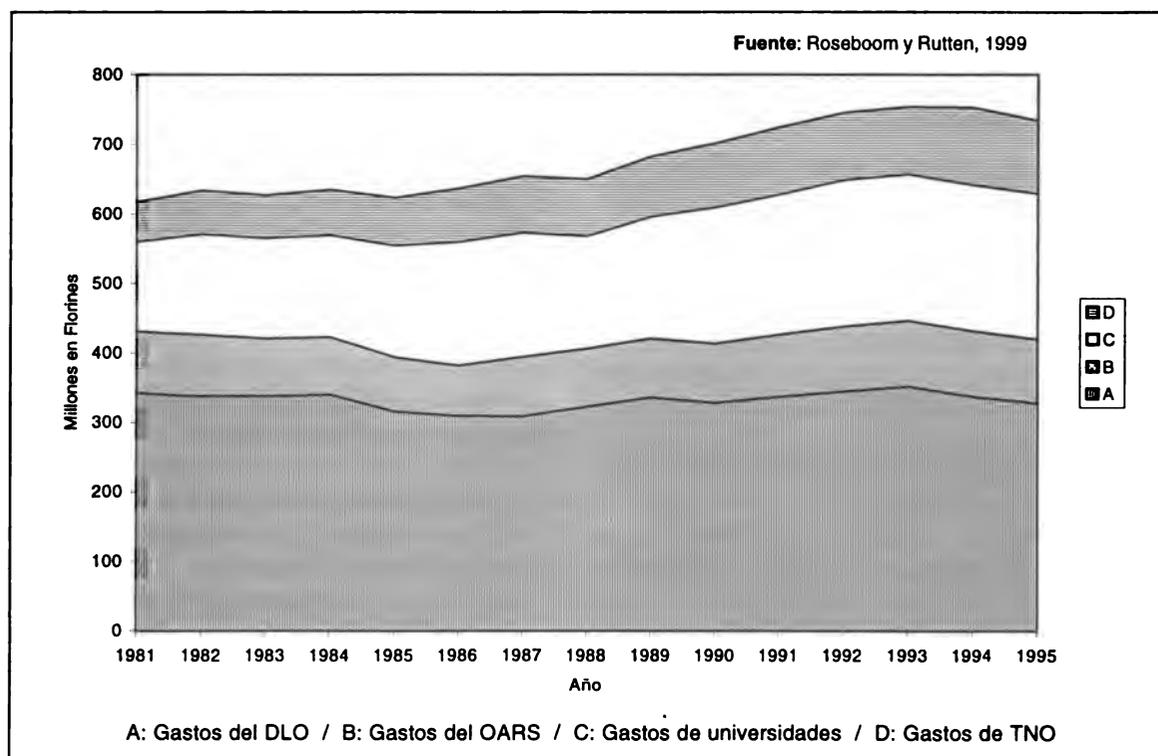


Figura 12. Gastos de investigación de los componentes principales del sistema de investigación agrícola holandés, 1981-1995

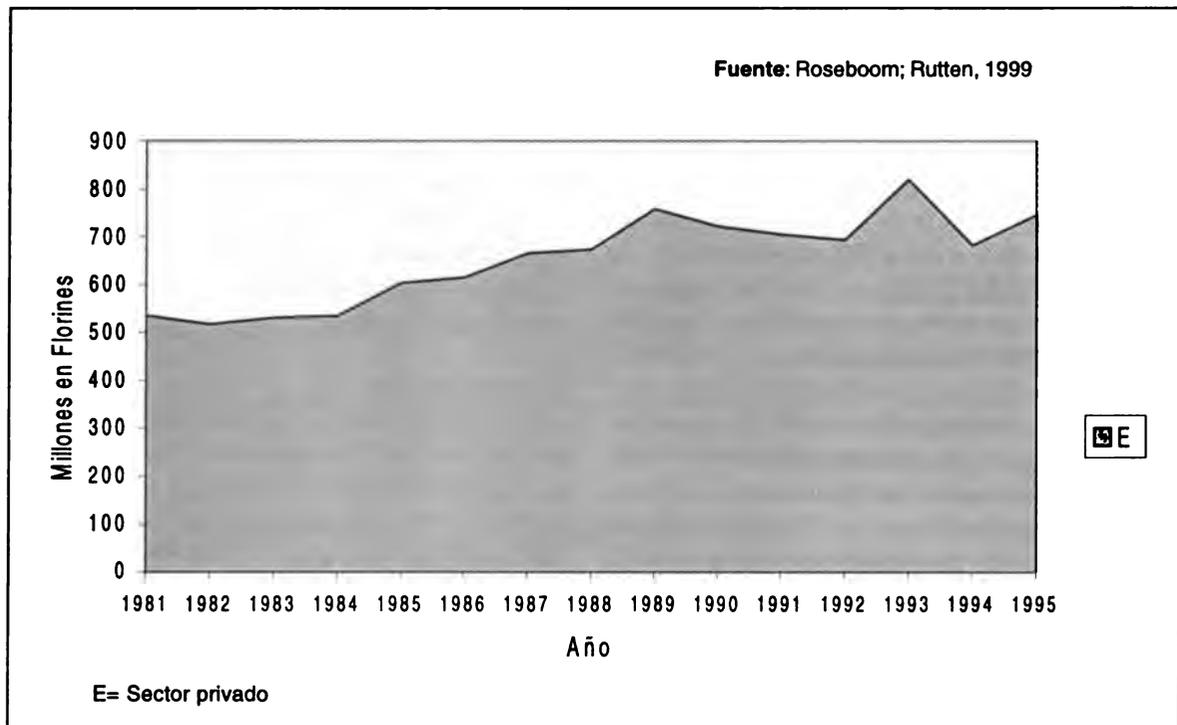


Figura 13. Gastos de investigación en el sector privado

El crecimiento de la investigación en alimentos (TNO) se debe a dos razones: 1) la protección del consumidor y la preocupación por su bienestar son cada día más importantes y causan un flujo de fondos crecientes; 2) TNO ha tenido una posición más independiente en los últimos tiempos, resultando en una mayor accesibilidad para el sector privado que financia alrededor del 60% de la investigación.

La conclusión parece ser que la investigación básica ha tenido más interés público que la investigación estratégica y aplicada, la demanda para investigación se estaba inclinando hacia temas que afectan al consumidor y el sistema requería de una reorganización que permitiera mayor acceso a clientes y patrocinadores no tradicionales.

Desde el inicio de los 80, la investigación privada (Figura 13) ha tenido doble crecimiento que la investigación pública, la cual está relacionada con el crecimiento de algunas industrias de insumos (semillas) y de alimentos (leche, papa y sus derivados, productos altamente procesados). Dentro de la investigación privada, la importancia de la investigación de mercado y del desarrollo de nuevos productos ha sido notable. No siempre es posible separar el desarrollo de productos, de la investigación adaptativa (Roseboom; Rutten, 1999).

3. Cambios en el contexto de la investigación

a. Demandas tecnológicas

Hasta los años 80, la investigación holandesa se centraba mucho en los intereses de los productores agrícolas. En ese entonces, las preocupaciones públicas por el exceso de oferta de productos agrícolas, por la contaminación y la destrucción de los ecosistemas y del paisaje y por el bienestar animal, causaron un cambio en las políticas agrícolas holandesas. Desde el año 1982, el mandato del Ministerio de Agricultura incluye recreación y manejo ambiental (Meer, 1999).

Otros tres cambios en la demanda tecnológica deben ser reconocidos (Rutten, 1999):

- a) la especialización en la producción agrícola ha resultado en una dispersión de intereses profesionales y de aptitudes. Por ejemplo, casi todo los productores hortícolas tratan de desarrollar su ventaja competitiva única, especializándose por tipo de flor, o tipo de hortaliza. A nivel de dispersión y sofisticación del sector agrícola holandés, ya no es útil generar tecnologías genéricas, inclusive las tecnologías por ramo (por ejemplo, producción de rosas) no tienen mayor utilidad. En su lugar,

los productores buscan conocimiento que puedan aplicar en su propio ambiente;

- b) vinculado al punto anterior, se ven nuevas especialidades agrícolas, las cuales requieren conocimientos específicos: producción ecológica, integración de producción y conservación de la naturaleza, producción de productos regionales;
- c) en lugar de optimizar la producción agrícola, el énfasis se encuentra en la cadena de productos, identificando los problemas tecnológicos desde la demanda.

Los cambios en la demanda tecnológica en Holanda, reflejan un tipo de agricultura que ha pasado, a través de la industrialización, a una nueva etapa. La producción tecnológica, hasta los años 80, resultó en un sector relativamente uniforme y productivo, pero, a la vez, contaminante y con poca interacción con el consumidor. La nueva demanda tecnológica refleja un sector agrícola post-industrial, con mucha diferenciación y con una mayor demanda por conocimientos ambientales y de consumo y con mayor énfasis en el control sobre un sector agrícola que debe actuar en un espacio rural con muchas otras funciones (recreación, manejo de la naturaleza, transporte, construcción etc.).

b. Cambios en la organización de la ciencia y la investigación

La llegada de los nuevos campos de biotecnología y ciencias de la información, ha confundido los límites tradicionales entre la investigación agrícola y la de otras ciencias. Además, la división tradicional entre ciencias aplicadas, estratégicas y básicas se hace menos palpable. Por lo tanto, la distribución de responsabilidades entre los diferentes componentes del sistema agrícola y con los oferentes de investigación no agrícola, ha quedado más ambigua. Mucha investigación se ha vuelto independiente del lugar de ejecución, lo que permite más concentración en algunos lugares (Wageningen, Lelystad).

Se siente que las disciplinas agrícolas clásicas (mejoramiento, suelos) han perdido su importancia relativa frente a las ciencias moleculares, alimentarias y ecológicas. En el campo de las ciencias sociales, economía y sociología han tenido que ceder terreno a la administración de empresas, geografía y ciencias políticas.

Un tercer desarrollo que se aprecia es que el conocimiento se vuelve un producto más comercial. Los demandantes saben definir, cada día más, los resultados esperados de un proyecto de investigación y pueden negociar los resultados con diferentes oferentes de servicios de investigación. La consecuencia es que ciertos proyectos de investigación agrícola que antes, seguramente, hubieran sido realizados por la Universidad de Wageningen o el DLO, se contratan con otros institutos. A su vez, los antiguos oferentes de investigación agrícola también consiguen contratos en temas aledaños a la investigación agrícola.

c. Responsabilidades públicas y privadas

Al inicio de los 80, se sentía que el Ministerio de Agricultura y sus organizaciones dependientes se caracterizaban por poseer una cultura burocrática y de consenso. Estas características se encontraron en muchas partes del gobierno. También se sentía que el apoyo al sector privado, a través de la investigación y la extensión era demasiado favorable y que el sector privado tenía que pagar la investigación que directamente le servía. Respecto a la Universidad de Wageningen y el DLO, el sentimiento era que el financiamiento del Ministerio de Agricultura no tenía la influencia correspondiente y que tenía problemas para definir sus competencias centrales. Parte de los cambios en la actitud hacia el sector agrícola se debe a la erosión gradual sufrida por la influencia política del sector agrícola. De igual manera que el Reino Unido, el sector agrícola se percibía cada vez menos como el guardián de los recursos naturales y más como un sector muy bien tratado por los subsidios de la Comunidad Europea que, además, no respetaba el ambiente.

Desde 1982, el sector público de los Países Bajos ha pasado por un proceso de ajuste estructural, que involucraba los siguientes elementos: 1) la reducción del presupuesto del gobierno; 2) la separación de políticas y ejecución; 3) la concentración en temas públicos y la devolución de otras responsabilidades al sector privado; 4) el énfasis en eficiencia y rendición de cuentas; 5) la privatización o autonomía de ciertos servicios públicos. La responsabilidad del gobierno para mantener la estructura y el diálogo institucional en los diferentes sectores (por ejemplo organizaciones de empleados, de empresarios, de productores de diferentes productos, de consumidores) también se redujo. Estos elementos han tenido

mucha influencia, aunque selectiva, sobre los cambios que se observaban en el sistema de investigación agrícola.

4. Respuestas e innovaciones institucionales

a. Gobernabilidad

Es en este campo que el sistema holandés ha experimentado cambios muy grandes. Uno de los primeros cambios fue la fundación de un departamento en el MOA, encargado de políticas de ciencia y transferencia (1989-1994). El propósito era centrar la capacidad política dentro del Ministerio y no dentro del sistema de investigación donde se encontraba antes. El departamento es responsable por las políticas de investigación, la asignación de presupuestos, la gestión y el control financiero de la investigación, extensión y educación. Otro cambio, provocado por la centralización del papel político en el Ministerio, fue el del papel del Consejo Nacional de Investigación Agrícola (NRLO), que se transformó, de un Consejo que coordinaba de forma burocrática a través de muchos comités en un *think tank* que trata de prever, de forma participativa, los futuros desarrollos del sector agrícola y las implicaciones para la investigación. Tema tratado más adelante en detalle.

Otro cambio principal ha sido la privatización del sistema DLO y OARS, para crear un instituto más eficiente y más sensible a la demanda de los mercados. Este tema es tratado en la próxima sección. Respecto al patrocinio del Ministerio de Agricultura (MOA) vis-à-vis el Ministerio de Educación y Ciencias, se ve que el MOA ha tratado de reforzar su posición a través de la fusión entre el DLO y la Universidad de Wageningen. La fusión parece, en cierto sentido, un movimiento defensivo del Ministerio para mantener su control y posición sobre dos de los institutos más importantes bajo su mando. Es una acción inspirada por política más que por ciencia. A su vez, el Ministerio, que ha tratado de reforzar su control sobre el sistema de investigación, se está acercando a la Organización Nacional para la Ciencia y la Investigación, con el propósito de desarrollar programas compartidos.

En algunos otros aspectos de la gobernabilidad también se encuentran tendencias marcadas: el sistema holandés no se está descentralizando, sino, más bien, trata de consolidar sus fuerzas para beneficiarse más de su masa crítica. La fusión entre la Universidad y el DLO es una

centralización de poder de decisión e implica una concentración gradual en unos pocos lugares. De la misma forma, se ve que la integración de los interesados en los mecanismos de dirección y control no está aumentando, más bien se reduce. La influencia de los interesados tiene lugar, cada vez más, a través del financiamiento de las líneas de trabajo y no a través de una voz en la Junta Directiva.

Con la excepción de las universidades no se ha logrado el establecimiento de mecanismos rutinarios de evaluación de la investigación (Rutten, 1999).

b. Financiamiento

Los cambios en el financiamiento de la investigación agrícola en Holanda siguen los cambios estructurales discutidos anteriormente. Uno de los principales es la decisión del Ministerio de financiar proyectos de investigación según sus propias prioridades y de no suministrar fondos para satisfacer las prioridades de otras partes. Por lo tanto, el sistema de *matching grants* en el cual las organizaciones de productores financian la mitad y el gobierno complementa, están en proceso de desaparición. En ciertos temas el Ministerio de Agricultura está dispuesto a financiar si la industria privada participa en el financiamiento, pero este cofinanciamiento no tiene el carácter incondicional de los *matching grants*.

En los proyectos que el MOA financia, paga costos completos, incluyendo costos de administración, inversiones, etc. EL DLO y la Universidad se han visto obligados a desarrollar un sistema de contabilidad completo, que permita esta forma de contratar, pagando costos completos se evita el problema de los subsidios indirectos.

El uso de fondos competitivos está restringido en algunos campos. Se lo encuentra en el financiamiento que proviene de la Comunidad Europea y en algunos esquemas nacionales para fomentar la interacción entre el sector privado y el público en la generación de innovaciones (Meer, 1999). Para los fondos competitivos de la Comunidad Europea (que no cubre costos completos), existe co-financiamiento nacional solamente si el tema corresponde a las prioridades del MOA. Los fondos de la Comunidad Europea son atractivos para los investigadores, ya que permiten obtener contribuciones más grandes (entre US\$ 100 mil y un millón) que las del Ministerio en temas que no están incluidos en su lista de prioridades.

La privatización y el uso de una contabilidad completa permite la obtención de fondos de la industria privada sin temer subsidios o impuestos falsos. Ciertos institutos dentro del DLO (por ejemplo el instituto encargado de temas poscosecha) han sido muy efectivos en la obtención de estos fondos.

c. Implementación de la investigación

La fusión entre la Universidad de Wageningen y el DLO es un esfuerzo para lograr mayor capacidad de investigación y acceso a una base con experiencia más amplia. Entre otros argumentos, la fusión refleja la idea que dentro de un mundo globalizado, donde el sector agrícola tiene una importancia limitada, la capacidad científica se va a concentrar en unos pocos institutos, que serán usados para trabajar problemas de muchos países. La fusión crea una de las organizaciones más importantes a nivel mundial.

Dentro de los DLO y OARS se ha implementado un sistema en el cual la investigación está completamente manejada a través de proyectos con fechas de inicio y cierre y con control estricto del presupuesto y del progreso. En este sistema, la adquisición de proyectos se está convirtiendo en actividad importante, no tradicional para los investigadores.

Dentro de la Universidad de Wageningen se han creado *research schools* (escuelas de investigación) que tratan de centrarse en temas específicos para poder superar a otras entidades de investigación. Las escuelas de investigación pueden ampliar su base a través de los contactos con el DLO y con otras universidades. La fundación de los *research schools* fue iniciada en interacción con el Ministerio de Educación y Ciencias y el Ministerio de Asuntos Económicos.

Otra iniciativa conjunta ha sido el establecimiento de *technological top institutes* (institutos de excelencia tecnológica), con financiamiento mixto. Estos institutos deben procurar crear la interacción entre la generación de conocimiento básico y su aplicación práctica. El Wageningen Food Centre, que se trata más adelante, es un ejemplo.

La tercera iniciativa conjunta ha sido la creación de la Fundación Conocimiento de Cadenas Agrícolas que financia investigación para mejorar el funcionamiento de las cadenas agrícolas. El presupuesto de la fundación provino del

presupuesto general de investigación del MOA, e implicó un cambio de prioridad en el manejo de las cadenas. La Fundación financiaba la investigación multi-disciplinaria y multi-institucional y ha contribuido a una posición fuerte del sector agrícola holandés en el manejo de sus cadenas agrícolas (Rutten, 1999).

La investigación internacional sigue como un elemento importante del sistema holandés. Wageningen y el DLO son de los oferentes más exitosos para los fondos competitivos de la Comunidad Europea y el sistema sigue manteniendo muchos vínculos con la investigación internacional y con otros países.

5. Iniciativas sobresalientes

Al inicio de 1999 se realizó la privatización del sistema DLO. Este se convirtió de organización pública en fundación sin fines de lucro. Con su nueva personería jurídica tiene mayor flexibilidad de gestión y de operación. Cualquier demandante puede contratar al DLO para hacer investigación agrícola. Uno de los mayores demandantes es el Ministerio de Agricultura, sin embargo, el Ministerio paga solamente los proyectos que el DLO está ejecutando bajo contrato con ellos y no contribuye más al financiamiento de base. El razonamiento del Ministerio de Agricultura es que los fracasos en el mercado ya no justifican el financiamiento público de la investigación agrícola. Se considera que la estructura institucional está suficientemente desarrollada para poder expresar su demanda tecnológica. En consecuencia, el Ministerio se está concentrando en las demandas netamente públicas. Un campo donde sus demandas están cada vez más concentradas, es el de la identificación de normas sobre polución o manejo que se pueden aplicar en una nueva legislación.

Esto implica que el DLO está trabajando con tarifas basadas en costos completos, incluyendo inversiones en edificios y equipos, capacitación de personal y riesgos de capacidad ociosa. Además el DLO ha empezado a buscar proyectos de investigación en otros países: por ejemplo, en el año 1998 el Instituto de Investigación de Ganadería y Salud Animal vendió sus productos y servicios (investigación, vacunas, cajas, diagnósticos) a 47 países (ID-DLO, 1999). Con este cambio, el DLO adopta las características de una compañía de consultoría, lo que es ventajoso para satisfacer demandas tecnológicas y de desarrollo y es desventajoso desde el punto

de vista del desarrollo y mantenimiento de la capacidad científica. El cambio contable también trae problemas cuando interactúa con los fondos competitivos de la Comisión Europea, ya que ésta no financia costos completos.

El cambio a una fundación es una acción atrevida. En un mundo que se globaliza y en una Europa que se integra, se cree que la calidad y la relevancia de la investigación se puede expresar mejor sin restricciones públicas, dando oportunidad a proyectos en otros países. Se supone que en otros países las consideraciones de calidad de la investigación sobrepasarán los deseos de mantener la capacidad científica nacional. Si este no es el caso, el sistema DLO puede caer en un vacío: poca demanda por sus servicios y poco dinero para mantener la infraestructura científica.

La consolidación de la Universidad de Wageningen, el DLO y la OARS bajo una cúpula compartida (WUR-Wageningen University and Research Center) es otro desarrollo muy grande. Para poder aprovechar mejor la capacidad científica de las tres organizaciones se han consolidado las mismas bajo una única estructura de gestión. Las organizaciones mantienen su identidad pero, a través de la dirección conjunta, se espera poder beneficiarse de las ventajas comparativas de cada una: capacidad de investigación e infraestructura en el DLO y OARS y conocimiento científico en la Universidad. La consolidación permite a la Universidad ampliar su plantilla de docentes y al DLO ampliar su experiencia y prestigio científico.

La consolidación está apoyada en el uso de sistemas contables similares, basados en costos completos. Esto es necesario porque se combinan organizaciones con personería jurídica diferente: la universidad está establecida bajo jurisdicción pública académica y el DLO y OARS bajo jurisdicción de fundaciones. Sin sistemas contables similares y sin compensación directa por el uso de servicios de una parte a otra, no se puede respetar la responsabilidad pública de la Universidad. La consolidación es de fecha reciente y no todos los aspectos legales involucrados en la integración de entidades con diferentes personas jurídicas parecen estar resueltos.

Sin duda, la consolidación del WUR es la expresión de la importancia dada a la producción, gestión y explotación del conocimiento. En el nuevo modelo (muy similar en ciertos aspectos al modelo Land Grant de los Estados Unidos) se

espera que el conocimiento fluya más fácilmente, de investigación a educación y aplicación, entendiendo al conocimiento como el producto más importante para mantener la posición holandesa en la agricultura global.

La transformación del Consejo Nacional de Investigación Agrícola (NRLO) de una entidad coordinadora a una entidad a cargo de la previsión tecnológica a largo plazo, es otro cambio significativo. En un modelo donde la demanda tecnológica se traduce en el mercado de servicios de investigación de DLO y OARS, no existe mayor necesidad de coordinación. Sin embargo, se temió que, dentro del nuevo sistema, las demandas urgentes le estuvieran restando atención a los desarrollos socioeconómicos y tecnológicos de largo plazo. El NRLO, por lo tanto, ha tomado la responsabilidad de prever, reconocer y atraer a la atención del Ministerio y del sistema científico sobre los desarrollos a largo plazo. Ha estado funcionando de esta forma desde el año 1995 y, por el momento, la evaluación ha sido muy positiva.

La fundación del Wageningen Food Center (WFC) por parte del WUR, el TNO, algunas industrias privadas de alimentos y algunas asociaciones de industrias (por ejemplo la industria de lácteos) ha tenido, últimamente, un desarrollo significativo. El WFC se concentra en investigación pre-competitiva y está financiado en partes iguales por el WUR-TNO y los socios industriales. Concentrándose en investigación pre-competitiva puede generar conocimientos de utilidad amplia. Así el WUR evita, en gran parte, la problemática del derecho de prioridad en el uso de los resultados. El provecho para todos los participantes se encuentra en la proximidad al desarrollo del conocimiento, que después pueden aplicar para cumplir con sus propios objetivos. El WFC es muy reciente y, por el momento, no se dispone de mucha información sobre su tamaño y financiamiento. Dentro de algunos años tiene el propósito de emplear unas 100 personas, lo que correspondería a un presupuesto de unos 10 a 15 millones de dólares.

6. Conclusiones

Holanda tiene un sistema de investigación agrícola grande y sofisticado, sirviendo a un sector agrícola intensivo y competitivo. El papel del sistema de investigación está cambiando rápidamente. Los cambios principales incorporados en el sistema holandés están resumidos en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Efecto de los cambios sobresalientes en los Países Bajos

Criterios	Privatización DLO	Consolidación WAU-DLO-OARS	Transformación NRLO	Creación WFC
Separación financiamiento-ejecución	+			
Estructura pluralista		-	+	
Enfoque en productos públicos	-			-
Complementariedad público-privada	+			+
Autonomía institucional	+	+		
Participación de los interesados			+	+
Nuevos modelos de transferencia	+			+
Estructura legal clara y positiva		-		

Fuente: Elaborado por el autor

La privatización del DLO ha contribuido a la separación del financiamiento y la ejecución. Sin embargo, puede dificultar la ejecución de funciones públicas de control y regulación si el DLO se compromete con empresas privadas sujetas al mismo control. Facilita la articulación entre el sector público y el privado, ya que cada grupo puede acceder a la capacidad científica y, ciertamente, ha aumentado el grado de autonomía. Un último impacto se detecta en el mecanismo de contratación que rige la interacción con el DLO: la transferencia de resultados queda claramente más definida.

La consolidación de la Universidad de Wageningen, el DLO y la OARS bajo una cúpula (WUR) no tiene muchos efectos positivos sobre los criterios definidos. La estructura se vuelve menos pluralista y el régimen legal es confuso. Lo que se logra es aumentar la autonomía del sistema de investigación, la masa crítica y el poder de negociación de la entidad consolidada. Sin embargo, no está claro si eso será una ventaja para el Ministerio en la implementación de sus políticas, ya que, a largo plazo, el WUR puede obtener mucho peso y al Ministerio le puede resultar difícil influir en él.

La transformación del NRLO reconoce la necesidad de pluralismo y permite la interacción entre los interesados en la orientación sobre los rumbos futuros. El impacto más importante de la transformación del NRLO es la instalación de una perspectiva a largo plazo.

Finalmente, la creación del WFC permite articular la complementariedad entre el sector público y el privado, pero, al mismo tiempo, provoca confusión en el enfoque dado a los productos públicos de la investigación pública. También permite la participación de ciertos interesados (la industria alimentaria) en la ejecución de la investigación y facilita la transformación del conocimiento básico en tecnologías concretas, a través de la investigación pre-competitiva.

Sin embargo parece que los cambios observados en el sistema holandés no responden únicamente a esfuerzos para definir mejor los roles públicos y privados, como se expresan en los criterios del Cuadro 13. Varios de los cambios tienen impacto sobre la orientación técnica del sistema y sobre la calidad intelectual del sistema. Para entender los cambios, se deben incluir algunas consideraciones adicionales:

- a) el aumento de la producción agrícola no es muy deseable en Holanda desde el punto de vista ambiental y social y tampoco es muy competitivo, ya que se define, cada día más, en función al consumidor quien, por lo general, adquiere productos muy procesados;
- b) la contribución máxima del sistema de investigación al desarrollo sostenible del sector agrícola y del área rural es la generación de conocimiento, más que el desarrollo de tecnologías. Para que los conocimientos se conviertan en tecnologías es importante que

otras partes con experiencia práctica interpreten y apliquen los resultados de la investigación. Se ha puesto énfasis en la creación de un sistema abierto para que los interesados del sector agrícola puedan aumentar su posibilidad de acceso a los resultados. La privatización del DLO, que permite la contratación con otras partes y el uso de su capacidad para propósitos públicos y privados es un paso muy grande en este sentido. Sin embargo, puede crear problemas dado que el mismo instituto está involucrado en la generación de conocimiento privado, por un lado, (por ejemplo, para crear una vacuna) y, por otro lado, conocimiento público (por ejemplo, investigar si la creación de dicha vacuna no trae consecuencias negativas para la salud animal);

- c) se debe preparar el sistema para un futuro más competitivo, en el cual solamente algunas organizaciones grandes van a tener un papel significativo. El deseo de crear un sistema de investigación competitivo es esencial en los cambios vistos en Holanda y refleja un pensamiento ampliamente compartido dentro de la sociedad holandesa: para un país pequeño, ser competitivo es clave para lograr el nivel de bienestar. La visión de competitividad científica cuenta con dos riesgos importantes: 1) el riesgo que otros países no adopten una perspectiva similar, sigan protegiendo sus sistemas de investigación y que el sistema holandés quede solo (en las demandas privadas este riesgo es menor); 2) la combinación de funciones públicas (regulación) y privadas (generación de conocimientos competitivos) es, a veces, difícil de lograr;
- d) finalmente, se encuentra cierta ambigüedad en los objetivos generales del MOA. Este ha definido, por un lado, que la competitividad privada es responsabilidad de los actores privados y que el papel público se encuentra en la generación y difusión de conocimientos básicos, manejo ambiental, y regulación (ambiente y protección del consumidor). Por otro lado, el MOA estimula programas entre el sector público y el privado para aumentar la competitividad (en el manejo de cadenas, tecnología de alimentos etc.). La conclusión es que el gobierno holandés considera que la creación de ventajas comparativas es una de sus funciones; parece que esta consideración le gana a la teoría sobre responsabilidades públicas y privadas en la definición de las políticas. El concepto de responsabilidad pública ha sido usado, sobre todo, para reducir el papel del gobierno en algunas actividades

que parecieran tener poco potencial económico y poca viabilidad social.

D. Reino Unido

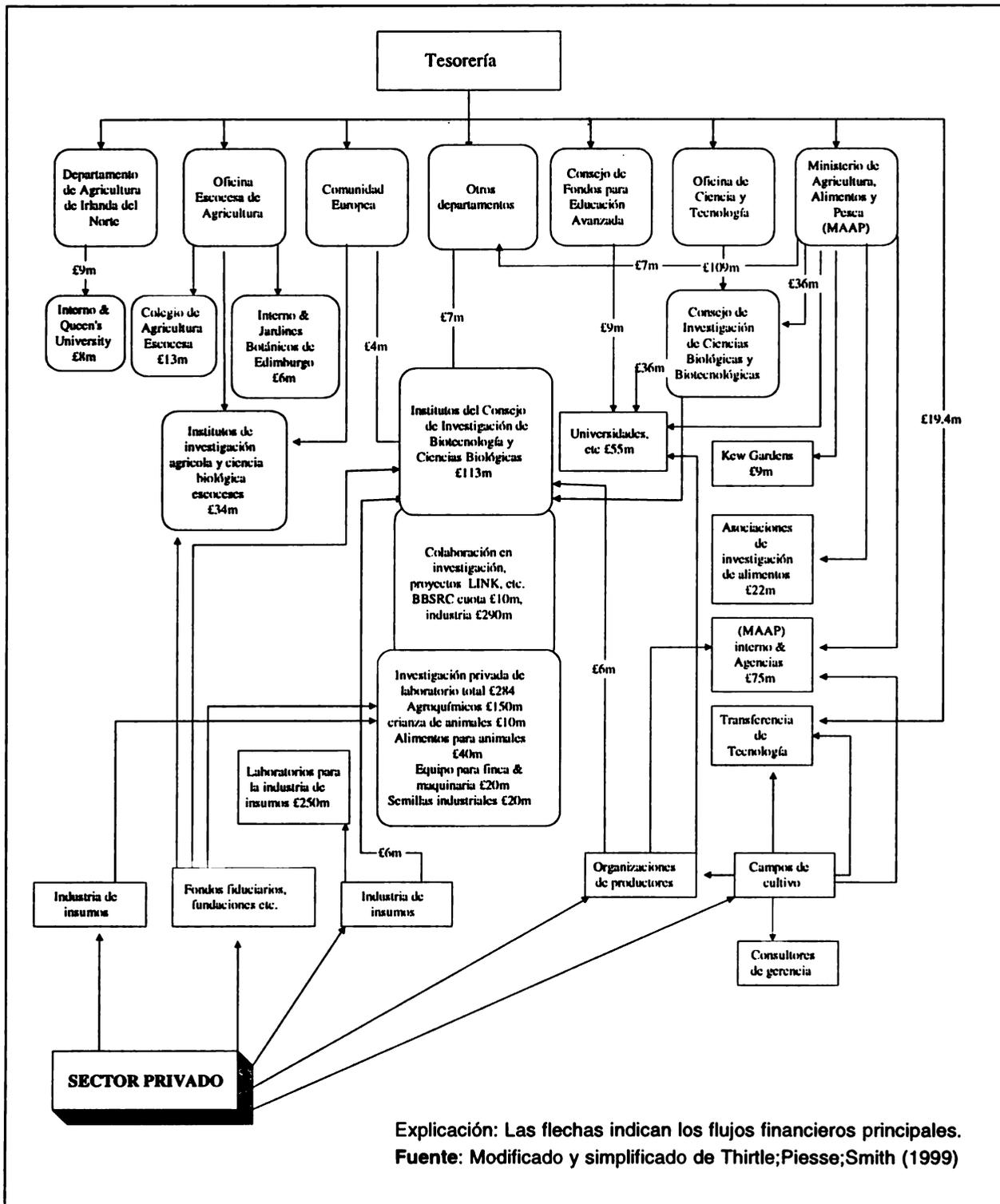
El Reino Unido está integrado por un grupo de islas de las cuales Gran Bretaña es la más importante. A su vez, Gran Bretaña contiene tres regiones o unidades políticas: Inglaterra, Gales y Escocia. Otra parte importante del Reino Unido es Irlanda del Norte, que se encuentra en otra isla. El Reino Unido tiene una población aproximada de 59 millones de habitantes y un ingreso anual *per cápita* de US\$ 18.500 (Worldbank, 1998). El Reino Unido tiene una superficie de 245.000 km², siendo ésta moderadamente ondulada, pero gran parte de Escocia y Gales es más montañosa y rugosa.

El Reino Unido ha tenido una economía abierta en los últimos siglos. Tuvo un gran poder colonial, incluso después de la época colonial, mantuvo grandes flujos de comercio, exportando productos industriales e importando materias primas y productos agrícolas. Es miembro de la Unión Europea, lo que ha influenciado sobre sus políticas de investigación y sus precios internos que, a menudo, se encuentran por encima de los del mercado mundial. El 2% de su PIB proviene del sector agrícola, el cual emplea el 2% de la población activa. Esto significa que los ingresos promedio en dicho sector, no son muy diferentes de los demás de la economía. Inglaterra es la base de varias compañías multinacionales muy grandes, por ejemplo ICI (International Chemical Industries), Unilever, BP (British petroleum) y Welcome.

1. Descripción del sistema de investigación

El Reino Unido tiene un sistema de investigación grande y complejo. Está organizado en las cuatro regiones mencionadas y la investigación agrícola sigue ese modelo. Sin embargo, la organización no es igual por región. Por ejemplo, la parte escocesa e inglesa son bastante independientes, pero la parte de Gales está muy integrada con Inglaterra. En la Figura 14 se resume la estructura básica del sistema de investigación agrícola.

El financiamiento se canaliza a través de la Tesorería hacia las instituciones encargadas de la investigación agrícola, por varios intermediarios. El primero es el Ministerio de Agricultura. Este financia investigación agrícola en algunos



Explicación: Las flechas indican los flujos financieros principales.
Fuente: Modificado y simplificado de Thirtle;Piesse;Smith (1999)

Figura 14. Financiamento y organización de la investigación agrícola en el Reino Unido en 1994 (los valores de financiamiento se aproximan a £ millón)

institutos que dependen directamente de él como Kew Gardens y las Food Research Associations. Además, financia un programa de investigación aplicada dentro de su propia estructura. En este programa, los productores organizados cofinancian la investigación. En tercer lugar, financia el BBSRC (Consejo para la Investigación en Ciencias Biotecnológicas y Biológicas) y, finalmente, financia investigación en las universidades. El financiamiento total proveniente del Ministerio de Agricultura fue de US\$ 191 millones en el año 1994.

El segundo instituto que financia investigación es la Oficina de Ciencias y Tecnología (OST). Entre otros consejos de investigación la OST financia la BBSRC, por un total de US\$ 167 millones. Mientras el Ministerio de Agricultura financia desde la investigación adaptativa y aplicada hasta la básica, la OST se concentra en investigación básica y estratégica.

La tercer fuente de financiamiento es el HEFC (Consejo para el Financiamiento de la Educación Avanzada). El HEFC entrega US\$ 14 millones a las universidades para investigación agrícola. Adicionalmente, otros ministerios contribuyen, con volúmenes reducidos, a la investigación agrícola.

En Irlanda del Norte y Escocia la situación es menos complicada, ya que aquí la mayor parte de los fondos públicos provienen de las oficinas públicas a cargo de la agricultura. El financiamiento de la investigación agrícola en Escocia suma alrededor del 17% y en Irlanda del Norte alrededor del 3% del total del financiamiento en Inglaterra.

La estructura del financiamiento de la investigación agrícola pública en el Reino Unido tiene dos aspectos interesantes. Primero, el Ministerio de Agricultura tiene la posibilidad de asignar fondos a un rango de actividades entre investigación básica y adaptativa. Así, el Ministerio puede asignar sus fondos donde considere que el efecto sobre el sector agrícola sea mejor. Segundo, la competencia entre el BBSRC y otros consejos de investigación no agrícolas. De esta forma, la investigación agrícola básica y la aplicada se encuentran compitiendo con otros tipos de investigaciones y deben mantener su calidad científica.

El Reino Unido cuenta también con investigación agrícola privada muy grande. Se estima que la industria de insumos agrícolas tiene gastos de investigación por US\$ 430 millones por año

(1994) y la industria de alimentos tiene gastos de investigación por US\$ 380 millones. La mayor parte se realiza en instalaciones que son propiedad de las mismas industrias.

La ejecución de la investigación agrícola pública está centralizada en Inglaterra en tres tipos de institutos: 1) las cuatro agencias internas de investigación del Ministerio de Agricultura (presupuesto total de US\$ 115 millones) que trabajan en investigación aplicada y adaptativa; 2) los siete institutos del BBSRC que trabajan en investigación básica y estratégica (presupuesto total de US\$ 173 millones) y 3) unas cuantas universidades, trabajando en investigación básica (presupuesto total de US\$ 84 millones). La estructura de ejecución en Escocia, es parte de este modelo, en escala menor, en cambio en Irlanda del Norte, no existen institutos similares a los del BBSRC. Hay que notar la gran importancia de la investigación básica y estratégica en comparación con la investigación aplicada y adaptativa. La relación entre los dos grupos refleja la orientación de la investigación básica como un bien público, mientras que la investigación aplicada y adaptativa, resulta en tecnologías concretas, es decir en interés privado.

En 1994, el volumen del financiamiento público del sistema de investigación agrícola fue de alrededor de US\$ 475 millones y el del financiamiento privado, incluyendo tanto investigación agrícola pura como investigación en alimentos, fue de alrededor de US\$ 927 millones. La interacción entre el sistema público y privado ha sido reducida. Existe un componente de investigación colaborativa entre el sector público y privado: los proyectos LINK, que tenían un presupuesto público de US\$ 15 millones. Su importancia se ha reducido en comparación con los montos totales gastados en investigación privada o pública. Datos de Thirtle; Piesse; Smith (1999) muestran que el total de investigación pública financiada con fondos privados, fue de US\$ 73 millones. Otros US\$ 31 millones provinieron de organizaciones de productores (en general, organizaciones por rubro o cadena) y US\$ 30 millones provinieron de la venta de servicios por parte de las agencias de investigación del Ministerio de Agricultura. La venta de servicios fue el componente de mayor crecimiento y no los proyectos colaborativos.

Hay que resaltar la posición del BBSRC en el Sistema del Reino Unido. El BBSRC funciona como financiador de la investigación universitaria y, a la vez, tiene el papel de ejecutor a través de sus institutos propios. En la última década, esta

combinación de roles no ha resultado favorable para sus propios institutos, sin embargo, el financiamiento de las universidades, por parte del BBSRC, ha aumentado.

Durante mucho tiempo una de las características del Sistema del Reino Unido ha sido su gran complejidad y en ciertas épocas fue aún más complejo que en la actualidad. La complejidad refleja la larga historia y las profundas tradiciones del sector público y de la investigación agrícola, así como las nuevas ideas sobre el funcionamiento del sector público. Este es un ejemplo claro de la influencia de la estructura existente sobre la factibilidad y la dirección de los cambios considerados.

Dentro de un sistema de tal complejidad es evidente que no va a ser fácil definir objetivos muy claros. Apoyo a la política agrícola es un criterio importante en la investigación dirigida por el Ministerio. La calidad de los alimentos y la nutrición así como la compatibilidad de la agricultura con el ambiente, son importantes en los institutos del BBSRC. En general, la prioridad de aumentar la productividad en el sector agrícola se ha reducido. La ausencia de objetivos claros se debe, en cierta forma, al énfasis que el gobierno del Reino Unido ha puesto en la ejecución del sistema de investigación. Como sistema ejecutivo, persigue los objetivos de otros agentes (los financiadores) y la variabilidad en los objetivos de los financiadores se refleja en la ejecución.

La ausencia de objetivos y delineamientos claros puede deberse también a que, en los últimos 25 años, se ha puesto el énfasis en la redefinición de los roles públicos y privados. La preocupación por el funcionamiento del sistema ha disminuido la atención brindada a las discusiones sobre la orientación. La experiencia del Reino Unido tiende a sugerir que puede ser difícil encontrar el balance entre 'hacer las cosas de forma correcta' y 'hacer las cosas correctas'. También parece mostrar que en un sistema de estructura compleja puede ser difícil poner en ejecución nuevos lineamientos políticos. Puede haber muchas formas de evitar los cambios o de crear la apariencia de grandes cambios, donde los cambios son modestos.

Una tercera razón por la ausencia de objetivos claros es la presencia de patrocinadores con mandatos muy diferentes. Mientras que el Ministerio de Agricultura se concentra en el desarrollo y el manejo del sector agrícola, la Oficina de Ciencia y Tecnología lo hace en el desarrollo de la infraestructura científica del país.

Tal combinación de patrocinadores representa uno de los dilemas básicos de cada sistema de investigación agrícola. El hecho que los flujos financieros se mezclen en el Reino Unido es sobre todo un aspecto favorable, indicando que los dos mandatos se entienden.

2. Tendencias en el financiamiento público y privado

En el año 1994, el sistema del Reino Unido tenía un financiamiento público de alrededor de US\$ 475 millones (dólares corrientes). El sistema público del Reino Unido ha experimentado un financiamiento irregular, también debido a las discusiones sobre los roles públicos y privados. A mediados de los años ochenta, el financiamiento tendió a bajar, pero ha vuelto a su nivel anterior, en términos de gastos reales.

La Figura 15 muestra el financiamiento público total y las fuentes de financiamiento en Inglaterra y Gales, desde 1980 a 1994, período para el cual existen datos exactos.

El nivel de financiamiento total no se ha modificado tanto, pero sí ha cambiado mucho la importancia de las diferentes fuentes. Al inicio de la época, la BBSRC tenía una gran importancia en la asignación de los recursos. En la primera mitad de los años ochenta, la asignación directa de fondos del BBSRC, se redujo, mientras que se obtuvieron más fondos del Ministerio de Agricultura. Esta tendencia reflejó la implementación del principio que "el cliente expresa su demanda; el contratista satisface la demanda; el cliente paga", formulado por la Comisión Rothschild, 1971.

Hacia finales de la época analizada, el principio de la Comisión Rothschild se complementó con otro principio: "el sector público no debe estar en actividades del mercado o con carácter quasi comercial". En consecuencia, el BBSRC empezó, de nuevo, a asignar la mayor parte de sus recursos a la investigación básica y a la relación cliente-contratista, lo cual debilitó la relación con el Ministerio de Agricultura, quien, a su vez, aumentó el apoyo a su investigación en materia de política agrícola. El Ministerio quiso reducir su investigación técnica, pero la incidencia de algunos problemas graves (vacas locas, salmonella) no lo permitió. En consecuencia, el nivel de financiamiento total resultó más estable de lo que se esperaba a través de cambios profundos en las políticas públicas.

En relación con el Producto Agrícola Bruto, el financiamiento total ha perdido algo de peso.

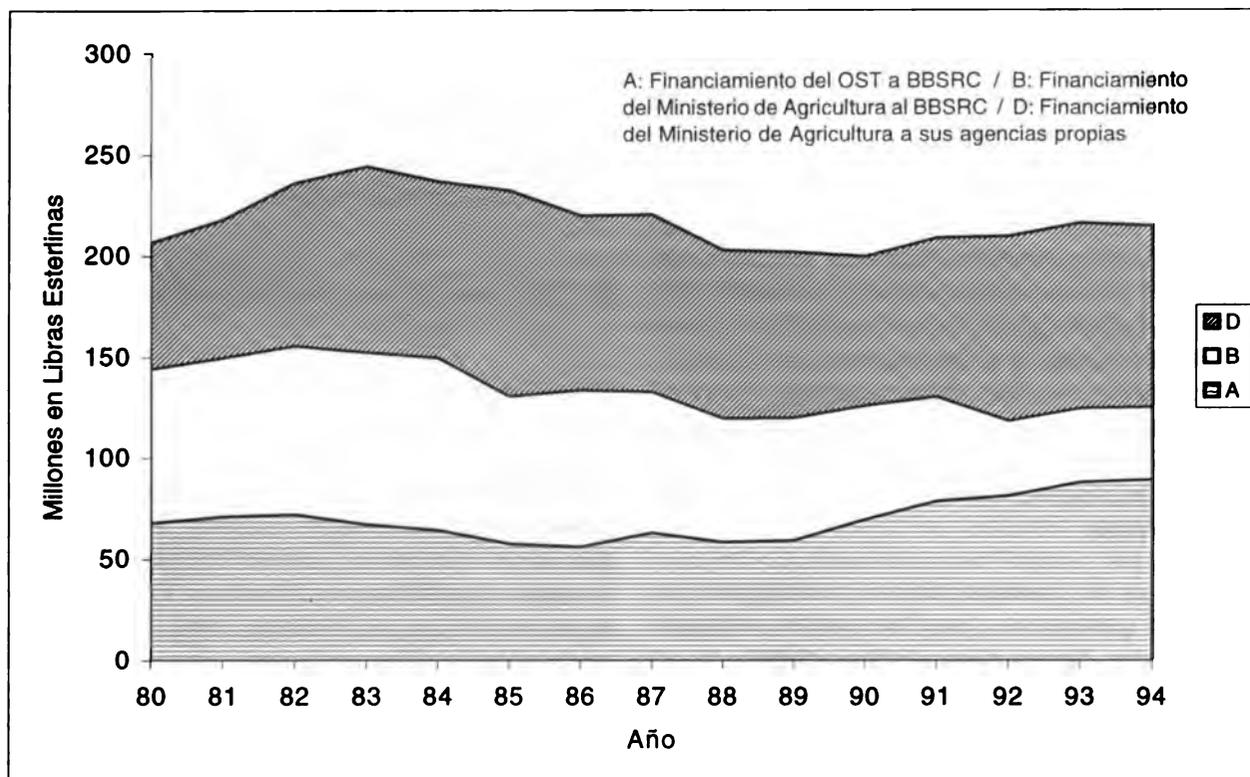


Figura 15. Fuentes principales de financiamiento público de la investigación agrícola en Inglaterra y Gales

Dentro del sistema se han podido observar algunos cambios bien marcados con énfasis en la investigación básica, universitaria y basada en técnicas biotecnológicas (expresadas con el nombre del BBSRC). Otro componente que aumentó en importancia fue la investigación aplicada, la cual apoyó la política agrícola.

3. Cambios en el contexto de la investigación

a. Demandas tecnológicas

Las expectativas sobre el sistema de investigación agrícola han cambiado fuertemente en el Reino Unido. Es este un país muy industrializado, en el cual el sector agrícola emplea solamente el 2% de la población. Sin embargo, la agricultura ha tenido un *lobby* político fuerte, en parte por la existencia de una afición generalizada por el campo y la vida rural y parcialmente por las raíces tradicionales rurales de la clase aristócrata. Ya antes de la Segunda Guerra Mundial, el Reino Unido importaba alimentos de las Américas y de sus ex-colonias para alimentar a su población industrial. La Segunda Guerra Mundial demostró la vulnerabilidad en el suministro de alimentos, lo que indujo a llevar adelante una política de mayor interés en la autosuficiencia agrícola. Las

tecnologías modernas y los insumos requeridos para alcanzar la autosuficiencia, dieron un impulso fuerte a la investigación agrícola dirigida a lograr una mayor productividad. Los subsidios implicados eran aceptados por el gran público, en consecuencia, el Reino Unido obtuvo autosuficiencia en varios productos principales.

Sin embargo, la actitud pública hacia el sector agrícola empezó a cambiar en los años 70. Los recuerdos de los problemas de la guerra se apagaron y la integración con la Comunidad Europea cambió la opinión sobre la necesidad de la autosuficiencia nacional. Los subsidios de los precios agrícolas contaron con menos aceptación, también porque indujeron al establecimiento de patrones de producción más intensos, que no respetaban el ambiente (por ejemplo, la destrucción de los famosos setos vivos, el alto uso de agroquímicos) o el bienestar animal (la producción a gran escala de puercos, aves y bovinos). La opinión pública se inclinaba a rechazar el apoyo financiero y tecnológico a un sector que contaba con un segmento grande de agricultores opulentos y que, cada vez más, parecía haber perdido el respeto al ambiente, adoptando tecnologías de producción semejantes a las de la industria. La realidad del sector agrícola, probablemente, no es tan negra como cree la opinión

pública – muchos agricultores sí respetan el ambiente y sus animales – pero estas percepciones influyen mucho en las políticas adoptadas (Roberts, 1999).

Las percepciones adversas han sido reforzadas por problemas como la Salmonella, la enfermedad de las vacas locas y su asociación con la enfermedad de Creutzfeld-Jacob (mortal en humanos) y la preocupación por los efectos ambientales y de salud de cultivos y animales genéticamente modificados. Las discusiones sobre estos problemas carecen a menudo de racionalidad y han contribuido a que se piense que las tecnologías agrícolas nuevas son artificiales y peligrosas. La apreciación de la búsqueda de métodos de producción mejorados científicamente, ha cambiado estas sospechas.

La demanda pública se está inclinando hacia los alimentos orgánicos (véase también el caso de Suiza) sanos y seguros y que tengan manejo natural del ambiente. El público tiene poco interés en financiar investigación que resulte en mayor productividad y mayores ingresos para los integrantes del sector agrícola.

b. Cambios en la organización de la ciencia

El Reino Unido fue uno de los primeros países que reconoció, formalmente, la existencia de demanda y oferta científica y en los años 80 ha tratado de organizar la investigación según este principio. Esto ha resultado en una separación creciente del financiamiento y la ejecución (Beattie, 1998). La investigación básica estuvo exenta de este principio pero, aún así, la decisión de financiar se ha separado de la función de ejecución.

Un segundo cambio en la organización de la ciencia ha sido la incorporación del Reino Unido a la Comunidad Europea, lo que le ha dado al sistema del Reino Unido un rango más amplio de posibles colaboradores y una fuente adicional de financiamiento. Esta integración ha sido uno de los factores que ha contribuido a la creciente importancia de proyectos de investigación con socios de otros países.

Un tercer cambio es la creciente competencia entre los institutos de investigación del BBSRC y las universidades, en busca de fondos de investigación. El reconocimiento de la oferta y la demanda en la investigación, ha resultado también en la aplicación de estrategias para obtener acceso a más y diferentes tipos de fondos. Las

universidades tenían mayor experiencia en contactar y abrir fuentes de financiamiento que los institutos del BBSRC ya que dependían, sobre todo, del Consejo mismo.

En términos de temas de investigación, el sistema del Reino Unido ha estado muy activo en el desarrollo y uso de la biotecnología. De hecho, el nombre del BBSRC (Biotechnology and Biological Sciences Research Council) refleja el énfasis en biotecnología. Antes del año 1994, junto al BBSRC existía otro consejo que era el AFRC, Agriculture and Food Research Council. La consolidación del AFRC dentro del BBSRC indica la importancia de la biotecnología. El hecho que la palabra *agriculture* no esté en el nombre, indica también que el límite sectorial a la investigación se está apagando.

c. Responsabilidades públicas y privadas

El Reino Unido ha pasado por una evolución considerable en la definición de responsabilidades públicas y privadas. El primer cambio de importancia fue el establecimiento del principio de cliente-contratista por la Comisión Rothschild. El principio ha ayudado mucho en la definición de prioridades de investigación (la responsabilidad es del cliente y no del investigador) y en la evaluación de la investigación (la satisfacción es del cliente y no del investigador). Sin embargo, este principio sufrió también varias limitantes, como los costos de transacción, la falta de continuidad, estabilidad y flexibilidad y el desarrollo de estrechas interacciones entre cliente y contratista, lo que redujo la transparencia y la claridad que se buscaba.

Sin embargo, los grandes cambios ocurrieron desde la elección de Margareth Thatcher en 1979, que impuso un programa muy ambicioso para redefinir el rol del sector público. Las razones más importantes para justificar este programa fueron los déficits en el presupuesto público y la reducción de la economía nacional, causada por una supuesta involucración exagerada del sector público. Dentro de la visión del gobierno de Thatcher, la investigación pública tendría que desplazarse de áreas de incremento de la productividad y de transferencia de tecnologías, ya que son actividades donde los beneficiarios son claros y se pueden establecer mecanismos para que ellos mismos se encarguen de la investigación. La pertinencia de investigación pública para aumentar la productividad fue reducida, aun más, por los excedentes de producción agrícola en el ámbito europeo.

Según estos criterios, la investigación pública tendría que concentrarse en temas públicos (por ejemplo, apoyo a las políticas económicas, manejo del ambiente, protección del consumidor) o en investigación básica y la asignación de contratos tendría que basarse en procedimientos competitivos, creando así un quasi-mercado. A tales efectos se reforzaron los procedimientos de seguimiento y evaluación.

El gobierno de Thatcher argumentaba que el sector agrícola estaba formado por muchos pequeños productores, cada uno incapaz de financiar un programa de investigación. Se razonaba que existían suficientes posibilidades para los productores de organizarse y establecer mecanismos para financiar su propia investigación, por ejemplo a través de sobretasas. Donde fuera posible, la investigación con beneficios directos a los productores iba a ser financiada a través de organizaciones estatutarias con derecho a imponer sobretasas. Esta forma de financiamiento ha crecido en importancia, aunque más lentamente de lo que se había planificado, por objeciones de la Unión Europea, que consideraba que varias de estas organizaciones estatutarias tenían objetivos monopolísticos. En el año 1994, movieron solamente US\$ 31 millones y el gobierno seguía desarrollando nuevos organismos estatutarios.

Otro argumento que no fue aceptado por el gobierno de Thatcher establecía que los consumidores eran los beneficiarios principales de la mayor productividad. El razonamiento era que el Reino Unido estaba integrado a la Comunidad Europea y que, con el libre comercio de alimentos, los precios a los consumidores nacionales no dependían mucho de los resultados de la investigación nacional. Por lo tanto, la mayor parte de los beneficios de la investigación nacional pasaría a los productores, incrementando así sus incentivos para financiar la investigación.

Es importante entender que los cambios provenientes de los gobiernos de Thatcher y después, de Major, no estaban dirigidos específicamente a la investigación pública. Más bien, la investigación pública pasó por los mismos procesos que el resto del sector público. Lo que es interesante observar es que el objetivo de crear más competencia y condiciones de mercado en la investigación agrícola, posiblemente se ha logrado, pero la reducción del presupuesto público para investigación agrícola, ha sido escasa. Como máximo se ha podido controlar el crecimiento de los gastos.

4. Respuestas e innovaciones institucionales

a. *Gobernabilidad*

Desde el año 1918 el sistema del Reino Unido ha tenido dos patrocinadores: el Ministerio de Agricultura y la Oficina de Ciencias y Tecnología (OST). En los últimos 15 años la importancia de la OST ha crecido (ver Figura 15), paralelamente con un mayor énfasis en la investigación básica, que es considerada como un bien público. La investigación del Ministerio de Agricultura está dirigida más al apoyo de sus propias actividades y a la investigación al servicio de los productores, que co-financian o pagan por completo los costos de estos servicios.

El sistema del Reino Unido ha tenido, desde mucho tiempo atrás, un cierto grado de descentralización, sobre todo en lo que se relaciona con la investigación agrícola en Escocia. Los desarrollos de los últimos 15 años, no han tenido mucho impacto sobre el grado de descentralización. Donde si hubo cambios importantes fue en la separación creciente de políticas y financiamiento y la ejecución. El gobierno ha tomado un rol más activo en la definición de políticas, lo que antes ocurría mucho dentro de los mismos institutos de investigación. También se han establecido más mecanismos para la asignación de fondos. El cometido central del BBSRC era separar sus roles de financiador y de ejecutor. Aparentemente, por el momento, la separación se ha logrado bien. Sin embargo, no se sabe que satisfacción se obtendría si las dos funciones quedaran dentro de una misma organización.

El rol de los productores en la gobernabilidad del sistema de investigación no ha crecido y con la adopción del principio cliente-contratista, éste se ha definido en función de su financiamiento: tener control sobre la investigación que contratan y los fondos públicos que queden bajo la responsabilidad del gobierno.

En algunos institutos de investigación, donde los resultados podrían ser comercializados fácilmente, el gobierno decidió no aumentar el financiamiento de los productores, más bien los vende a la industria. Este fue el caso del Plant Breeding Institute que fue vendido a Unilever. Obviamente, causó un gran cambio en la orientación del instituto. El instituto encargado de la investigación hortícola fue transferido a la Sociedad Británica de Horticultura, para que obtuviera su financiamiento totalmente por contratos y fondos competitivos.

El Reino Unido ha puesto mucho énfasis en el establecimiento de procedimientos más formales en la evaluación de la investigación. Este tema se trata con más detalle en la sección de iniciativas sobresalientes.

b. Financiamiento

El énfasis en fondos competitivos ha aumentado mucho en el Reino Unido. El BBSRC financia investigación básica en las universidades por un valor de US\$ 55 millones por año, sobre todo a través de fondos competitivos. Parte del financiamiento de los institutos del BBSRC proviene también de fondos competitivos pero no está claro cuanto.

El co-financiamiento que aportan los productores se ha dificultado por los problemas legales que las antiguas organizaciones estatales han venido encontrando en el marco de la Comunidad Europea. En la mitad de los años 90, el gobierno estableció de nuevo los Consejos para el Desarrollo de diferentes productos, que tenían derecho a imponer sobretasas para el financiamiento de la investigación y otras funciones. Sin embargo, no operan sobre la base del co-financiamiento, más bien pagan por completo la investigación que requieren.

El sistema del Reino Unido, con sus diferentes demandantes y proveedores ha puesto mucho énfasis en los contratos. Por ejemplo, el Ministerio de Agricultura contrata al BBSRC por un valor de US\$ 55 millones y a las universidades por un total de US\$ 15 millones. El apoyo a los contratos está relacionado con el principio cliente-contratista en el cual se establece la separación entre financiamiento y ejecución.

c. Implementación de la investigación

La investigación internacional ha tenido mucha importancia en el Reino Unido, sobre todo por el financiamiento de la Comunidad Europea. Los fondos de la Comunidad Europea se han inclinado a colaborar con otros países (la mayor parte de los proyectos exige socios de tres países). Por lo tanto, los volúmenes no son muy grandes (US\$ 4 millones en la parte inglesa), pero los efectos si lo han sido. Adicionalmente, el Reino Unido mantiene un programa de investigación internacional con países en desarrollo. La mayor parte es investigación colaborativa entre universidades británicas e instituciones de países en desarrollo. Esta

investigación también está orientada hacia los temas básicos, pero con menos vigor. La aplicabilidad queda más clara.

El programa LINK fue establecido para fomentar la colaboración entre el sector público y el sector privado. Sin embargo, el presupuesto público implicado en el programa se redujo a US\$ 15 millones por año. No es sorprendente que el concepto de colaboración pública-privada choque con los principios de la reorganización del sector público. Sin embargo, Roberts (1999) escribe que el programa LINK ha sido efectivo y ha influido, sobre todo, para transferir conocimientos. Al lado de las organizaciones de productores que asignan unos US\$ 30 millones a los institutos de investigación pública, la industria agroindustrial gasta unos US\$ 45 millones en investigación, en los institutos públicos. Parece ser que la industria tiene más interés en tener acceso a la capacidad científica del sector público que en entrar en proyectos colaborativos.

La investigación agrícola en Inglaterra se ha dirigido cada vez más a temas básicos y al apoyo a funciones públicas, como la política agrícola y la protección del ambiente. En este proceso de cambio, la infraestructura de investigación ha sido racionalizada: los 18 institutos patrocinados principalmente por la OST (a través del BBSRC) fueron reducidos a ocho.

El último punto a destacar en la implementación de la investigación, es la importancia del aumento de contratos de empleo a corto plazo. Los contratos de investigación obtenidos a través de fondos competitivos no permiten ofrecer relaciones laborales a largo plazo. La continuidad en el sistema de investigación se ha reducido; la ventaja es que muchos excientíficos aplican sus conocimientos en otros puestos; la desventaja es que muchos conocimientos y experiencias se pierden y que es difícil atraer los mejores profesionales a la investigación agrícola.

5. Iniciativas sobresalientes

a. Esfuerzos para redefinir los roles públicos y privados en la investigación

Un primer paso hacia esta redefinición fue la aceptación, en el año 1972, del principio que establece: el cliente expresa su voluntad; el contratista lo produce; el cliente paga. Esto permitió separar la ejecución, de la definición de las políticas de investigación y la definición de

programas, de la ejecución de programas de investigación. Se reconoció que no había un equivalente para definir las relaciones en la investigación básica.

El establecimiento de precios rentables para los servicios de laboratorio que los institutos de investigación estaban suministrando, ha sido una consecuencia lógica de este principio, el cual se estableció en el año 1979. Otro paso fue la libre contratación de servicios de investigación a través del sistema de investigación, para obtener mejor calidad. Ha sido un paso adicional al principio cliente – contratista, en el sentido que ponía en discusión sus estrechas relaciones, lo que hizo que a menudo se produjera una mezcla de intereses, que se quería evitar. Frecuentemente se invitaba a varios institutos para entregar proyectos de investigación y dárselos al mejor proveedor. En el paso hacia la libre contratación, los consejos -como el BBSRC- se independizaron de los institutos.

Un elemento importante ha sido la tendencia a contratar personal a corto plazo y sin seguridad de empleo; esto mejoró la flexibilidad dentro de los institutos de investigación. También aumentó el incentivo de desempeño pero redujo la atracción de trabajar en la investigación.

La impresión es que los costos de los cambios han sido altos, en términos de falta de continuidad y costos de transacción en el sistema. No queda claro si todas las medidas contribuyeron al establecimiento de un sistema científico que fomenta la creación de riqueza y bienestar, más que todo, porque la continuidad estaba en juego. Los impactos sobre el financiamiento público parecen haberse reducido y el estímulo para el sector privado no es muy evidente. Desde otro punto de vista, los cambios han permitido restablecer prioridades más pertinentes para los tiempos de hoy y han contribuido a un cambio hacia la investigación básica.

b. Atención a la investigación básica en las universidades

Es otro punto de importancia. Tradicionalmente tuvieron un rol limitado en la investigación, pero cada vez su contribución tomó más fuerza. En cierto sentido, fue una forma de salvar los fondos de investigación que fueron cuestionados en el marco del cambio de responsabilidades públicas y privadas. Desde otro punto de vista, las universidades tienen mayor flexibilidad para adaptar sus agendas de investigación. Como consecuencia,

la investigación pública realizada en las universidades aumentó del 2,9% en 1981 al 14,7% en 1993. Sin embargo, esta cifra, en comparación con Estados Unidos, Holanda o Suiza, es baja.

En el Reino Unido se ha expresado, en varias ocasiones, la preocupación por el bajo impacto del sistema científico sobre el desarrollo de la sociedad y por lo tanto, merece la pena revisar el rol de la investigación básica a este respecto. La Unidad de Políticas de Ciencia de la Universidad de Sussex observó, en un estudio comisionado por la Tesorería, que la investigación básica conlleva seis grandes beneficios:

- nueva información;
- nuevos instrumentos y tecnologías;
- habilidades entre los investigadores y especialmente los estudiantes de postgrado que posteriormente se cambian a otras actividades;
- acceso a las redes de expertos y redes de información;
- habilidades para resolver problemas tecnológicos complejos;
- creación de compañías nuevas, basadas en los descubrimientos realizados.

Este listado muestra que los resultados tecnológicos forman una pequeña parte de los beneficios de la investigación y que para sacar el máximo provecho de ella podría ser muy útil tener vinculación con el medio universitario.

Un paso para facilitar la investigación agrícola en las universidades ha sido el establecimiento de un mecanismo de evaluación por pares de institutos universitarios de investigación, que se lleva a cabo cada cinco años y que define el financiamiento del instituto para los próximos cinco años. El mecanismo parece ser uno de los más efectivos para manejar la dirección y el control de la investigación básica. En comparación con los mecanismos de fondos competitivos, no favorece los proyectos de poco riesgo.

c. Cambios en la orientación de la investigación

Desde el año 1984, la investigación en alimentos tomó importancia considerable en el Reino Unido. El paso decisivo fue la inclusión de la industria

de alimentos en el (precursor del) BBSRC y después del sector minorista. Su inclusión correspondió a la adopción de un enfoque de cadenas. En el año 1989, la investigación en alimentos sumaba 15% del presupuesto del (precursor del) BBSRC.

Desde que el Reino Unido entró en la Comunidad Europea, se aumentó la producción agrícola, en respuesta a los precios altos de la Comunidad. La intensificación causó problemas de polución y de pérdida de paisaje y puso presión (a través de la opinión pública) sobre el sistema de investigación, para reducir la productividad y remplazarla con la sostenibilidad y calidad ambiental. Dentro de los ocho institutos bajo la cúpula del BBSRC, uno está dedicado completamente a este tema. De los otros institutos no se puede apreciar cual de sus actividades tiene relación con aspectos ambientales.

6. Conclusiones

El Reino Unido cuenta con un sistema sofisticado que ha tenido un largo proceso evolutivo. Contiene diferentes actores y tipos de organizaciones y, por lo tanto, debe ser capaz de absorber la mayor parte de los cambios de orientación que se produzcan en dicho sistema. El nuevo sistema de investigación básico puso más énfasis en la universidad y redujo la investigación de mercado en los institutos del BBSRC; estos cambios se lograron en el Ministerio de Agricultura. El Cuadro 14 resume los efectos de los principales cambios en el sistema británico. Como explica Roberts

(1999), los efectos de los cambios individuales sobre los criterios individuales, son positivos, en general. La redefinición de los roles públicos y privados hechos, en gran medida, sobre los criterios expuestos, han contribuido a que éstos se realicen en mayor cantidad. La excepción es el criterio de 'participación de los interesados', que, por lo general, han perdido influencia en los esfuerzos de separar roles públicos y privados. La atención brindada a la investigación básica en cierta medida fue la consecuencia de estos cambios, ya que es considerada un bien público y es un reconocimiento al valor de los nuevos mecanismos de transferencia requeridos para el conocimiento básico. El énfasis en las universidades puede corresponder también a la tendencia de buscar lugares independientes, que otorgan mayor protección a la investigación; las universidades, por lo general, tienen mayor autonomía, sobre todo, en el uso de sus fondos. Los cambios en la orientación de la investigación hacia temas ambientales y de *food safety* muestran que el sistema ha sabido reaccionar ante las nuevas demandas, una reacción que ha facilitado los nuevos mecanismos de gestión, y el alto nivel del conocimiento básico.

Sin embargo, Roberts (1999) observa también que los efectos totales de los cambios no han sido tan positivos como los efectos parciales. La sofisticación del sistema causa que éste tenga su dinámica propia. Por ejemplo, las reducciones de presupuesto perseguidas por el gobierno de Thatcher no se han podido lograr, los fondos que se redujeron en una parte, aparecieron en otra.

Cuadro 14. Efecto de los cambios sobresalientes en Inglaterra

Criterios	Redefinición de roles públicos y privados	Atención a la investigación básica en universidades	Cambios en la orientación de la investigación
Separación financiamiento-ejecución	+	+	
Estructura pluralista		+	+
Enfoque en productos públicos		+	
Complementariedad público-privada	±		+
Autonomía institucional			
Participación de los interesados	-	-	+
Nuevos modelos de transferencia	+	-	
Estructura legal clara y positiva	±		

Fuente: Elaborado por el autor

La pregunta es si los nuevos mecanismos de gestión han logrado mayor eficiencia o solo mayor burocracia. Al respecto, los cambios en la motivación deben ser comparados con los cambios en la organización. Aparentemente, muchos investigadores se han sentido muy restringidos en la aplicación de sus habilidades y en el desarrollo de planes a largo plazo y lo interpretan como una falta de confianza. Como dice Roberts (1999) el sistema sufre de un *management syndrome*. Mientras que anteriormente el sistema tenía mucha libertad y responsabilidad individual con poco control y orientación, el sistema actual tiene mucho control y orientación y poca libertad y responsabilidad. La pertinencia puede darse mejor a corto plazo, a raíz de estos cambios, pero no se pueden predecir muy bien los efectos a largo plazo. Existen preocupaciones sobre todo, con la situación inestable del empleo, la dificultad para contratar a personas sobresalientes y la ausencia de recursos para investigación exploratoria.

Una de las consecuencias mayores de los cambios es la desaparición de la investigación estratégica. En la definición de roles, la investigación básica es considerada como un bien y una responsabilidad pública y las investigaciones adaptativa y aplicada se realizan bajo contrato. Sin embargo, el área gris entre los dos polos, donde se estudia la aplicabilidad de los conceptos básicos, casi no recibe atención. Como expresa Spedding (1984), "hay muy poca investigación agrícola verdadera!".

En investigación ambiental y de *food safety* el problema no existe, ya que el tema entero es considerado de interés público y, por lo tanto, el espectro que va de lo básico a lo adaptativo, es responsabilidad pública. El resultado es que la investigación pública trata de mantener la base de los conocimientos y de investigar los efectos colaterales de la actividad agrícola. El valor de los fondos que se manejan indica que existe una gran conciencia en la sociedad sobre el impacto del sector agrícola en la vida cotidiana.

El ritmo del cambio ha sido muy rápido y los cambios han sido tan amplios que es difícil entender los efectos finales. En cierta medida, esto refleja la razón de los mismos, que era de carácter ideológico, en toda la sociedad. Los cambios no respondieron tanto a un diagnóstico de la situación del sistema de investigación y, por lo tanto, los resultados tampoco se interpretan de esta forma. Lo que sí queda claro, es que los costos para manejar el sistema han aumentado: más gestión, más procedimiento, más costos de

transacción. Roberts (1999) se pregunta si no se ha perdido el espacio para *single-mindedness* (cabeza dura), creatividad, y *serendipity* (buscar la chance) que la investigación también requiere. Su conclusión es que los cambios se han concentrado en la gestión del sistema de investigación como entidad estructural. Sin negar la importancia de este aspecto, su crítica es que se ha descuidado por completo el recurso más importante dentro del sistema: el personal científico.

E. Suiza

Suiza es un país relativamente pequeño y aislado. Tiene alrededor de 7 millones de habitantes sobre un área de 41.000 km², dominado por altas y medianas montañas. El nivel de ingreso *per cápita* en Suiza es muy alto, alrededor de US\$ 38.000 a mediados de los noventa (Worldbank, 1998). Suiza no tiene acceso al mar. Está rodeado por países de la Comunidad Europea de la cual no es miembro. A la vez, es la base de algunas agroindustrias multinacionales poderosas como Novartis y Nestlé. Un 4% de la población activa trabaja en el sector agrícola. La participación del sector agrícola en el Producto Interno Bruto (PIB) es de alrededor del 2,1%. Los precios internos a menudo se encuentran por encima de los precios de los mercados mundiales.

1. Descripción del sistema de investigación

Dentro de la investigación pública, se encuentran dos componentes principales: 1) la Universidad Politécnica de Zurich (ETH), a cargo de la investigación básica y 2) la red de Institutos de Investigación de la Oficina Federal de Agricultura, a cargo de la investigación aplicada. El ETH maneja un presupuesto de US\$ 25 millones, de los cuales el 29% proviene de fuentes no-federales. Sus fondos provienen de la Oficina Federal de Ciencia y Tecnología. El crecimiento esperado de la contribución federal al presupuesto, es cero. Los Institutos de Investigación de la Oficina Federal de Agricultura manejan el resto, que es el 73% del total. El gobierno federal planea reducir sus contribuciones a los institutos de investigación aplicada en un 25% ,en los próximos tres años.

Además del ETH y de los Institutos Federales, se encuentran algunos otros componentes, pero de menor importancia: 1) el Instituto de Investigación para la Agricultura Orgánica, que fue

establecido por una fundación privada, pero obtiene la mayor parte de sus fondos de fuentes federales; 2) las Facultades de Medicina Veterinaria, los departamentos universitarios de Geodesia y de Ciencias Forestales, y el Instituto Federal de Ciencia y Tecnología Ambiental.

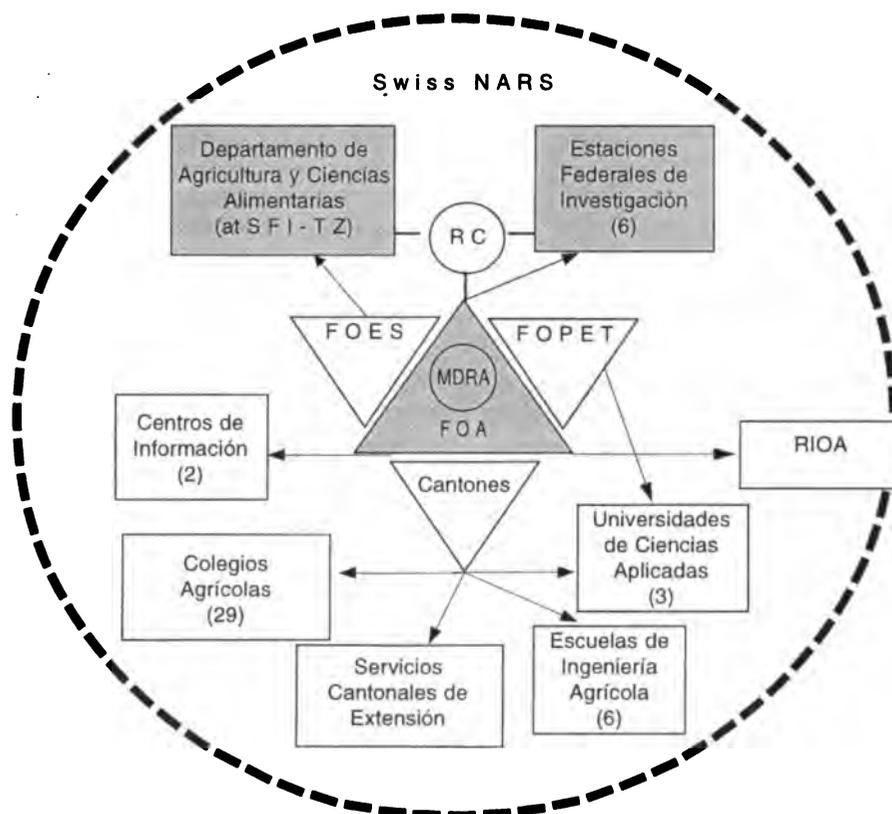
En el año 1996 se estableció el Consejo para la Investigación Agrícola con el propósito de coordinar los esfuerzos de investigación provenientes de las diferentes oficinas federales. Uno de los objetivos concretos del Consejo es asegurar que ETH se concentre en investigación básica mientras que los Institutos Federales se concentran en investigación aplicada.

El sistema de investigación suizo está vinculado con dos centros de información que proveen información práctica a los productores, a los servicios privados de extensión y a los servicios

cantonales. Además, se están reforzando los vínculos del sistema con las universidades en ciencias aplicadas que se establecieron al inicio de la década. La Figura 16 resume la estructura básica del sistema suizo.

El sistema suizo tiene tres objetivos relacionados entre sí: 1) mejorar la eficiencia económica, 2) aumentar la compatibilidad ambiental y 3) asegurar la calidad de la nutrición. La compatibilidad ambiental es el objetivo principal en los Institutos Federales mientras que la calidad de la nutrición es más importante en ETH. Los objetivos reflejan directamente el carácter multifuncional del sector agrícola de Suiza. Además, reflejan la posición del gobierno suizo desde el año 1988: "La investigación agrícola no es un instrumento de interés para un grupo específico (los agricultores), sino que debe servir a las necesidades y demandas de toda la sociedad".

Fuente: Baur, Rieder, 1999.



Las flechas indican los flujos financieros principales

Las entidades en gris son los componentes principales del Sistema suizo

FOA: Oficina Federal de Agricultura / FOES: Oficina Federal de Educación y Ciencia / FOPET: Oficina Federal para Educación Profesional y Tecnología / MDRA: División Principal de Investigación y Extensión (en FOA) / RC: Consejo de Investigación / RIOA: Instituto de Investigación en Agricultura Orgánica / SFI-TZ: Instituto Federal de Tecnología, Zurich (ETH)

Figura 16. Estructura básica del SNIA suizo (Swiss NARS)

2. Tendencias en el financiamiento público y privado

En el año 1996, la investigación pública gastó 140 millones de francos suizos, equivalentes a unos 100 millones de dólares (Suiza. Swiss Federal Office for Agriculture, 1998), correspondiente a 1,8 % del PIB agrícola. La investigación privada es más difícil de estimar, ya que las grandes industrias no están obligadas a publicar estos datos. En el año 1993, se estimaba que la investigación privada era un 50% más grande que la investigación pública (ISNAR, datos internos). Sin embargo en el año 1998, Baur; Rieder (1999) calculan que Novartis ha tenido un gasto en la investigación *agribusiness* de US\$ 480 millones y Nestlé de US\$ 525 millones, obviamente, para apoyar todas sus actividades mundiales. La interacción entre el sistema público y el sistema privado se redujo.

La Figura 17 muestra el desarrollo de los gastos de las Estaciones Federales de Investigación Agrícola, que son financiados por la Oficina Federal de Agricultura. Se observa que, después de un crecimiento rápido en los años 80, los años

90 se han caracterizado por un financiamiento estable con tendencia a la reducción y se espera más reducción de presupuesto en el futuro. En el año 2001, los gastos en investigación de la Oficina Federal Agrícola deben haberse reducido un 25% con respecto a 1993.

Para lograr la reducción de la contribución federal, se exige que dentro de sus objetivos, la atención a bienes públicos sea cada vez mayor y que se transfieran las responsabilidades de otras actividades, al sector privado. Además, se está cambiando la forma de gestión dentro de los Institutos Federales, hacia un sistema de 'gestión pública nueva', que enfatiza la investigación en proyectos con objetivos claros, plazos de ejecución y evaluación de resultados.

La investigación básica en la Universidad Politécnica de Zurich ha sufrido menos en términos de presupuesto. Como se muestra en la Figura 18, su presupuesto ha tenido un aumento gradual en la última década, más que todo, por su posibilidad de abrir nuevos fondos de investigación (contratos con el sector privado y otras entidades gubernamentales).

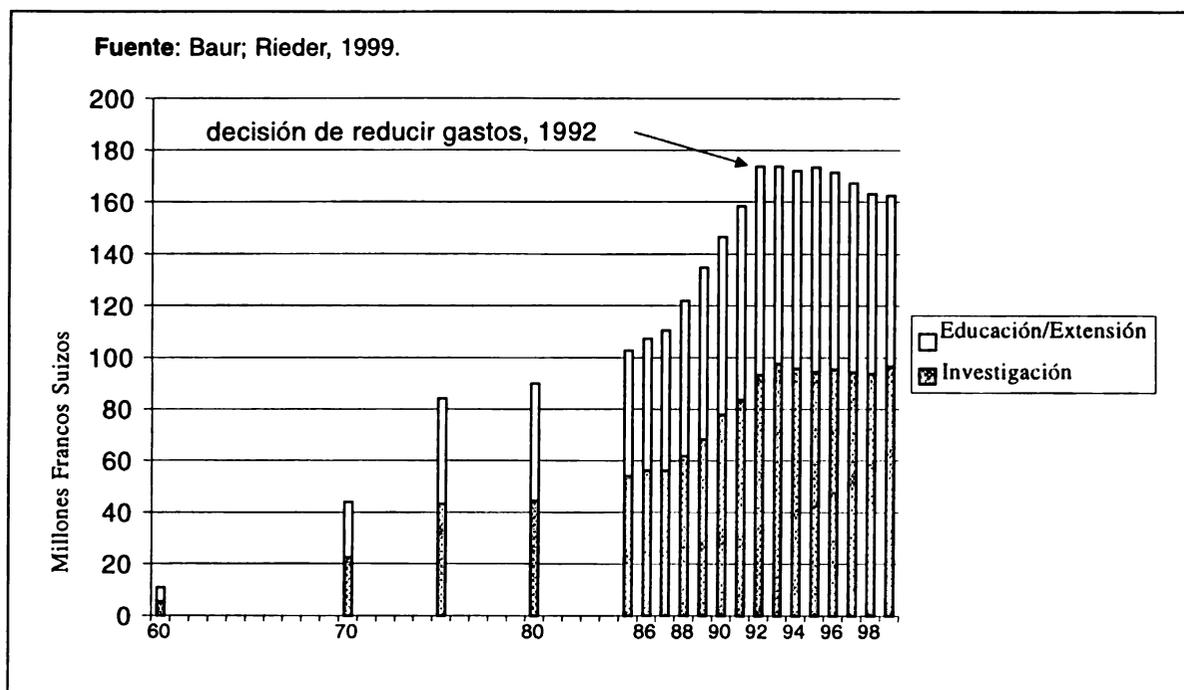


Figura 17. Desarrollo de gastos federales en investigación agrícola en las estaciones federales más gastos en servicios de educación y extensión 1960-1998 (sólo costos de operación)

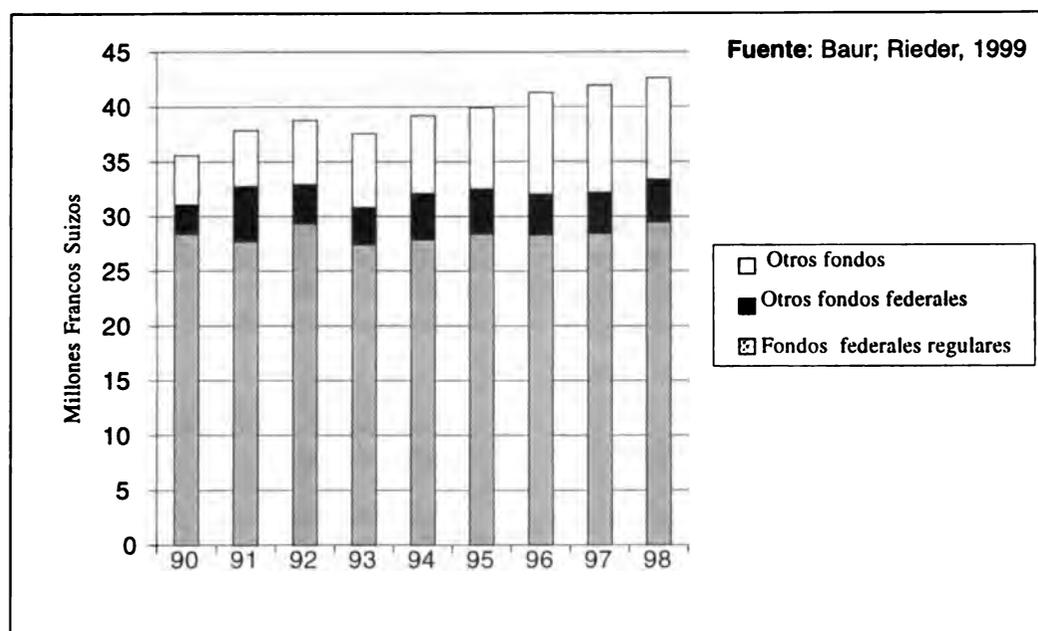


Figura 18. Desarrollo de fondos en el Departamento de Agricultura y Ciencias de la Alimentación del ETH, 1990-1998

3. Cambios en el contexto de la investigación

a. Demandas tecnológicas

Después de la segunda guerra mundial (en la cual Suiza era neutral y aislada, en medio de países agresores y ocupados), la productividad y la seguridad alimentaria eran objetivos importantes para la investigación agrícola. Sin embargo, con el transcurso de los años las consideraciones en las decisiones políticas cambian. A mediados de los años 80, el énfasis del sistema suizo cambió rápidamente. De la productividad agrícola, pasó a la compatibilidad ambiental. Problemas tales como polución de aguas, presencia de metales pesados en el suelo, pérdidas en biodiversidad y vulnerabilidad de las pendientes de la montaña, han contribuido a este cambio de énfasis. El objetivo principal está acompañado de algunos objetivos secundarios, como mejorar el desempeño económico del sector agrícola. A nivel básico, se enfatiza en las demandas agroindustriales, pero, a nivel aplicado, las mismas industrias se encargan de responder a estas demandas.

La demanda de servicios de investigación para definir políticas agrícolas, legislación ambiental y de alimentos y de protección al consumidor, ha subido mucho. De hecho gran parte de la investigación aplicada en los Institutos Federales está dirigida a este propósito.

b. Cambios en la organización de la ciencia

La investigación básica en Suiza ha estado muy afectada por el crecimiento de la biotecnología. Por tal motivo el campo de la agro-ecología ha recibido más atención. Para la investigación biotecnológica en ingeniería genética, Suiza pasó por una experiencia muy particular. A través de un referéndum, la población suiza rechazó una propuesta en la que se prohibía este tipo de investigación. Aunque tiene dudas sobre la ingeniería genética, reconoció el elevado interés del sector privado y la posibilidad de trasladar su investigación a otros países. En general, la tendencia a colaborar entre institutos ha aumentado, en parte como una reacción a la escasez de fondos.

En la investigación aplicada, los vínculos con la política agrícola se han reforzado. La investigación aplicada trabaja, cada vez más, sobre una agenda definida a nivel de la Oficina Federal de Agricultura. Otro cambio en la organización de la investigación a nivel aplicado es que ha cerrado el instituto especial que investigaba temas ambientales. Más bien ha decidido que cada instituto debe tener un enfoque fuerte sobre aspectos ambientales.

Suiza se ha concientizado que es importante colaborar internacionalmente. Primero, considera que es una forma de entrar y participar en redes científicas más amplias y, para estimular este tipo

de colaboración, Suiza está negociando tratados con la Comunidad Europea que permitan la participación de científicos suizos (en todos los campos) en los programas europeos. Segundo, Suiza se ha dado cuenta que el proceso de compartir conocimiento científico entre la comunidad agrícola mundial es del interés de todos los suizos. Para fortalecer su participación en el Grupo Consultivo y en la investigación en países en desarrollo, ha establecido el Centro Suizo para la Agricultura Internacional.

c. Responsabilidades públicas y privadas

En este campo, tres aspectos necesitan ser tratados:

- a) la distribución de responsabilidades entre el sector público y el sector privado 'conglomerado' no parece haber cambiado mucho. El sector público nunca se ha encargado de la investigación aplicada que conlleva rápidamente a beneficios a los conglomerados multinacionales. Entre los Institutos Federales y el sector agroindustrial no existen muchos contactos. Sin embargo, a nivel de la investigación básica (ETH) sí existen bastante interacciones, a través de contratos de investigación;
- b) la responsabilidad de la investigación agrícola hacia el productor ha cambiado mucho en los últimos veinte años. Con la aceptación del principio donde "la investigación agrícola no es un instrumento de interés para un grupo específico, sino que debe servir a las necesidades y demandas de toda la sociedad" la actitud hacia los productores ha cambiado fuertemente. La investigación aplicada dirigida al diseño de normas y leyes más bien controlan al productor, en vez de apoyarlo. Los efectos colaterales de la producción agrícola preocupan más a los ciudadanos suizos que el aumento de su bienestar a través de la investigación;
- c) el gobierno suizo se ha enfrentado a grandes déficits en su presupuesto desde el inicio de los años 90. Los déficits han tenido mucho impacto sobre el nivel de financiamiento de la investigación agrícola y han contribuido a la revisión de sus objetivos (dentro de los esfuerzos requeridos para darles prioridad). Otra consecuencia de los déficits ha sido que el gobierno está revisando su forma de gestión. A través del sector público están adoptando los principios del *new public management* (nueva gestión pública), poniendo

mayor énfasis en la definición de objetivos y de indicadores de evaluación para las diferentes unidades y proyectos. La escasez de presupuesto también está causando que la Oficina Federal de Agricultura ejerza más influencia sobre la utilización de los recursos en los Institutos Federales, reduciendo la libertad de decisión de los institutos. Son estos problemas presupuestales los que han contribuido a los cambios que se están observando.

4. Respuestas e innovaciones institucionales

a. Gobernabilidad

El sistema suizo se ha centrado en dar respuesta a los problemas financieros. La libertad relativa de los Institutos Federales se ha reducido y la misión y competencia de cada instituto se han definido al mayor nivel nacional. La interacción entre la Oficina Federal de Educación y Ciencia y la Oficina Federal de Agricultura, las dos oficinas con la responsabilidad de supervisar el SNIA en la planificación estratégica de la investigación agrícola, se ha intensificado. Además, se formó un nuevo Consejo de Investigación a cargo de la orientación del sistema (ver más adelante). El papel de los agricultores en la gobernación del sistema de investigación es muy limitado, más bien queda a cargo de las oficinas públicas, reforzadas con expertos científicos y representantes de las organizaciones involucradas en investigación y política ambiental. Sin embargo, los agricultores han tenido y siguen teniendo una influencia política, en general, desproporcionada en relación a la población.

La autonomía de los Institutos Federales se ha reducido durante los últimos diez años, como reflejo de los problemas financieros y del deseo que los Institutos se concentren en demandas tecnológicas o de investigación, públicas. Dentro de la investigación básica no ha sido lo mismo, pero la necesidad de buscar fondos por otros lados (en vista del presupuesto estable del gobierno) puede haber reducido efectivamente su autonomía. Esfuerzos de privatización obviamente no caben dentro de este panorama y no se han visto. Finalmente, se observa que, en respuesta a las necesidades de la gestión pública nueva, se han reforzado los sistemas y mecanismos de evaluación.

b. Financiamiento

Los mecanismos de financiamiento en Suiza son los tradicionales del sector público: la asignación

de presupuestos a las diferentes entidades, en sustitución de un programa de actividades y (cada vez más) un compromiso de resultados. No existen mecanismos competitivos (no muy efectivos en un país pequeño), ni mecanismos de fondos compartidos (*matching grants*), o sobretasas para financiar investigación. El manejo del sistema financiero es relativamente sencillo.

c. *Implementación de la investigación*

Dos cambios están ocurriendo en los mecanismos de implementación de la investigación. Primero, Suiza trata de participar en forma más activa en la investigación internacional. Por esto hay convenios con la Comunidad Europea sobre la participación en sus concursos y programas. En adición, se ha establecido el Centro Suizo para la Agricultura Internacional que debe reforzar los vínculos con el Grupo Consultivo y los países en desarrollo.

El segundo cambio es la integración de las Universidades en Ciencias Aplicadas en la investigación aplicada dentro de los Institutos Federales. Esto se explica más adelante, en forma más detallada.

5. **Iniciativas sobresalientes**

a. *Establecimiento del Instituto de Investigación para la Agricultura Orgánica*

Este es el reconocimiento más obvio de la importancia que se ha dado a la compatibilidad entre agricultura y ambiente. El Instituto fue establecido por una fundación privada en el año 1973. Sin embargo, el gobierno federal, en reconocimiento de la importancia del tema, ha empezado a cofinanciar el instituto, que sigue siendo independiente y es responsable de sus acciones ante la Fundación. Con una plantilla de 70 personas, la contribución federal al presupuesto es de US\$ 1,4 millones, lo que sugiere que tiene financiación adicional de organizaciones no gubernamentales.

b. *Establecimiento de un Consejo de Investigación Nacional*

En el año 1993, el Parlamento suizo estableció el Consejo de Investigación Agrícola Nacional.

El Consejo supervisa tanto la investigación básica en la universidad como la investigación aplicada. Tiene un papel mediador entre las dos fuentes principales de financiamiento: la Oficina Federal de Agricultura y la Oficina Federal de Educación y Ciencia. El Consejo fue establecido para asegurar la relevancia y la aplicabilidad de la investigación para el país. Específicamente, tuvo como objetivo inicial aumentar la pertinencia de la investigación en el sistema aplicado por la Oficina Federal de Agricultura, ya que ese sistema había seguido sus propios rumbos sin darse cuenta de las necesidades del sector. El Consejo asesora a la Oficina Federal de Agricultura y al Consejo de la Universidad Politécnica de Zurich (ETH) en sus estrategias de investigación, coordina la interacción entre los componentes principales del sistema y evalúa las estrategias y resultados obtenidos de la investigación.

c. *Desarrollo de universidades con mandatos de investigación aplicada*

Es el tercer cambio sustancial en el sistema suizo y tuvo lugar en el año 1997. Para mejorar la formación científica y técnica en el país, ciertas escuelas de ingeniería y de educación avanzada han sido transformadas en universidades de ciencias aplicadas. Estas universidades han estado buscando formas para fortalecer el componente de investigación de sus actividades. Debido a la presión financiera sobre el sistema de investigación, se ha desarrollado un marco contractual para que parte de la investigación aplicada del sistema de la Oficina Federal de Agricultura, sea realizada en colaboración y en apoyo a las Universidades en Ciencias Aplicadas. De esta forma se logra una integración de la investigación y la educación, similar al sistema *Land Grant* de los Estados Unidos (aún a una escala menor) o a la formación del WUR en Holanda y, usando los recursos humanos baratos disponibles en las universidades, se puede economizar en los costos de investigación. De forma similar al sistema *Land Grant*, el gobierno federal de Suiza se encargará parcialmente del financiamiento de las nuevas Universidades en Ciencias Aplicadas. Contribuye con la tercera parte y el resto debe venir de fondos cantonales (estatales) o privados. El marco contractual fue establecido en 1997 y su operacionalidad no se ha probado en gran medida. Una complicación podría ser que las universidades fueran financiadas por un departamento federal diferente a los institutos federales de investigación.

6. Conclusiones

El sistema suizo es un sistema relativamente pequeño y sencillo. La investigación se basa en dos tipos de entidades principales: la Universidad Politécnica y los Institutos Federales. A través de la integración de los Institutos Federales con las Universidades de Ciencias Aplicadas, se está aumentando la similitud en la organización de sus componentes. También en función de los mecanismos de financiamiento directo, el sistema suizo quedará sencillo. Las presiones financieras aseguran que el sistema tampoco crecerá mucho.

Los cambios sobresalientes se resumen en el Cuadro 15. A través de estos cambios el sistema suizo se está articulando mejor y usando en mayor grado las ventajas comparativas de las diferentes entidades participantes. A través de las Universidades de Ciencias Aplicadas, se abren nuevas oportunidades para la difusión del conocimiento. El sistema está reconociendo también, de forma clara, que las demandas externas están cambiando y, por lo tanto, iniciativas en la investigación en agricultura orgánica pueden ser útiles e importantes.

En su totalidad, parece que el sistema suizo no ha aumentado la separación entre financiamiento y ejecución, pero que ha reducido sus gastos a través de cortes directos en los programas que son considerados secundarios. El sistema se está volviendo algo más pluralista y está más dirigido a la investigación internacional. El enfoque público se mantiene claro y la complementariedad entre el sector público y el privado está

garantizada con la claridad en la investigación pública. Sin embargo, se puede observar que la interacción con el sector privado es muy pequeña. La autonomía no ha aumentado y para un sistema que sufre presión sobre su presupuesto puede ser que éste sea un buen camino para sobrevivir. Menos autonomía puede significar también menos vulnerabilidad. La participación de los interesados en el sistema suizo está limitada y mirando la composición del Consejo de Investigación, no tiende a crecer. La estructura legal dentro de la cual funciona la investigación se ha clarificado con el referéndum que permitió la investigación en ingeniería genética.

Los cambios en el sistema suizo provienen tanto de cambios en la política agrícola como en la política de ciencias. Dentro de estas políticas, la reacción a los problemas presupuestales del gobierno han sido el elemento de mayor importancia. Sin embargo, el cambio en las demandas tecnológicas (ambiente, riesgos de salud) ha sido observado e incorporado. Las respuestas a los problemas presupuestales han sido varias. En la investigación básica, se han abierto contactos con otras fuentes de financiamiento (también privado); en la parte aplicada, la integración con las Universidades de Ciencias Aplicadas podría ser un paso efectivo para aumentar sus resultados con menor presupuesto. La aplicación de los principios de 'nueva gestión pública' es otro paso para racionalizar costos. Los recortes se han hecho con cautela para evitar pánico y desmoralización. Usando la necesidad de cambio para reorientarse, el sistema suizo se está preparando para el futuro.

Cuadro 15. Efecto de los cambios sobresalientes en Suiza

Criterios	Instituto de Investigación de Agricultura Orgánica	Consejo de Investigación	Universidades de Ciencias Aplicadas Integradas con Institutos Federales
Separación financiamiento-ejecución			
Estructura pluralista	+	+	+
Enfoque en productos públicos		+	
Complementariedad público-privada		+	
Autonomía institucional		-	
Participación de los interesados	+	-	
Nuevos modelos de transferencia			+
Estructura legal clara y positiva			

Fuente: Elaborado por el autor

V. Síntesis, conclusiones e implicaciones

La revisión de los desarrollos en la organización y financiamiento de la investigación agrícola en los países desarrollados y específicamente en Australia, Estados Unidos, Países Bajos, Reino Unido y Suiza nos permite deducir algunas tendencias que posiblemente tienen validez para más países y regiones. Obviamente la validez general de algunos acontecimientos ocurridos en países independientes no se puede comprobar de forma absoluta. La interpretación de los desarrollos sigue requiriendo de precaución y de juicio, más bien, si se trata de aplicar las experiencias a su situación particular. Sin embargo, el marco metodológico que se ha aplicado a través de los estudios nos ayudará a llegar a una síntesis con valor agregado.

Este capítulo está organizado en cinco partes, siguiendo el marco metodológico:

- en primer lugar se hacen dos síntesis, la primera trata de los desarrollos internacionales y se basa en el capítulo III;
- en la segunda síntesis se trata de unir los desarrollos principales y comparables en el contexto de la investigación agrícola en los cinco países analizados en mayor detalle en el capítulo IV;
- en la parte de conclusiones se revisan las formas como los países estudiados han respondido tanto a los cambios en el contexto internacional como a los cambios en el contexto nacional y cual ha sido el efecto y el resultado de estas respuestas;
- en la parte de implicaciones se trata de revisar las lecciones y consecuencias para los sistemas de investigación en los países del Cono Sur;
- finalmente, se derivan implicaciones para el futuro desarrollo del PROCISUR.

A. Síntesis: desarrollos en la investigación internacional

1. Globalización

Está teniendo lugar un proceso fuerte de globalización, que causa que proveedores de servicios de investigación y de tecnología, que antes trabajaban dentro de un mercado nacional, se proyecten, cada vez más, a otros mercados. La in-

vestigación internacional, por ejemplo, el Grupo CGIAR, debe adaptarse a estos desarrollos, redefiniendo sus posibles papeles en la transferencia de tecnología de país a país. Estas adaptaciones implican una mayor interacción con la investigación agrícola privada y con las empresas multinacionales que están liderando el proceso de integración tecnológica.

2. Ambiente y pobreza

En respuesta, el sistema internacional está definiendo el papel público en la investigación dirigida a la gestión de los recursos naturales y a la reducción de la pobreza. De esta forma, los fondos tributarios se usan para el objetivo de mejorar la equidad y la sostenibilidad agrícola, aspectos que no cuentan con el interés del sector privado. Para lograr estos objetivos se refuerza la interacción con organizaciones no-gubernamentales.

3. Proyectos específicos y fondos restringidos

Tanto la investigación nacional como la regional se organizan, cada vez más, a través de proyectos. El financiamiento también se obtiene en forma de proyectos y la disponibilidad de fondos para apoyar a organizaciones internacionales o regionales de forma general, se está reduciendo. El cambio en la forma de financiamiento está aumentando la influencia de los donantes nacionales o internacionales (ver Anexo 1) sobre la dirección de la investigación. El financiamiento por proyectos responde también a la necesidad de las organizaciones de donantes de poder rendir cuentas más precisas dentro de sus países.

4. Alianzas amplias y gobernación ampliada

Las tendencias hacia la colaboración con el sector privado y el sector no-gubernamental se están traduciendo en nuevos mecanismos para gobernar las organizaciones internacionales. Los foros (mundial y regionales) de interesados en la investigación agrícola, son un esfuerzo para compartir influencia con varios interesados no tradicionales y formar una plataforma para establecer actividades conjuntas con nuevos aliados. La pregunta es cómo los financiadores de la investigación ven esta ampliación de la gobernación: como un crecimiento en la pertinencia o como una pérdida de su influencia individual.

5. Consolidación

El sistema internacional no cuenta con mayor crecimiento en su base financiera. Por otro lado, la importancia de las organizaciones internacionales y regionales en el flujo del conocimiento y la tecnología agrícola, está bien establecida y, posiblemente, más aceptada entre los interesados, que anteriormente. La falta de crecimiento en los presupuestos se deja explicar por la importancia reducida que se atribuye, en muchos países, al sector agrícola. En respuesta se encuentra un proceso de consolidación. No se ve el nacimiento de muchas iniciativas, sino, más bien, el esfuerzo de consolidarlas bajo organizaciones internacionales y regionales más amplias. Las posibles ventajas de coordinación y fuerza política se deben pesar contra el crecimiento de la burocracia y la cultura de reuniones y consenso.

6. Financiamiento externo

La mayor parte de las organizaciones regionales sigue dependiendo de fondos externos para su funcionamiento. Con pocas excepciones, son los donantes de los países desarrollados quienes aportan los recursos requeridos. Significa que, en muchos casos, el empuje político detrás de la colaboración regional o internacional, sigue débil. El discurso se hace con la bolsa cerrada.

B. Síntesis: desarrollos en el contexto de la investigación agrícola

1. La posición del sector agrícola

Sobre todo en los países europeos, pero también en Australia, la posición del sector agrícola ha cambiado. En el caso de Inglaterra, la descripción es la más elaborada y clara, pero los desarrollos en Suiza y Países Bajos son similares. El sector agrícola está perdiendo una posición privilegiada que estaba basada sobre los puntos siguientes:

- preocupación por la seguridad alimentaria, causas de la situación alimentaria durante y después de la segunda guerra mundial;
- respeto por la proximidad del sector agrícola a la naturaleza, la vida, los recursos naturales y su papel como guardián de la naturaleza;
- reflejo de un estilo de vida ejemplar (núcleos de familias, trabajo semi-artesanal).

El desarrollo tecnológico y la comercialización del sector agrícola la transformaron en un sector de

producción muy parecido a los sectores industriales, donde la producción de alimentos parece basarse más sobre el manipuleo de la naturaleza que sobre el respeto de la misma. Ejemplos muy claros son el sector porcino de los Países Bajos o el sector bovino en Inglaterra. Estos desarrollos han causado dudas y han afectado la percepción de la opinión pública sobre el sector agrícola. A su vez, el temor a conflictos geográficos ha disminuido y la seguridad alimentaria ha perdido importancia. Y el sector agrícola se ha reducido en tamaño comparado con el crecimiento general de la economía.

El apoyo político al sector agrícola se ha reducido. La investigación agrícola pública está vista como un instrumento para guiar al sector más que para apoyarlo. Aspectos como protección ambiental, *food safety*, bienestar animal, se mantienen mejor que los aspectos productivos. El reto para el sector agrícola dentro de estos países opulentos es el de proyectar una actitud social y ecológica balanceada. Esto no significa el rechazo de ciertas tecnologías, pero su evaluación está más abierta y sensible a la opinión pública.

2. Presión financiera

El presupuesto en investigación agrícola pública ha crecido poco y nada en los países estudiados. La discusión anterior indica algunas razones. Además, el déficit presupuestario de muchos países ha causado presión financiera sobre el sector público en general. A la vez, las demandas sobre el sistema no han sido reducidas sino cambiadas y el resultado es una presión elevada sobre el desempeño. La respuesta ha sido buscar nuevos arreglos que permitan lograr más con menos o compartir responsabilidades.

3. Énfasis en bienes públicos

En todos los países, la combinación de la posición diferente del sector agrícola y la presión financiera, ha llevado a una revisión de la naturaleza pública de las actividades de investigación. Es interesante observar que la falta de organización entre los agricultores, razón importante para justificar intervenciones anteriores, no es presentada como argumento fuerte en favor de la investigación como un bien público. La idea es que existan suficientes oportunidades para que los productores financien la investigación de su interés. Los bienes públicos que se persiguen en el momento son bienes públicos definidos en función de la protección del ciudadano urbano:

food safety, naturaleza, vida animal, calidad del agua etc.. El otro bien público que es muy aceptado, es la investigación básica, como elemento que refuerza la 'nube de conocimiento' del país. El argumento del bien público no está completamente libre de interpretación. Vale la pena observar que la perspectiva de protección del ciudadano ha sido muy aceptada en otras industrias.

En cuanto a la interpretación del bien público, llaman la atención dos puntos de vista: 1) en los Estados Unidos los cambios reflejan un movimiento hacia un gobierno empresarial que trata de estimular cambios en la sociedad y que busca su demanda; 2) en los países europeos la posición es diferente: cuando existe una demanda, existe una forma de atenderla a través del sector privado. Han enfatizado la reducción del papel del gobierno y la modificación de la personería jurídica de los institutos públicos, para permitir que grupos privados respondan a las demandas.

4. Atención al ambiente y *food safety*

Las demandas tecnológicas respecto del ambiente y del *food safety* son, entonces, temas de gran importancia. La investigación agrícola pública se enfoca hacia la protección del ambiente ecológico y el bienestar humano y las posibles consecuencias negativas de la actividad agrícola. Esta tendencia respecto del ambiente es más marcada en Europa que en Estados Unidos ó Australia, ya que en estos países la interacción entre naturaleza y agricultura tiene menos impacto (por su tamaño). Las demandas tecnológicas en estas áreas tienen una dimensión importante de regulación: ¿cuáles son las normas permitidas en el uso de excretas animales?, ¿cuáles son las normas para la composición de alimentos? Otro campo grande es la política: ¿cuál es el mejor uso del agua disponible?, ¿de qué forma se pueden obtener incentivos al uso de recursos sostenibles?.

5. Agroindustria y agrocomercio

La demanda tecnológica del sector no se canaliza siempre hacia los institutos públicos. Como en el caso de Nestlé en Suiza, sus inversiones en investigación son muy grandes, pero su interacción con el sector público es pequeña. A través de cambios en la personería jurídica (la conversión de los institutos de

investigación en fundaciones independientes, como en Holanda e Inglaterra), los institutos tienen libre facultad de contratar y ejecutar investigación para el sector privado; el movimiento en esta área ha crecido mucho. Sin embargo, si no existen estas previsiones legales, el sector privado no tiene la confianza para trabajar con el sector público. En la investigación pública sí hay atención considerable a temas básicos relacionados con la agroindustria, por ejemplo, la teoría de organización de cadenas; química alimentaria; mecanismos de toxicidad de alimentos, etc.

6. Investigación colaborativa

En los sistemas estudiados la importancia del trabajo colaborativo está creciendo. En gran medida es una respuesta a los problemas financieros, pero también corresponde a los desarrollos científicos. Algunas nuevas técnicas de investigación tienen aplicabilidad amplia, por ejemplo, un Sistema de Información Geográfica tiene utilidad para la investigación agrícola así como para la planificación rural o vial. De la misma forma la biología molecular tiene muchas aplicaciones. El interés en colaborar no solamente debe explicarse en función de la presión financiera al montar técnicas de altos costos, sino también, como el movimiento hacia una eficiencia nueva.

7. Colaboración internacional y regional

Hay un interés marcado en colaborar internacionalmente. Los países de la Comunidad Europea y Suiza se orientan hacia los programas dirigidos por la Comisión Europea en Bruselas; Australia busca reducir su aislamiento. Dentro de los Estados Unidos la tendencia internacional puede ser menos marcada, pero en un país de tal tamaño, el potencial para desarrollar vínculos internos casi nunca se agota. Además, se debe reconocer la importancia de compartir los conocimientos. La colaboración no significa, necesariamente, la obtención de tecnologías más baratas, sino del acceso a nuevas fuentes de información y conocimiento.

No se encuentran modelos de colaboración regional parecidos a los PROCIs de América Latina. La colaboración es más *ad-hoc* y según intereses y contactos personales. El esfuerzo europeo para establecer un modelo de colaboración regional (EIARD; European Initiative for

Agricultural Research and Development) es muy incipiente ya que fue establecido recién en el año 1995. Por el momento, su función principal es la generación de bases de datos sobre proyectos de investigación de interés mutuo en la Comunidad Europea.

Al mismo tiempo, se observa que la investigación privada establecida en varios países trabaja en función de los mercados globales que sus compañías matrices cubren. La posición de esta investigación privada en determinado país responde básicamente a dos factores: 1) las raíces de la empresa, por ejemplo Unilever tiene programas de investigación grandes en los dos países donde se originó (Reino Unido y Holanda); 2) la existencia de un clima proclive a la investigación (suficiente personal calificado, posibilidad de interactuar y contratar con una base científica y de experiencia grande; facilidad para proteger los resultados de la investigación a través de patentes o derechos de mejorador). El desarrollo de la base científica se convierte así en un factor de gran importancia para que se establezca investigación privada dentro de un país.

8. Ciencias de microcomputación y laboratorio

Aunque haya menos evidencia concreta, parece que los desarrollos de la ciencia favorecen a las ciencias de laboratorio y de manejo de datos más que a las ciencias de campo. La frontera científica se encuentra en nuestro potencial para representar fenómenos reales en modelos y en el conocimiento y la aplicación de la estructura molecular de organismos vivos. Obviamente, estos campos requieren de datos y de verificación, pero el aumento de nuestro conocimiento y entendimiento viene después que los datos de campo han sido procesados o convalidados en el laboratorio.

9. ¿Conocimiento o tecnología?

Dentro de los sistemas estudiados se observa que el grado de integración entre institutos y universidades aumenta y que se da prioridad a la investigación básica sobre la investigación aplicada. Fuera de las razones económicas, un factor importante parece ser el énfasis en el conocimiento por encima de la tecnología. A través de las universidades el acceso al conocimiento y la posibilidad de contribuir a la reserva de conocimiento, aumenta. A la vez, se obtiene

una forma adicional de difundir los conocimientos a través de los estudiantes y los graduados.

El énfasis en el conocimiento se observa en muchas partes, por ejemplo, el último informe anual del Banco Mundial. A continuación se explica: la posición competitiva y la calidad de la economía de un país está definida, en gran parte, por el tamaño y la densidad de la 'nube del conocimiento'. Si hay mucho conocimiento y muchas personas con conocimiento, se puede llevar el sector agrícola (o cualquier otro) a un nivel más elevado y cada vez más hacia la frontera tecnológica. A la vez, la densidad y el tamaño de la 'nube de conocimiento' influye en la rapidez con la cual el potencial tecnológico de un país, crece. Aunque nunca se está seguro dónde y cuándo va a llover, con una nube densa la probabilidad de lluvia es mayor que con una nube liviana.

El sistema tecnológico debe reconocer que el proceso de innovación es muy difícil de predecir, pero que, a través de un nivel de conocimiento elevado, se aumenta la posibilidad de cambios tecnológicos. Así, la investigación contribuye a la 'nube de conocimiento' y, a la vez, está dirigida a problemas específicos del país, así como a su posición competitiva y ambientalista. El énfasis en transferencia de conocimiento a través de la educación y en el desarrollo del conocimiento alrededor de los problemas centrales de la sociedad, es esencial para evitar 'la enfermedad soviética'. En la antigua Unión Soviética la inversión en investigación era muy alta pero no significó un cambio tecnológico amplio (mientras que sí tenía éxito en ciencias del espacio, que es un campo muy estrecho).

10. Pertinencia o eficiencia

El inventario de los grandes cambios en el contexto de la investigación agrícola muestra que los sistemas de investigación enfrentan condiciones de funcionamiento y demandas tecnológicas muy diferentes comparados con 20 años atrás. La demanda al sistema de investigación cambió de la producción primaria hacia el manejo de la cadena agroindustrial, del aumento de la productividad al mejoramiento de la calidad y la seguridad alimentaria. La generación de tecnologías para los productores agrícolas está vista menos como bien público de lo que antes se pensaba. El reto para los sistemas de investigación se resume en un cambio de identidad: de 'fabricas tecnológicas' se deben convertir en 'fuentes de conocimiento'.

C. Conclusiones: innovaciones institucionales en respuesta al nuevo contexto

Las respuestas de los países estudiados a los cambios en el contexto son diversas por dos razones principales: 1) los cambios en el contexto no son iguales en todos los países y los grados de libertad en la reacción, tampoco; 2) las recetas no existen y como se describió ya para Inglaterra, la respuesta que teóricamente es la más adecuada, no siempre es la mejor.

1. Respuestas en el área de gobernación y gestión

a. Responsabilidad más definida

Dentro de todos los sistemas se ha tratado de aumentar la responsabilidad del sistema de investigación. Los caminos, sin embargo, han sido muy diferentes y se pueden distinguir dos grandes grupos: 1) los cambios en procedimientos: los suizos enfatizan el *new public management* en institutos que siguen dependiendo de los ministerios, los ingleses han introducido un sistema de evaluación de programas, que define el financiamiento futuro; 2) los cambios estructurales: los holandeses están 'privatizando' su Instituto de Investigación, así que la responsabilidad se enfrenta al final del año, cuando se hacen las cuentas; los australianos han dejado la responsabilidad, en gran medida, en las manos de las Research and Development Corporations, manejadas por el sector.

b. Involucramiento de los interesados

En Europa, los esfuerzos para dar más poder de decisión a los interesados parece una etapa pasada. En el rumbo hacia bienes públicos no es muy evidente si el poder de decisión tendría que encontrarse con los productores o algún otro grupo. Más bien, este tipo de gobernación dificultaría el enfoque público. En Holanda, el gobierno se retira del financiamiento compartido de la investigación adaptativa y deja la responsabilidad y el financiamiento cada día más en manos de los productores. En Suiza, la dirección de la investigación agrícola está definida por funcionarios públicos y científicos y la tendencia es hacia la centralización. En Estados Unidos y Australia, la participación de los interesados ha tenido más atención. En Australia, los agricultores tienen cierta influencia a través de los fondos

equiparados, pero, al mismo momento, el gobierno está discutiendo la forma de reducir su contribución a estos fondos. A través de los países estudiados, el principio parece que es: 'el que quiere influenciar, paga'.

c. Flexibilidad en el uso de recursos

Para poder responder mejor a las nuevas demandas de investigación y a los mecanismos de financiamiento, se ha tratado de aumentar la flexibilidad de los recursos científicos. La forma más importante es a través de contratos a corto plazo, por ejemplo, con proyectos de doctorado. La administración de personal juega un papel muy importante en Estados Unidos, Reino Unido, Suiza y Países Bajos. El efecto es ambiguo: por un lado se reduce la seguridad del personal y por lo tanto, la posibilidad de investigar problemas a largo plazo y de establecerse como experto único en algún campo; por otro lado la transferencia de profesionales de la investigación a otros campos de empleo facilita el proceso de difusión del conocimiento y abre un mecanismo para seleccionar los mejores investigadores entre el personal temporal. Los contratos a corto plazo, a niveles moderados, han favorecido la calidad del sistema, pero, a niveles muy altos, va en contra.

d. Rigor y rapidez de los cambios

A través de los últimos quince años, los cambios en los sistemas estudiados han sido grandes: por ejemplo, privatización en Holanda e Inglaterra; integración con las universidades en Suiza; cambios de financiamiento en Australia (fondos equiparados) y en Estados Unidos (fondos competitivos). Los efectos sobre la moral del personal dentro del sistema han diferido según el país. En Inglaterra se sabe de cierta desmoralización, mientras que en Suiza, Holanda y Estados Unidos no es tan evidente el efecto sobre la motivación. Dos factores han tenido impacto: 1) la gran rapidez de los cambios en Inglaterra y el rumbo no muy claro. Los cambios estaban inspirados en las ideas liberales más que en un análisis del desempeño. En los otros países, los cambios eran más medidos; 2) se sentía en Inglaterra una insatisfacción con la eficiencia del sistema, mientras que en los otros países la cuestión era más con la pertinencia del sistema. En Inglaterra, la confianza entre el gobierno y el sistema de investigación era menor que en los otros países.

2. Financiamiento

a. Separación de financiamiento y ejecución

En Estados Unidos, Australia, Países Bajos y Reino Unido hay ahora mayor separación entre el financiamiento y la ejecución, que hace 15 años. En Estados Unidos, los fondos de fórmula han perdido importancia, en Holanda el Instituto de Investigación recibe fondos públicos de acuerdo a las prioridades del Ministerio, en Australia las RDCs deciden y financian y el CSIRO y otros ejecutan, en Inglaterra el BBRSC define el financiamiento de los diferentes institutos. Hay más dinero disponible a través de fondos competitivos (EEUU y Reino Unido). La separación es una de las mejores formas de manejar sistemas pluralistas de investigación y es por esta razón que el sistema menor y menos pluralista (Suiza) no se ha visto en la necesidad de separar los roles.

b. La búsqueda de competición

En los países anglosajones se estimó que la calidad de los sistemas públicos se mejora cuando funcionan más en quasi-mercados. En estos países, se ha incrementado el énfasis en fondos competitivos. Con estos fondos se han construido portafolios de alta calidad. Sin embargo, no siempre el efecto es positivo. El funcionamiento de los fondos competitivos se compara en algo con el proceso de descremar la leche después del ordeño. La crema sabe muy bien, pero si la leche restante queda sin uso, se deteriora. La pregunta es sobre el uso de la capacidad científica que no sale premiada. Además, los fondos competitivos pueden tener costos altos de operación, sin embargo, son los más útiles si se usan para enfocar nuevos temas o para inducir un cambio de orientación, a través de condiciones atractivas. En este caso, los no-premiados siguen con fondos menos atractivos, pero con los recursos suficientes para funcionar bien.

El sistema usado en Australia para financiar los Cooperative Research Centres tiene algo más de estas características. No domina la asignación de recursos, es por cinco años, lo que reduce el costo de operación y se concentra en temas estratégicos para la agricultura australiana. En Suiza y Países Bajos no se han inclinado hacia un mayor uso de fondos competitivos. Una consideración importante es que no hay tantos recursos para la investigación como para poder organizar competencia y también que en estos países pequeños se teme dispersar la capacidad científica.

c. Modelos de cofinanciamiento

Los modelos de cofinanciamiento entre productores y gobierno no han aumentado en importancia. Tal es el caso de los EE UU, donde siempre han sido reducidos. En el Reino Unido, el establecimiento de un mecanismo de cofinanciamiento no ha tenido mucho éxito después que los mecanismos anteriores fueran prohibidos por la Unión Europea. En Holanda, el gobierno ha decidido financiar sus propios intereses y espera que los productores hagan lo mismo; en Australia la fórmula de cofinanciamiento fue establecida con éxito a mediados de los 80, pero está bajo discusión en el momento. Suiza no ha tenido participación con los productores en el financiamiento de la investigación pública. La tendencia más bien es dejar a los productores decidir lo que les interesa. Si los precios se establecen en los mercados mundiales y el consumidor doméstico casi no observa los impactos tecnológicos dentro de su país, mientras el productor recibe los beneficios, entonces esta tendencia es muy lógica.

d. Financiamiento de la investigación privada

Se concentra en las industrias de insumos, maquinaria, equipos y procesamiento. Con excepción de Australia, todos los países tienen gastos privados en investigación más altos que los gastos públicos. No parece que la investigación privada y pública se sustituyan muy bien, más bien proyectan otros problemas. Pero tampoco está muy claro si la investigación privada y la pública crecen paralelamente. El crecimiento de la investigación privada está definido, en gran medida, por la dinámica del sector donde opera y por la calidad de gestión de las compañías involucradas (por ejemplo, el sector privado en Suiza está dominado por dos grandes empresas). El segundo factor es el marco legal en que opera y la claridad sobre los derechos de propiedad. El tercero es la densidad de la 'nube de conocimiento'. La industria (y sobre todo la multinacional) estará interesada en invertir en investigación siempre y cuando encuentre un medio propicio en la generación de resultados.

3. Ejecución de la investigación

a. Integración de las universidades

En Suiza, Países Bajos, Reino Unido y Australia se ve una integración entre el sistema de educación y el sistema de investigación. En

Estados Unidos, esta integración siempre ha sido fuerte. En parte responde a recortes presupuestarios, pero también refleja ideas sobre la importancia del conocimiento y sobre la mejor forma de difundir resultados. Además, el uso de la capacidad científica, que también tiene responsabilidad educativa, permite mayor flexibilidad y facilita el desarrollo de la masa crítica. Otro elemento positivo es la integración con disciplinas no-agrícolas. Sin embargo, también hay consideraciones políticas. En los Países Bajos, la consideración del Ministerio de Agricultura de que podría consolidar y proteger su propio sistema, *vis-a-vis* el Ministerio de Educación y Ciencias, también jugó un papel en la decisión.

b. Investigación pública-privada

El Reino Unido, Países Bajos, Estados Unidos y Australia están haciendo esfuerzos para establecer mecanismos, programas o institutos de investigación mezclados. Por lo general, la interacción es más con el sector agroindustrial que con los productores. Las cifras al respecto tienden a mostrar que el cruce de actividades no es muy grande. Los mecanismos (federales) de colaboración privada en los Estados Unidos (CRADAs), Inglaterra (programa LINK) y Holanda (Wageningen Food Center) tienen presupuestos reducidos en comparación con los presupuestos de cada socio individual. Para que sean exitosas, estas iniciativas deben enfatizar el proceso de compartir más el conocimiento que la generación conjunta de nuevas tecnologías.

c. Colaboración internacional

La importancia de la colaboración internacional está reconocida en todos los países y se aprecian algunas iniciativas para desarrollar esta forma de trabajar. En Suiza se estableció el Centro Suizo de Agricultura Internacional, en Australia se buscan los *joint-ventures* con empresas internacionales y en el Reino Unido y los Países Bajos la importancia de los fondos europeos está creciendo. Los países están participando en los Foros Regionales. Sin embargo, la actitud en los países parece algo pasiva, *ad-hoc* y auto-centrada. Cuando se abran las oportunidades lo utilizarán, cuando puedan mejorar su posición individual lo tratarán, pero no se observan muchas iniciativas sustantivas para compartir programas o facilidades de investigación igual al ejemplo del PROCISUR. Los cambios internos, obviamente, han tomado mucha energía y la internalización de la investigación podría ser un próximo paso.

Se considera que la investigación puede suministrar una ventaja comparativa al sector agrícola de un país. Si ciertos países compiten por los mismos mercados, no se debe esperar que compartan sus recursos. La sugerencia para la colaboración regional es enfocar temas que no afecten la competitividad, sino las condiciones internas dentro de los países (por ejemplo: recursos naturales, recursos genéticos) o investigación básica y temas pre-competitivos.

d. Marcos legales

En varios de los países estudiados se han observado desarrollos en el marco legal de la investigación. El referéndum en Suiza que habilita la investigación en ingeniería genética, el fortalecimiento de la legislación de patentes (para organismos vivos) en EE UU y el cambio de la personería jurídica del Instituto Holandés para convertirlo en una fundación privada, son eventos con grandes impactos sobre la ejecución de la investigación. La gestión legal parece, cada día más, una de las condiciones esenciales para lograr un sistema de investigación efectivo.

4. La naturaleza de los cambios en los sistemas estudiados

a. Pertinencia o eficiencia

Los cambios incorporados en los países estudiados han sido muy significativos. Cambios de personería jurídica, introducción de competencia, integración de las universidades, fortalecimiento de los marcos legales, establecimiento de nuevos modelos colaborativos, son algunas de las innovaciones introducidas. La mayor parte de las innovaciones institucionales se originó en los institutos existentes. Siguiendo la Figura 3, la percepción es que los sistemas de investigación, por lo general, eran más eficientes que pertinentes. Las modificaciones para aumentar eficiencia han sido realizadas también, pero no tuvieron la misma atención que las innovaciones institucionales. El país donde los esfuerzos para aumentar la pertinencia han sido más llevaderos, es Estados Unidos, ya que tiene una estructura que podría satisfacer muchas de las nuevas exigencias. El país donde la eficiencia, al igual que la pertinencia eran cuestionadas era el Reino Unido, donde se cerraron institutos y cambiaron el financiamiento fuertemente hacia las universidades. Sin embargo, en casi todos los casos, la transformación de las 'fábricas tecnológicas' existentes en 'fuentes de conocimiento', ha sido la estrategia de cambio preferida.

D. Implicaciones para los países del Cono Sur

Tratar de definir implicaciones directas de las tendencias analizadas en cinco países desarrollados parece muy atrevido. En su lugar, se concentran aquí algunas lecciones de índole analítica, que podrían servir para la toma de decisiones en un país que esté revisando su sistema de investigación agrícola:

- a) se debe ser consciente del carácter único de su país y su sistema de investigación. Todos los sistemas tienen una historia específica y se encuentran en posiciones diferentes. Esta historia y estas características típicas definen, en gran medida, la factibilidad y la necesidad de ciertos cambios;
- b) se debe definir si la prioridad es responder a los cambios en el contexto, o mejorar la eficiencia del sistema existente. En el momento, los cambios están tomando lugar muy rápido: globalización, ambiente, revisión del sector público, nuevas metodologías de investigación. Los sistemas en los países desarrollados se han preocupado, sobre todo, por la adaptación a los cambios en el contexto, tratando de definir su pertinencia en una sociedad con demandas tecnológicas nuevas, oportunidades científicas nuevas y organización pública nueva. Mejorar la eficiencia del sistema sin considerar la pertinencia parece una estrategia riesgosa en este momento;
- c) la evidencia del Reino Unido, Holanda y Suiza muestra que la posición del sector agrícola y de la investigación, cambia a través de los años. En el sector público, las posiciones políticas (y la influencia agrícola) cambian en respuesta a los procesos de desarrollo. El resultado es que el sistema de investigación agrícola será sometido, cada vez más, a pedidos externos al sector. Al mismo tiempo, en el proceso de desarrollo, la sofisticación de la producción agrícola crece y la necesidad de conocimiento también. El resultado es un sistema de investigación más grande pero más integrado con otros sectores;
- d) la relación entre conocimiento y desarrollo será de gran importancia para los sistemas de investigación públicos. El conocimiento compartido abre las oportunidades a muchos interlocutores para aplicarlo en nuevas tecnologías o procedimientos o para usarlo en la investigación privada. El conocimiento compartido crea las condiciones para el desarro-

llo de un sector agrícola sofisticado. Además, el conocimiento es uno de los últimos bienes públicos, mientras que las tecnologías son cada vez más aptas para la comercialización. En el futuro, los sistemas públicos se inclinarán cada vez más hacia la generación de conocimiento y la investigación privada hacia la generación de tecnologías;

- e) en la innovación institucional es importante no solamente resolver los problemas del momento, también hay que evaluar las propuestas en función de sus consecuencias indirectas. Por ejemplo, las respuestas a la presión financiera pueden contribuir a un sistema mejor o peor articulado, según los efectos sobre los otros elementos contextuales. Se observa en ciertos países, que la presión financiera ha resultado en un saneamiento del sistema de investigación, definiendo nuevos modos de operación y mejorando la efectividad. Se observa también, que los momentos de crisis son los más apropiados para establecer cambios. No solamente crean urgencia, también dan oportunidad para incorporar nuevas ideas.

E. Implicaciones para el PROCISUR

El vínculo único del PROCISUR con los INIAs ha sido muy útil en el pasado y ha puesto las bases para su solidez actual. Ahora parece que el momento ha llegado para extenderse hacia otros participantes del sistema tecnológico de cada país. Dos categorías de socios principales se ofrecen: el sector privado y las universidades. En los países desarrollados, los vínculos con las universidades responden a la visión de fortalecer un sistema de conocimiento coherente y abierto, que refuerce el poder innovativo y competitivo del país en el medio plazo. Los vínculos con el sector privado responden más a las urgencias de corto plazo: se ven como instrumentos para valorizar dentro del país el conocimiento desarrollado y disponible a través de innovaciones concretas y competitivas.

Los vínculos con el sector privado sufren a menudo de cierta falta de justificación pública, ya que implican, por lo general, que ciertos conocimientos solamente estén disponibles para el socio privado. Sin embargo, constituyen un mecanismo importante para asegurar que el conocimiento se use y no solamente se guarde en los documentos. Utilizando la comparación mencionada anteriormente, los vínculos con el sector privado son mecanismos para provocar la lluvia tecnológica de la nube de conocimientos que ha sido creada en

interacción con la universidad. La implicación para PROCISUR sería buscar la interacción con las universidades si existe evidencia que la creación y difusión de conocimientos a través del sector, es el factor que limita el desarrollo agrícola. Si la evidencia muestra que los conocimientos existen, pero que no se traducen en tecnologías nuevas, entonces la interacción con empresas privadas específicas, debe tener mayor prioridad.

Hay que observar que dentro de la visión de amplios y abiertos sistemas de innovación, los INIAs no actúan por su propia cuenta. La interacción de los INIAs tanto con las universidades como con el sector privado, crecerá. La pregunta no es tanto con quien trabajar, sino, más bien, cómo articular el cambio y cómo perseguir interacciones más intensas a través del tiempo. Una estrategia para realizar una ampliación hacia los dos lados es dejar de lado, por el momento, la pregunta sobre los miembros del PROCISUR y pensar más en los problemas que el PROCISUR podría atacar. El PROCISUR podría ampliar la base de sus socios a través de modos de operación que permitan una colaboración regional entre las partes más diversas. El concepto de consorcio podría ser considerado. En los consorcios se busca la integración de socios muy diferentes a través de un enfoque en los problemas. Con esta estrategia se articula la colaboración entre los diferentes tipos de socios del PROCISUR alrededor de algunos problemas específicos (cada consorcio con su problema). El riesgo de la estrategia de consorcio es que el PROCISUR reduce su identificación con sus socios tradicionales (los INIAs). El modelo sería más viable si el Consorcio PROCISUR tuviera patrocinadores fuertes, si el grado de organización regional entre los socios no tradicionales fuera bajo y si todos los socios sintieran los problemas.

Con respecto al financiamiento del PROCISUR, las posibilidades con las agencias de desarrollo y de cooperación internacional no parecen ser muy amplias. La región tiene un nivel de ingreso relativamente alto y, por lo tanto, no tiene prioridad en las agendas políticas. Cuando se buscan contactos bilaterales, se debe seleccionar bien al socio y reconocer mejor su perfil de prioridades. Al mismo tiempo, con la capacidad científica presente, el PROCISUR puede organizarse para entrar en competencia por fondos científicos internacionales, por ejemplo, a través del Programa INCO-DEV de la Comunidad Europea.

Finalmente, se resaltan temas de posible interés para el PROCISUR como agente integrador y

como propulsor de cambio. Una consideración importante en la selección de temas es la colaboración efectiva y la producción no competitiva o donde su participación en el mercado es relativamente pequeña. Los siguientes temas corresponden a las grandes tendencias que se observaron a través de los cinco casos:

- a) marco legal para la investigación. Es aquí donde se define, en gran medida, el futuro desarrollo de los sistemas de investigación. Los marcos legales no solamente tratan sobre la propiedad legal sino también la personería jurídica de los institutos de investigación y los temas de bioseguridad;
- b) estrategias de difusión del conocimiento. ¿De qué forma se puede aumentar al máximo la densidad de la 'nube de información'? y ¿cómo se puede incrementar la probabilidad de lluvia tecnológica? ;
- c) manejo integrado de cadenas de valor agregado. Dentro de las cadenas juegan varios actores privados (agricultores, comerciantes, industrias, detallistas) y públicos (agencias de regulación, de investigación, de políticas y de comercio). La coordinación de las cadenas no está centralizada, pero, por lo general, tiene lugar a través de muchas partes. La realización de cadenas que puedan transferir información y productos de forma eficiente es un factor más importante de competitividad que la reducción de los costos de producción. Es importante escoger cadenas de productos que no compitan directamente en los mismos mercados de los países del Cono Sur.

VI. Bibliografía

- ALSTON, J.M.; CHRISTIAN, J.E.; PARDEY, P. G. (1999). Agricultural R&D investments and institutions in the United States. In *Paying for agricultural productivity*. J.M. Alston, P. G. Pardey; V.H. Smith, eds. Baltimore, The Johns Hopkins University Press
- , et al. (1999). Agricultural R&D policy in Australia. In *Paying for agricultural productivity*. J.M. Alston; P.G. Pardey; V.H. Smith, eds. Baltimore, The Johns Hopkins University Press
- ; PARDEY, P. G.; SMITH, V.H. (1998). Financing agricultural R&D in rich countries: what's happening and why. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 42(1):51-82

- ALSTON, I.M.; PARDEY, P.G.; SMITH, V.H. (1999). *Paying for agricultural productivity*. Baltimore, The Johns Hopkins University Press
- AUSTRALIA. INDUSTRY COMMISSION. (1995). *Research and development; Industry Commission report*. Canberra, Australian Government Publishing Service
- AVILA, D. et al. (1998). ¿? In *Seminário sobre o papel dos setores público e privado na pesquisa agropecuária. ?? ? /Trabalhos/*. Brasília, D.F., Serviço de Produção – SPI
- BAUR, P.; RIEDER., P. (1999). *Development in the organization and finance of public agricultural research in Switzerland, 1988-1999*. Zurich, ETH, Institute of Agricultural Economics
- BEATTIE, A. (1998). *The United Kingdom. In Investment strategies for agriculture and natural resources*. G.J. Persley ed. Wallingford, CABI Publishing
- BEYNON, et al. (1998). *Financing the future: options for agricultural research and extension in Sub-Saharan Africa*. Oxford, Oxford Policy Management
- BYERLEE, D.; ALEX, G. E. (1998). *Strengthening national agricultural research systems*. Washington, D.C., The World Bank
- CLARKE, N.P. (1998). *The United States. In Investment Strategies for Agriculture and Natural Resources*. G.J.Persley, ed. Wallingford; CABI Publishing
- CONSULTATIVE GROUP ON INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH. (1999). *The impact of knowledge; annual report 1998*. Washington, D.C.; CGIAR
- CREMERS, M.; ROSEBOOM, J. (1998). *Agricultural research in government agencies in Latin America: a preliminary assessment of investment trends*. ISNAR. Discussion paper 97-7.
- ECHEVERRÍA, R.G. (1998). *Agricultural research policy issues in Latin America: an overview*. *World Development* 26 (6): 1103-1113.
- . (1998^a). *Will competitive funding improve the performance of agricultural research?* ISNAR. Discussion paper 98-16.
- .; TRIGO, E.J. ; BYERLEE, D. (1998). *Institutional change and effective financing of agricultural research in Latin America*. Washington, D.C., The World Bank
- EPONOU, T. (1997). *Financing research through regional cooperation*. In *Financing agricultural research: a sourcebook*. S.R.Tabor; W. Janssen; H. Bruneau, eds. The Hague, ISNAR
- FONTAGRO. (1997). *Medium term plan 1998-2000: a summary*. Washington, D.C., Regional Fund for Agricultural Technology
- FUGLIE, K. et al. (1996). *Agricultural research and development: public and private investment under alternative markets and institutions*. <http://www.ers.usda.gov/epubs/pdf/aer735/>
- GIJSBERS, G.; CONTANT, R. (1996). *Regionalization of agricultural research: selected issues*. ISNAR. Briefing Paper 28.
- GINARTE, J.C.; PARK, W.G. (1997). *Determinants of patent rights: a cross-national study*. *Research Policy* 26: 283-301.
- HENZELL, E.F. et al. (1998). *Australia and New Zealand. In Investment strategies for agriculture and natural resources*. G.J. Persley,ed. Wallingford, CABI Publishing
- HUFFMAN, W.E. (1999). *Developments in the organization in the United States, 1988-1999*. Ames, Iowa State University
- (1999^a). *Finance, organization, and impacts of U.S. agricultural research: future prospects*. Iowa State University. Staff Paper 314
- .; JUST, R.E. (1998). *Agricultural research: benefits and beneficiaries of alternative funding mechanisms*. *Review of Agricultural Economics* 21 (1): 2-18.
- .; JUST, R.E. (1999). *Setting efficient incentives for agricultural research: lessons from Principal-Agent Theory II*. Iowa State University. Staff Paper 320.
- ID-DLO. (1999). *Jaarverslag 1998*. Lelystad, Países Bajos, ID-DLO

- ISNAR. (1998). Nuevas demandas tecnológicas: marco metodológico de un proyecto INIAs/BID/ISNAR. La Haya, ISNAR
- JACOBSEN, V.; SCOBIE, G. M. (1999). Agricultural R&D in New Zealand. In *Paying for agricultural productivity*. J.M. Alston; G.P. Pardey; V.H. Smith, eds. Baltimore, The Johns Hopkins University Press
- JANSSEN, W. (1998). Alternative funding mechanisms: how changes in the public sector affect agricultural research. In *Financing agricultural research: a sourcebook*. S.R. Tabor; W. Janssen; H. Bruneau, eds. The Hague, ISNAR
- ; HERRUZO, C. (1999). Strategic alliances between FONTAGRO and european research, organizations and development agencies: finding common ground. Estados Unidos. Regional Fund for Agricultural Technology. Special Report No. 3
- ; WILKS, M. (1999). Factors defining institutional innovation strategies for agricultural research. The Hague, ISNAR
- KLOTZ, C.A.; FUGLIE, K.O.; PRAY, C.E. (1995). Private-sector agricultural research expenditures in the United States, 1960-92. U.S. Department of Agriculture. Economic Research Service. AGES 9525
- LEMOS, M. B.; MORO, S. (1999). O contexto macro da dinâmica de inovação do sistema agroalimentar no MERCOSUL ampliado. Serie Resúmenes Ejecutivos N° 1, Proyecto Global. Montevideo, Uruguay. PROCISUR. 9 p.
- LOVETT, S. (1997). Reforms to rural research and development viewed in a new light: the importance of the individual. *Australian Journal of Public Administration* 56(2): 81-94.
- MEER, C.L.J. VAN DER. (1999). Changes in the organization of agricultural research and extension in the Netherlands. Washington, D.C., The World Bank
- MULLEN, J.; LEE, K.; WRIGLEY, S. (1996). Agricultural production research expenditure in Australia, 1953-1994. Orange, Australia, NWS Agriculture
- OECD. (1995). Tables of producer and consumer subsidy equivalents, 1979-94. París, OECD
- OLSON, M. (1969). The principle of fiscal equivalence: the division of responsibilities among different levels of government. *American Economic Review* 59: 479-487.
- OSBORNE, D.; GAEBLER, T. (1993). *Reinventing government: how the entrepreneurial spirit is transforming the public sector*. New York, Plume
- PERRAULT, P. (1999). Regionalization of agricultural research: implications for planning. In *Planning agricultural research: a sourcebook*. G. Gijsbers; H. Hambly; W. Janssen. Wallingford, CABI (en proceso)
- PERSLEY, G.J., ed. (1998). *Investment strategies for agriculture and natural resources*. Wallingford, CABI Publishing
- PIÑEIRO, M. (1999). El desarrollo del sector agrícola y las demandas tecnológicas. In *Integración de demandas agroindustriales y ambientales en la investigación agrícola para el siglo 21*. W. Janssen; J. Tola eds. La Haya, ISNAR.
- PLUCKNETT, D.; SMITH, N.; OZGEDIZ, S. (1990). *Networking in international agricultural research*. Ithaca, Cornell University Press
- PRAY, C.E.; DEININGER, D.U. (1998). The private sector in agricultural research systems: will it fill the gap?. *World Development* 26 (6)
- RAHMAN, M.M. (1999). Report to board of trustees on IDG program. The Hague, ISNAR
- ROBERTS, E. (1999). *Developments in the organization and finance of public agricultural research in the United Kingdom, 1988-1999*. Reading, U.K.
- ROSEBOOM, J. (1999). Transformación estructural del sector agrícola: implicaciones para la innovación tecnológica. In *Integración de demandas agroindustriales y ambientales en la investigación agrícola para el siglo 21*. W. Janssen; J. Tola eds. La Haya, ISNAR
- ; RUTTEN, H. (1998). The transformation of the dutch agricultural research system: an unfinished agenda. *World Development* 26 (6)

- ROSEBOOM, J.; RUTTEN, H. (1999). Financing agricultural R&D in the Netherlands: the changing role of government. In *Paying for agricultural productivity*. J.M. Alston; G.P. Pardey; V.H. Smith eds. Baltimore, The Johns Hopkins University Press
- ROTHSCHILD COMMISSION. (1971). A framework for government research and development. U.K. Government White Paper. Cm 4814
- ROTURIER, C. (1998). France. In *Investment strategies for agriculture and natural resources*. G.J. Persley ed. Wallingford, CABI Publishing
- RUTTEN, H. (1999). Development in the organization and finance of public agricultural research in the Netherlands, 1988-1999. The Hague, ISNAR (correspondencia personal)
- SMITH, D.F. (1992). Joint government- producer funding of agricultural R&D: the Australian scheme and its lessons. The Hague, ISNAR (mimeo)
- SPEEDING, C.R.W. (1984). Agricultural research policy. In *UK science policy: a critical review of policies for publicly funded research*. M. Goldsmith ed. London, Longman
- SUIZA. SWISS FEDERAL OFFICE FOR AGRICULTURE. (1998). The agricultural knowledge system in Switzerland: research, training and advisory institutions. Bern, Swiss Federal Office for Agriculture
- TABOR, S.R. (1995). Trends in agricultural research funding. In *Financing agricultural research: a sourcebook*. S.R. Tabor; W. Janssen; H. Bruneau eds. The Hague, ISNAR
- ; JANSSEN, W.; BRUNEAU, H. (1998). *Financing agricultural research: a sourcebook*. The Hague, ISNAR
- THIRTLE, C.; PIESSE, J.; SMITH, V.H. (1999). Agricultural R&D policy in the United Kingdom. In *Paying for agricultural productivity*. J.M. Alston; G.P. Pardey; V.H. Smith eds. Baltimore, The Johns Hopkins University Press
- UNESCO. (1998). World science report 1998. París, UNESCO
- USDA. AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE. (1999). Agricultural technology development. <http://www.econ.ag.gov/epubs/pdf/ah712>
- USDA. AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE HOMEPAGE. (1999). <http://www.ars.usda.gov/>
- USDA. ECONOMIC RESEARCH SERVICE HOMEPAGE. (1999). <http://www.econ.ag.gov/>
- WALTON, D. (1994). Regional priority setting: report of a roundtable. ISNAR. Briefing Paper No. 12
- WORLD BANK. (1998). The World Bank annual report 1998. Washington, D.C., The World Bank Group

VII. Anexos

A. Anexo 1: un repaso de la comunidad de agencias de financiamiento internacional¹¹

La cooperación para el desarrollo se ha presentado en el pasado como un respaldo financiero importante para la investigación agrícola. Varios países desarrollados cuentan con presupuestos importantes de cooperación para el desarrollo de hasta el 0,8% del PIB o incluso más. La mayoría de los países mantiene una presencia considerable en la agricultura y en América Latina. En este anexo se analiza el desarrollo de políticas de diferentes países desarrollados y de la Comunidad Europea, poniendo un énfasis especial en la agricultura y el desarrollo. Se concluye esta revisión con algunas implicaciones para el financiamiento de la investigación agrícola en el Cono Sur.

Alemania

Existen tres organizaciones básicas que respaldan la agricultura orientada hacia el desarrollo. Las políticas las establece el Ministerio de Cooperación para el Desarrollo (BMZ, Bundes-

¹¹ Esta sección presenta información del FONTAGRO, Special report no.3, preparada por el autor en colaboración con el Prof. Casimiro Herruzo, Universidad Politécnica de Madrid.

ministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung). El Ministerio recibe el asesoramiento del BEAF (Beratungsgruppe Entwicklungsorientierte Agrarforschung) en materia de investigación agrícola. La existencia de una entidad asesora independiente puede indicar la prioridad relativamente alta de la investigación en los programas de cooperación para el desarrollo. La ejecución de esta política está en manos del GTZ (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit). Alemania destina sus fondos para investigación agrícola a: 1) la garantía de un crecimiento sostenible y que conserve los recursos; 2) la protección de la diversidad biológica de los recursos genéticos; 3) el desarrollo de sistemas de producción apropiados para el lugar y el manejo integrado o biológico de plagas; 4) el desarrollo de políticas agrarias que fomenten el sector agrícola; 5) el fortalecimiento del rendimiento, la capacidad y la competencia de las investigaciones agrícolas nacionales. El nivel de ingresos y la ubicación geográfica no parecen tener una importancia predominante. La cooperación alemana para el desarrollo está presente en la mayoría de los países de América Latina. BMZ pone a disposición un porcentaje importante de su financiamiento, a través de procedimientos competitivos (en la actualidad restringido a instituciones del CGIAR).

Australia

AusAid es la agencia australiana responsable de la cooperación internacional. Todos los fondos australianos se dirigen al Pacífico y al Sudeste de Asia. El ACIAR (Australian Centre for International Agricultural Research) apoya proyectos de investigación internacional desde Australia. Las prioridades geográficas del ACIAR son similares a las de AusAid. Sin embargo, ACIAR también implementa proyectos en India, China y África. América Latina no está considerada.

Austria

La Cooperación Austríaca de Desarrollo (Ministerio Federal de Asuntos Exteriores) centra su apoyo en las siguientes cinco metas: 1) democracia y mantenimiento de la paz; 2) reducción de la pobreza; 3) participación equitativa de la mujer en el desarrollo; 4) mantenimiento y mejora del medio ambiente natural; 5) desarrollo económico socialmente equilibrado. Austria destina la mayor parte de sus recursos al Sub-

Sahara Africano y a Oriente Medio, mantiene un programa de desarrollo con los países centroamericanos, pero tiene pocos proyectos en el Cono Sur.

Bélgica

La BADC (Administración Belga de Cooperación para el Desarrollo) ejecuta la política de desarrollo en nombre del Ministerio de Asuntos Exteriores. El propósito de la cooperación belga es fortalecer la base económica y social para el desarrollo. Bélgica ha elegido concentrar sus actividades en un número limitado de países. Tres de estos se encuentran en América Latina: Bolivia, Ecuador y Perú. La cooperación belga ha identificado la seguridad agrícola y alimentaria como uno de los sectores objeto de sus esfuerzos. Los programas agrícolas deben considerar la totalidad de la cadena de alimentos, desde la producción hasta el procesamiento, la comercialización y el consumo. El desarrollo agrícola debe combinar metas económicas, sociales y ecológicas y debe estar orientado hacia los grupos más vulnerables.

Canadá

CIDA (Canadian International Development Agency) se encarga de la cooperación internacional de Canadá. Concentra sus esfuerzos en seis áreas: 1) necesidades humanas básicas; 2) mujeres en desarrollo; 3) servicios de infraestructura; 4) derechos humanos, democracia y gobernabilidad; 5) desarrollo del sector privado; y 6) el ambiente. CIDA trabaja en más de 100 países. Además, Canadá mantiene una organización especial para investigación en desarrollo: el IDRC (International Development Research Centre), tiene oficinas regionales en muchas partes del mundo, entre ellas, en Montevideo. El IDRC pone mucho énfasis en la investigación participativa, la investigación en el manejo de recursos naturales y el apoyo a la pequeña agroindustria y está reconocido como un socio leal y durable en proyectos de investigación, pero no como una fuente muy grande de recursos. De hecho, considera que donaciones pequeñas y bien orientadas son más efectivas que apoyos grandes.

Dinamarca

DANIDA (Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional/Ministerio Danés de Asuntos Exteriores) está a cargo de la política de desarro-

llo. El Consejo de Investigación para el Desarrollo distribuye los fondos daneses y brinda al Ministerio asesoramiento sobre temas relacionados con la investigación. En el último año, 43 de 114 proyectos presentados recibieron financiamiento. Además, existe la NETARD (Red Danesa de Investigación Agrícola para el Desarrollo). La mayor parte de los fondos del Consejo se invierten en salud, medio ambiente y agricultura. Dado que el desarrollo agrícola es, sin duda, un campo de enorme importancia, la investigación agrícola tiene una prioridad alta. El enfoque geográfico está dado, claramente, en países pobres y fuera de ALC, aunque Bolivia y Nicaragua forman parte del programa bilateral de asistencia. DANIDA alienta, de manera explícita, la investigación internacional orientada hacia problemas más complejos que los tratados por la investigación a nivel nacional. Su interés en los países del Cono Sur no parece ser grande.

España

La AECI (Agencia Española para la Cooperación Internacional) es una organización técnica del Ministerio de Asuntos Exteriores que se encarga de ejecutar la política de cooperación para el desarrollo en España. La AECI administra programas y proyectos de desarrollo por su cuenta o mediante colaboración con otras organizaciones nacionales, internacionales y ONGs. La cooperación agrícola de la AECI se lleva a cabo, principalmente, por medio de mecanismos bilaterales. Los programas se definen en diferentes países a través de comisiones mixtas. El INIA (Instituto Nacional para la Investigación Agrícola y Alimentaria) también participa en este proceso, mediante la administración y la negociación de las actividades aprobadas. El INIA también es la organización responsable de fomentar la cooperación internacional en las actividades de investigación agrícola y alimentaria. La agencia ha suscrito varios acuerdos múltiples con universidades de América Latina e instituciones de investigación.

La cooperación española para la investigación se lleva a cabo en América Latina de dos maneras principales: 1) el Programa de Cooperación Científica con América Latina de los Ministerios de Educación y Asuntos Exteriores financia, en base a competencia, proyectos conjuntos de investigación de científicos españoles y latinoamericanos, así como cursos de posgrado; 2) el Programa Iberoamericano de Desarrollo Científico y Tecnológico financia proyectos de investigación a través de convocatorias competitivas anuales. En este programa participan 7.500 científicos,

integrados en 46 redes en 26 países, incluidos los países de América Latina, España y Portugal. La investigación agrícola no recibe financiamiento directo de este último programa, pero sí considera investigaciones sobre biotecnología con implicaciones para el sector agrícola.

Estados Unidos

La cooperación para el desarrollo se lleva a cabo a través del USAID, que maneja una estructura descentralizada donde la mayor parte de los proyectos de colaboración son llevados a cabo desde los países o regiones, en lugar de hacerse en la sede central en Washington D.C. Los objetivos de USAID se concentran en: 1) la promoción del crecimiento económico; 2) el desarrollo de la democracia; 3) la asistencia humanitaria a las víctimas de falta de alimentos y otros desastres naturales o inducidos; 4) la protección de la salud humana y la planificación familiar y la protección del ambiente. Entre las prioridades del USAID se encuentra el establecimiento de marcos políticos que estimulen la libre competencia y el crecimiento económico de los países en desarrollo. USAID ha tenido mucho interés en proyectos de comercialización agrícola, adoptando un enfoque de cadenas. Trabaja mucho a través de ONGs. Tiene presencia en Brasil, Bolivia, Chile y Paraguay.

Finlandia

El Departamento de Cooperación para el Desarrollo Internacional del Ministerio de Asuntos Exteriores está a cargo del diseño y la aplicación de la política. Las metas de la cooperación para el desarrollo son: 1) reducción de la pobreza; 2) desarrollo sostenible; 3) derechos humanos, igualdad, democracia y buen gobierno; 4) aumento de su propia eficacia. El grueso de los recursos finlandeses está destinado a los países del Sub-Sahara y muy poco hacia América Latina. Los sectores prioritarios del programa finlandés son agua, silvicultura, salud, agricultura, educación y cultura. La tendencia se aleja de los proyectos puramente de inversión y se inclina hacia la asistencia técnica integrada y el fortalecimiento institucional y de la capacidad.

Francia

El Ministerio de Educación, Investigación y Tecnología Nacional establece políticas de investigación para el desarrollo. La mayor parte del apoyo

financiero se canaliza y absorbe a través del CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement). Esta es la organización especializada en investigación agrícola en países tropicales y subtropicales. El CIRAD desarrolla sus actividades en los campos de la agricultura, la ganadería, la silvicultura y las ciencias de la alimentación. Trabaja con más de noventa países en todas las regiones del mundo en desarrollo, incluida América Latina y el Cono Sur. El CIRAD pone énfasis en las investigaciones multidisciplinarias que tienen por objeto entender las interacciones entre la agricultura y el medio ambiente, en la búsqueda de la viabilidad económica, a largo plazo, de las sociedades rurales. El Centro está impulsando las investigaciones en ciencias sociales y biotecnología.

Holanda

El Directorio General para la Cooperación Internacional (NEDA en inglés) es el organismo responsable de la aplicación de la política de cooperación para el desarrollo, de Holanda. La política holandesa tiene siete áreas de interés en las que se invierte más de US\$ 250 millones: 1) reducción de la pobreza; 2) desarrollo institucional; 3) medio ambiente; 4) el papel y la participación de la mujer; 5) la investigación; 6) el desarrollo rural y los niños. El desarrollo bilateral holandés se centra en diecinueve países, entre los que se encuentran Bolivia y Nicaragua. Algunos otros países tienen derecho a recibir apoyo del programa para el medio ambiente, incluidos Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala y Perú. Además, existe una política especial para los países del Mercosur y Chile, en virtud de la cual, el gobierno holandés puede movilizar fondos del programa de cooperación para el desarrollo y destinarlos a proyectos de desarrollo institucional, biodiversidad y política ambiental.

En lo que se refiere a la investigación agrícola, el Centro Agrícola Internacional (IAC), vinculado con el Ministerio de Agricultura ubicado en Wageningen, desempeña un papel de asesoramiento importante. El IAC coordina la participación holandesa en la investigación agrícola para el desarrollo. El DLO, la organización holandesa de investigación agrícola, mantiene un fondo para el fomento de la investigación en los países en desarrollo.

Irlanda

Irish Aid es el programa oficial de cooperación para el desarrollo, del gobierno irlandés. Su

administración está a cargo de la División de Cooperación para el Desarrollo del Departamento de Asuntos Exteriores. El programa proporciona apoyo a largo plazo y de emergencia a los países en desarrollo, a través de asociaciones con los gobiernos y las comunidades del mundo en desarrollo, con el objeto de aliviar la pobreza. El propósito de Irish Aid es fortalecer la capacidad de sus socios para satisfacer sus necesidades básicas. El programa se centra, de manera especial, en los derechos humanos y la democracia. La agricultura sostenible, la silvicultura y la protección del medio ambiente son algunos de los elementos clave de la política irlandesa de cooperación para el desarrollo. Todos los países prioritarios de Irish Aid se encuentran fuera de América Latina.

Italia

El IAO (Istituto Agronomico per l'Oltremare) es una división técnica y científica del Ministerio de Asuntos Exteriores que brinda apoyo y asesoramiento en áreas de desarrollo, agricultura y medio ambiente. El IAO identifica, formula y ejecuta proyectos de desarrollo, realiza investigaciones aplicadas y lleva a cabo trabajos de asesoramiento. Sus actividades se centran en los siguientes sectores: 1) recursos naturales; 2) producción animal y de cultivos; 3) agronomía y técnicas agrícolas; 4) economía agrícola; 5) biotecnología y 6) protección de cultivos. Los proyectos que realiza el IAO en nombre del Ministerio de Asuntos Exteriores tienen tres componentes: asistencia técnica, apoyo para el fortalecimiento de los NARS y capacitación del personal de los NARS. El IAO también financia de manera directa programas pequeños en cooperación con institutos en países en desarrollo. El Cono Sur está bien representado en la cartera del IAO (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile y Paraguay).

Japón

JICA (Japanese International Cooperation Agency) es la agencia para el desarrollo más grande del mundo. La mayor parte de las inversiones del JICA se dirigen a Asia (cerca de 50% del presupuesto bilateral). El JICA invierte el 11% de su presupuesto bilateral (US\$ 986 millones) en América Latina. Pone mucho énfasis en la protección y el desarrollo de los recursos naturales, en un proceso paralelo al desarrollo económico. Al mismo tiempo, da prioridad a los esfuerzos para establecer democracias y mercados libres y al respeto de los derechos humanos

y la libertad de expresión. JICA pone mucha atención en la transferencia de tecnología y el conocimiento del Japón a los países colaboradores. La participación del sector agrícola en los programas de JICA parece reducida y el papel que da a la cooperación científica no se aprecia en su Website.

Noruega

NORAD (Agencia Noruega de Cooperación para el Desarrollo), que es parte del Ministerio de Asuntos Exteriores, se encarga de administrar la política de desarrollo. Las cinco metas principales de la cooperación noruega para el desarrollo son: 1) combatir la pobreza; 2) promover la paz, la democracia y los derechos humanos; 3) promover el manejo responsable del medio ambiente mundial; 4) aliviar los daños provocados por conflictos y desastres naturales; 5) fomentar la igualdad de derechos y oportunidades para hombres y mujeres. Noruega concentra su ayuda en ciertas regiones y países. En América Latina, Nicaragua es un país que participa en el programa. Otros países centroamericanos, como El Salvador, Guatemala y Honduras, también tienen derecho a recibir ayuda. Sin embargo, el Cono Sur no está presente en la lista. NORAGRIC es el Centro para Estudios sobre Desarrollo Internacional y Medio Ambiente de la Universidad Agrícola de Noruega. Las investigaciones de NORAGRIC se centran en la agricultura sostenible, la seguridad alimentaria, el manejo de los recursos naturales y el desarrollo de la comunidad. Aparentemente, NORAGRIC está ausente en América Latina y la mayoría de sus proyectos se centran en África, Asia o Europa Oriental.

Nueva Zelanda

Igual al caso de Australia el NZODA (New Zealand Official Development Assistance) concentra su apoyo en las islas del Pacífico y los países del este y sudeste de Asia. Por lo demás, suministra asistencia a través de becas de estudio y apoyo a organizaciones no gubernamentales e internacionales.

Portugal

ICP (Instituto de Cooperação Portuguesa) está a cargo de la cooperación para el desarrollo. El enfoque geográfico del ICP es casi exclusivamente para los países de habla portuguesa en África. El sector agrícola recibe apenas un 2% de la ayuda portuguesa. El ICCTI (Instituto de Cooperação Científica Tecnológica Internacional)

se encarga de administrar la cooperación científica. El ICCTI lleva a cabo actividades multilaterales y bilaterales. La mayor parte de la colaboración en investigación se realiza con países de la Unión Europea y países africanos de habla portuguesa. Las actividades bilaterales con países de América Latina se concentran en donaciones para estudios. El CIT (Centro de Investigaçã o e Formaçã o Tropical) se estableció hace poco tiempo. Se trata de un instituto privado, sin fines de lucro, creado por un consorcio de universidades, empresas privadas y fundaciones. Una de sus metas es el fomento de los recursos científicos y técnicos en áreas tropicales.

Reino Unido

El DFID (Departamento para el Desarrollo Internacional), antes denominado Administración de Desarrollo Extranjero, es el departamento del Reino Unido -y del gobierno- responsable de la política de desarrollo internacional, así como de la administración del programa británico de desarrollo para los países más pobres. La meta del DFID es eliminar la pobreza mediante la promoción del desarrollo sostenible. Entre 1993 y 1997, el DFID invirtió aproximadamente un 8% del total de sus fondos, en las Américas. La asignación de fondos para investigación agrícola por parte del DFID se realiza, cada vez con más frecuencia, de manera competitiva. Un mecanismo importante es el Servicio de Investigación Competitiva (CRF) (antes conocido como Holdback). El CRF pone énfasis en proyectos de investigación en base a demanda de los SNIAs que deseen encargar investigaciones específicas a los IARCs para adaptar o generar información que atienda las necesidades nacionales prioritarias. Se hace hincapié en el concepto de IARC, NARS e institutos de investigación avanzada que trabajan de manera conjunta como parte de una sociedad de carácter global. El CRF alienta la presentación de propuestas de proyectos en los que participen los tres tipos de organizaciones. En el período 1990-1997, cinco proyectos contaron con la participación de NARS de América Latina, de un total de veintiocho proyectos con NARS.

Suecia

SIDA, la Agencia Internacional Sueca de Cooperación para el Desarrollo, es la entidad clave. SIDA tiene programas orientados hacia: 1) la democracia y el desarrollo social, 2) la infraestructura y la cooperación económica, 3) los recursos naturales y el medio ambiente, 4) la cooperación para la investigación y la coope-

ración con las ONGs y 5) la ayuda humanitaria. El financiamiento de actividades en América Latina tiene una prioridad baja (menos del 12% de los fondos asignados regionalmente). Suecia moviliza una tercera parte de sus fondos para cooperación al desarrollo, a través de organizaciones internacionales. SIDA trabaja a través de las embajadas suecas.

Suiza

La Agencia Suiza para el Desarrollo (SDC) lleva a cabo las actividades de cooperación bilateral y multilateral para el desarrollo y ayuda humanitaria a nombre del Departamento Federal de Asuntos Exteriores. El propósito de la SDC es combatir la pobreza, ayudando a las personas a que se ayuden a sí mismas. Algunas de sus otras metas son: 1) ayudar a mejorar las condiciones de producción, 2) ayudar a resolver problemas del medio ambiente; 3) mejorar el acceso a la educación; 4) atención médica básica para los grupos en situación más desventajosa. La ayuda bilateral se concentra en dieciséis países-objetivo (*target countries*) con frecuencia montañosos, incluidos Bolivia y Nicaragua. Las prioridades de cooperación para el desarrollo agrícola incluyen: 1) el manejo sostenible de los suelos cultivables; 2) la protección de los cultivos; 3) la extensión agrícola; 4) la conservación y el manejo sostenible de los bosques tropicales. El ZIL (Centro Suizo para la Agricultura Internacional) coordina la investigación conjunta entre las organizaciones suizas, internacionales y de los países-objetivo en desarrollo.

Cooperación de la Unión Europea para la investigación

La cooperación para la investigación agrícola entre Europa y América Latina, que cuenta con el respaldo de la Unión Europea, se puede llevar a cabo de dos maneras. En primer lugar, como un componente de "proyectos de desarrollo" del Directorio General-1B, y en segundo lugar, como parte de la política de ciencia y tecnología de la Unión, administrada por el Directorio General 12. En 1994, se formó el actual programa INCO-DEV. INCO-1 (1994-98), que se lanzó como parte del cuarto Programa Estructural, incluía 63 proyectos de cooperación para la investigación agrícola y de recursos naturales con América Latina, 189 socios de América Latina y un presupuesto de 33,9 millones de euros.

El quinto Programa Estructural (1999-2002) permite beneficiarse de actividades de coope-

ración internacional para la investigación a través del programa INCO-2. Las metas de INCO-2 son enfrentarse a los desafíos de los países en desarrollo, movilizar a la comunidad científica y tecnológica europea conjuntamente con los equipos de investigación de los países en desarrollo y aprovechar la cooperación para la investigación con el fin de respaldar la política de la Comunidad en cuanto a la cooperación para el desarrollo. INCO se propone: 1) fortalecer y agregar valor a las investigaciones que se están llevando a cabo en Europa y en los países en desarrollo; 2) disminuir el aislamiento de los científicos de los países en desarrollo; 3) darles la capacidad para que trabajen a nivel internacional y que al mismo tiempo mantengan sus propias bases institucionales y 4) brindar oportunidades de capacitación.

Las prioridades son las siguientes: 1) identificación de las posibles políticas para la investigación y el desarrollo de tecnología con el fin de satisfacer las necesidades básicas y usar los recursos naturales renovables; 2) desarrollo de sistemas mejorados de recursos naturales que se usan en zonas urbanas y rurales, así como sistemas de salud mejorados; 3) generación de herramientas eficaces en cuanto a costos para mejorar la atención médica, la producción agrícola y agroindustrial y el manejo de los recursos hídricos; 4) mejoramiento del diálogo sobre políticas entre Europa y los países en desarrollo; 5) fortalecimiento de los vínculos entre Europa y los países en desarrollo, en especial las relaciones de trabajo entre científicos y sociedades con el fin de aprovechar las oportunidades comerciales resultantes; y 6) fortalecimiento de la base de investigación en Europa y los países en desarrollo, incluyendo la capacitación y el desarrollo institucional. En América Latina, se ha centrado el interés en los siguientes cultivos: maíz, trigo, yuca, papa, plátano, granos secos y todos los cultivos de alimentos básicos desaprovechados o de menor importancia.

El programa INCO-2 se ejecuta por medio de proyectos conjuntos de investigación con un mínimo de dos socios de países europeos y dos de países en desarrollo, redes de acciones/temas coordinados con un mínimo de tres socios de países europeos y tres de países en desarrollo, fondos de becas y medidas paralelas. El método de financiamiento se basa en la competencia e incluye análisis de grupos de profesionales semejantes.

Las medidas paralelas que acompañan a los proyectos de investigación incluyen: seminarios,

estudios, apoyo para conferencias y actividades para realizar contactos. Los propósitos son : 1) fijar los parámetros avanzados en temas de interés particular; 2) diseminar los resultados a los científicos, las personas encargadas de tomar las decisiones y otras personas o entidades adecuadas; 3) evaluar y supervisar los proyectos de investigación a fin de controlar la calidad; 4) sacar las conclusiones de los diálogos regionales y establecer prioridades y 5) coordinar a los grupos de investigación o proporcionar capacitación específica para el desarrollo tecnológico rural. El financiamiento para las medidas competitivas también depende de un método basado en la competencia.

Conclusiones

La atención de las agencias para el desarrollo se concentra en aquellos temas que contribuyen al

máximo a un mundo más equitativo y balanceado. Pobreza, ambiente, derechos humanos y salud son los temas más importantes. En el Cono Sur, estas consideraciones se verán reforzadas por el nivel alto de ingresos de la región. Con la excepción de Bolivia y Paraguay, el interés de las agencias para el desarrollo se limita a proyectos dirigidos a los grupos marginales y el ambiente. Se obtendrá acceso a los recursos disponibles solamente en caso de enfoques muy específicos. Una oportunidad mejor para lograr financiamiento aparece con la Comunidad Europea, en el programa INCO. Aunque los criterios de selección son duros, se concentran en el mérito científico de la propuesta y en la posible cooperación con institutos europeos. Entonces, la orientación de los institutos de investigación del Cono Sur para obtener fondos externos, debe centrarse en los fondos para colaboración científica internacional.

B. Anexo 2: resumen de las ciencias agrícolas y técnicas de los países desarrollados

País	Ministerio de Agricultura	Ministerio de Ciencias / Consejos de Ciencias	Otros Ministerios	Gobiernos Regionales	Centros independientes	Universidades
Australia	<p>Coordina las políticas y la investigación agrícola pública. Es responsable de una cantidad de instituciones de investigación.</p> <p>Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics Division of Animal Health Division of Forestry & Forest Products Land and Water Division Marine Research Division Plant Industry Division Division of Water Resources</p> <p>Tropical Forest Research Centre Centre for Entomological Research and Insecticide Technology - CERIT Cooperative Research Centre for Legumes in Mediterranean Agriculture - CLIMA Cooperative Research Centre for Plant Science - CRCPS</p>				<p>Australian Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation - CSIRO</p> <p>Grains Research & Development Corporation - GRDC</p>	<p>Australian National University Charles Sturt University Curtin University Deakin University James Cook University La Trobe University Murdoch University Queensland University of Technology University of Adelaide - University of Melbourne University of New England University of Queensland University of Sydney - University of Tasmania University of Western Australia</p>
Austria	<p>Supervisa/financia unos 18 institutos federales de investigación.</p>		<p>Federal Ministry of Health; Federal Institute for Food Investigations.</p>		<p>Ludwig Boltzmann Foundation: Institute for Organic Farming and Applied Ecology.</p>	<p>University of Agriculture, Forestry, and Natural Resources, Vienna University of Veterinary Medicine, Vienna University of Innsbruck: Research Institute for Alpine Agriculture and Forestry.</p>
Bélgica	<p>Supervisa/financia unos seis institutos de investigación agrícola.</p>		<p>Ministry of Economic Affairs/MOA: Institute for the Promotion of Scientific Research in Industry and Agriculture.</p>			<p>University of Ghent: FA + FVM Catholic University of Leuven: FA University of Gembloux: FA University of Louvain-la-Neuve: FA University of Liege: FVM</p>

continúa ▶

País	Ministerio de Agricultura	Ministerio de Ciencias / Consejos de Ciencias	Otros Ministerios	Gobiernos Regionales	Centros independientes	Universidades
Canadá	<p>Agriculture and Agri-Food Canada. La subdirección de investigación define las políticas y supervisa los centros de investigación.</p> <p>Charlottetown Research Centre</p> <p>Soils and Crops Research and Development Centre</p> <p>Fredericton Research Centre</p> <p>Atlantic Cool Climate Crop Research Centre</p> <p>Centre de Recherches de Lennoxville</p> <p>Horticultural Research and Development Centre</p> <p>The Food Research and Development Centre</p> <p>Past Management Research Centre (London)</p> <p>Greenhouse & Processing Crops Research Centre</p> <p>Eastern Cereal and Oilseed Research Centre</p> <p>Centre for Food and Animal Research</p> <p>Cereal Research Centre</p> <p>Brandon Research Centre</p> <p>Saskatoon Research Centre</p> <p>Semi-arid Prairie Agricultural Research Centre</p> <p>The Lethbridge Research Centre</p> <p>The Lacombe Research Centre</p> <p>The Pacific Agri-Food Research Centre</p>	<p>National Research Council</p> <p>NRC Biotechnology Research Institute</p> <p>NRC Institute for Marine Biosciences</p> <p>NRC Plant Biotechnology Institute</p>			<p>Canadian Agri-Food Research Council</p>	<p>Lakehead University</p> <p>Laval University</p> <p>Nova Scotia Agricultural College</p> <p>McGill University</p> <p>Ridgeway College of Agricultural Technology</p> <p>Sir Sandford Fleming College</p> <p>Simon Fraser University</p> <p>Technical University of Nova Scotia</p> <p>Université de Québec University of Alberta</p> <p>University of British Columbia</p> <p>University of Guelph</p> <p>Ontario Agricultural College</p> <p>Ontario Veterinary College</p> <p>University of Manitoba</p> <p>Université de Moncton Université de Montréal</p> <p>University of New Brunswick University of Northern British Columbia</p> <p>University of Prince Edward Island</p> <p>University of Saskatchewan</p> <p>University of Toronto</p> <p>Université du Québec à Montréal</p> <p>University of Victoria</p> <p>University of Waterloo</p>
Dinamarca	<p>Supervisa/financia unos siete institutos de investigación agrícola.</p>	<p>Danish Agricultural and Veterinary Research Council; Danish Natural Science Research Council.</p>	<p>Ministry of Environment and Energy; Environmental Research Institute + Forest and Landscape Research Institute.</p>		<p>Academy for Technical Sciences; Institute for Fisheries Technology and Aquaculture + Biotechnological Institute; Meat Research Institute</p>	<p>Royal Veterinary and Agricultural University</p> <p>University of Aarhus; Institute of Biological Sciences</p> <p>University of Copenhagen; FNS</p>
Finlandia	<p>Supervisa los fondos de unos seis institutos de investigación agrícola.</p>	<p>Academy of Finland; Research Council for Agriculture and Forestry + Research Council for Natural Sciences.</p>	<p>National Board of Waters and the Environment; Water and Environment Research Institute.</p>		<p>Meat Research Centre; Sugar Beet Research Centre</p> <p>Technical Research Centre of Finland (VTI); Biotechnology and Food Research.</p>	<p>University of Helsinki; FAF University of Veterinary Medicine</p> <p>University of Joensuu; FF Helsinki University of Technology; Dept. of Forest Products Technology</p> <p>Kuopio University; Dept. of Applied Zoology and Veterinary Medicine</p>

continúa

País	Ministerio de Agricultura	Ministerio de Ciencias / Consejos de Ciencias	Otros Ministerios	Gobiernos Regionales	Centros Independientes	Universidades
Francia	Supervisa/financia: INRA (agricultura), CHEVA (veterinaria y alimentos), CEMAGREF (Ingeniería agrícola y medio ambiente), and FREMER (pesca marina).	Centro Nacional de la Recherche Scientifique (CNRS) Supervisa / financia un gran número de laboratorios y centros de investigación, particularmente los que lideran la investigación biotecnológica.			CIRAD ORSTOM	Cinco escuelas nacionales que funcionan directamente bajo la supervisión del MCA y cinco funcionando bajo la supervisión del INRA/MCA. Además, varias universidades y politécnicos llevan adelante investigación pertinente para la agricultura.
Alemania	Supervisa y financia 11 institutos federales de investigación así como seis institutos de investigación pertenecientes al Wissenschaftsgemein-schaft Gotthold Wilhelm Leibniz (WGL).	Max Planck Society for the Advancement of Science; gestiona unos 80 institutos de investigación, laboratorios y grupos de trabajo que llevan adelante principalmente investigación básica (áreas de investigación relacionadas con la agricultura: biología, bioquímica y biotecnología).		Unas 14 agencias de investigación agrícola a través del país, funcionan a nivel estatal y están totalmente financiadas por los gobiernos estatales.		Free University of Berlin Friedrich Schiller University Hannover School of Veterinary Medicine Technical University of Aachen Technical University of Berlin Technical University of Dresden Technical University of Cottbus Technical University of Munich University of Bonn University of Bremen University of Frankfurt University of Freiburg University of Giessen University of Göttingen University of Halle University of Hannover University of Hohenheim University of Humboldt University of Karlsruhe University of Kassel University of Kiel University of Leipzig University of Marburg University of Munich University of Rostock University of Saarland University of Vechta University/Polyspecial School of Paderborn.
Grecia	Supervisa/financia cinco centros agrícolas regionales (cada uno compuesto de varios institutos y estaciones) a través de su servicio de investigación agrícola; supervisa los fondos de dos institutos de investigación a través de su servicio forestal y supervisa, además, por intermedio de su servicio veterinario, unos seis institutos y una red de laboratorios veterinarios.	National Centre for Marine Research			Hellenic Cotton Board: Research Department; Hellenic Sugar Industry; Sugar Research Service; National Tobacco Board; Tobacco Institute.	Agricultural University of Athens Aristotle University of Thessaloniki: FA + PVM + FF CIHEAM: Mediterranean Agronomic Institute.

continúa ➔

País	Ministerio de Agricultura	Ministerio de Ciencias / Consejos de Ciencias	Otros Ministerios	Gobiernos Regionales	Centros Independientes	Universidades
Irlanda	Agricultural Research Institute.		Ministry of Fisheries: Islands Fisheries Laboratories.			University of Aquacryc: Marine Research Institute.
Irlanda	Agricultural and Food Development Authority: gestiona varios centros de investigación. Vetsinary Research Laboratory. National Council for Forestry Research and Development: financia proyectos de investigación en diferentes agencias.		Department of the Marine and Natural Resources: Irish Marine Institute.			University College of Dublin: FA + FVM University College of Cork: Faculty of Food Science and Technology Trinity College: Natural Resources Development Centre.
Italia	Gestiona una red de 23 institutos de investigación y 53 estaciones de campo y mantiene a unos ochocientos institutos de investigación autónomos.	National Research Council (CNR): gestiona unos 17 institutos de investigación de interés para la agricultura y mantiene unos 25 centros de investigación agrícola conectados con universidades.	Ministry of Industry: Supervisa seis estaciones experimentales que se ocupan del procesamiento de productos agrícolas y distribuirlos. Ministry of Health: National Institute of Health. National Agency for New Technology, Energy and the Environment: Agricultural Department.	Varias entidades de investigación agrícola, son subsidiadas y financiadas por gobiernos regionales.		Existen 18 facultades de agricultura y 10 facultades de medicina veterinaria en 20 universidades.
Japón	Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Chugoku National Agricultural Experiment Station Forestry and Forest Products Research Institute Fruit Tree Research Station Hokkaido National Agricultural Experiment Station Hokkaido National Fisheries Research Institute Hokkaido National Agricultural Experiment Station Japan International Research Center for Agricultural Sciences Japan Sea National Fisheries Research Institute Kyushu National Agricultural Experiment Station Nansen National Fisheries Research Institute National Agricultural Research Center National Food Research Institute National Grassland Research Institute National Institute of Agro-Biological Resources National Institute of Agro-Environmental Sciences National Institute of Animal Health National Institute of Animal Industry National Institute of Sericultural and Entomological Science National Research Institute of Agricultural Economics National Research Institute of Aquaculture National Research Institute of Far Sea Fisheries National Research Institute of Fisheries Engineering	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Kiassio University - Faculty of Veterinary Medicine Kochi University - Department of Forest Science Tokyo University of Agriculture & Technology University of Tokyo - Department of Forest Science

continúa ➤

País	Ministerio de Agricultura	Ministerio de Ciencias / Consejos de Ciencias	Otros Ministerios	Gobiernos Regionales	Centros Independientes	Universidades
	<p>National Research Institute of Fisheries Science National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea Seikai National Fisheries Research Institute Shikoku National Agricultural Experiment Station Tohoku National Agricultural Experiment Station</p>					
Países Bajos	<p>Tohoku National Fisheries Research Institute Department of Agricultural Research (DLO). Gestiona 12 institutos de investigación ; Organization for Applied Research in Agriculture: supervisa nueve estaciones experimentales.</p>		Ministry of Economic Affairs: TNO-Food			Wageningen Agricultural University University of Utrecht: FVM
Nueva Zelanda	<p>Interactúa con MoRST en políticas y prioridades de investigación.</p>	<p>El Ministerio de Investigación en Ciencia y Tecnología define las prioridades y las políticas de la investigación agrícola y financia investigación de su interés, a menudo a través de becas de oposición.</p>			<p>Los Crown Institutes llevan a cabo investigación sobre base autónoma, con criterios de desempeño previamente definidos. Pastoral Agricultural Research Institute Ltd. Horticultural and Food Research Institute Ltd. Institute for Crop and food Research Ltd. Forest Research Institute Ltd. Land care Research Ltd.</p>	<p>Lincob University Universities of Auckland, Canterbury, Massey and Waikato Polytechnic of Waianaki</p>
Noruega	<p>Supervisa y financia seis institutos de investigación agrícola.</p>				<p>Foundation of Scientific and Industrial Research (SINTEF); Marine Technology Research Institute; NORUT Group Ltd.; Institute for Fisheries and Aquaculture; Institute for Water Research; Food Research Institute Centre for Agricultural Environmental Research; Institute of Fish Processing and Preservation Technology.</p>	<p>Agricultural University of Norway Norwegian Veterinary University University of Bergen: Department of Fisheries and Marine Biology</p>

continúa ➔

País	Ministerio de Agricultura	Ministerio de Ciencias / Consejos de Ciencias	Otros Ministerios	Gobiernos Regionales	Centros Independientes	Universidades
Portugal	Supervisa y financia a: INIA (agricultura); IPIMAR (pesca marina); IVP (vino oporto).		Ministry of Planning; Tropical Sciences Research Institute (ICT); Ministry of Environment and Natural Resources; Meteorological Institute.			Technical University of Lisbon; FA + FVM Catholic University of Portugal; Faculty of Biotechnology University of Trás-os-Montes and Alto Douro University of the Azores.
España	Supervisa y financia a: INIA (agricultura y alimentos); IEO (ocenoografía).	Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC): supervisa unos 30 institutos regionales y nacionales que llevan adelante investigación pertinente para la agricultura.		Varios gobiernos regionales financian y gestionan sus propias agencias de investigación agrícola.		Autonomous University of Barcelona; FVM Complutense University of Madrid; FVM + FB Technical University of Catalonia; FA Technical University of Madrid; FA + FF Technical University of Valencia; FA University of Barcelona; FB University of Córdoba; FA + FVM University of Extremadura; FVM University of León; FVM University of Navarra; Institute of Applied Biology University of Oviedo; FB University of Sevilla; FB University of Valencia; FB University of Zaragoza; FVM CIHEAM: Instituto Agronómico Mediterraneo de Zaragoza.
Suecia	Supervisa y financia: Swedish Institute of Agricultural Engineering + National Veterinary Institute; Swedish Council for Forestry and Agricultural Research.	Swedish Natural Science Research Council.			National Board for Industrial and Technical Development (NUTEK); Institute for Food Research; Forestry Research Institute of Sweden; Swedish Pulp and Paper Research Institute; Swedish Institute for Wood Technology Research; Swedish Institute for Food and Biotechnology (SIK).	Swedish University of Agricultural Sciences: FA + FF + FVM Göteborg University; FMNS Lund University; FMNS Uppsala University; FMNS Umeå University; FMNS + Centre for Environmental Research Stockholm University; FNS + Stockholm Centre for Marine Research + Institute for Applied Environmental Research + Center for Research on Natural Resources and the Environment.

continúa ▶

País	Ministerio de Agricultura	Ministerio de Ciencias / Consejos de Ciencias	Otros Ministerios	Gobiernos Regionales	Centros independientes	Universidades
Suiza	Supervisa/financia seis estaciones de investigación agrícola.	Swiss Federal Institute of Technology (ETH); Institute for Environmental Science and Technology, Institute for Forest, Snow, and Landscape, and Paul Scherrer Institute			Research Institute for Organic Agriculture	Swiss Federal Institute of Technology, Zurich; FA+Food + Dept of Forest and Wood Science + Dept of Environmental Sciences + Dept of Biology University of Zurich: FVM + Institute of Plant Biology + Institute of Environmental Sciences University of Bern: FVM University of Basle: FNS-Dept. of Integrative Biology
Reino Unido	Supervisa/financia investigación en varias agencias de investigación, tres de las cuales dependen directamente del MAFF: Central Science Laboratory, Centre for Environment, Fisheries, and Aquaculture Science, Veterinary Laboratories Agency.	El Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC) financia investigación en (entre otros): Babraham Institute, Institute of Arable Crops Research, Institute of Animal Health, Institute of Food Research, Institute of Grassland and Environmental Research, John Innes Centre, Roslin Institute, and Silsoe Research Institute. El Natural Environment Research Council (NERC) financia investigación en (entre otros): Centre for Coastal and Marine Sciences.		Depart. of Agriculture for Northern Ireland (DANI); DANI Science Service; Department of Agriculture for Scotland; several research centers	Horticulture Research International	Buckinghamshire College Cranfield University Harper Adams Agricultural College Leeds University London University Royal Veterinary College Scottish Agricultural College University of Aberdeen University of Bangor University of Cambridge University of East Anglia University of Edinburgh University of Glasgow University of Greenwich University of Liverpool University of Nottingham University of Oxford University of Reading University of Wales
Estados Unidos	Supervisa/financia la investigación en el sistema federal del USDA y asigna recursos por fórmula, contrato y becas de oposición a estaciones estatales de experimentación agrícola.	La National Science Foundation financia la investigación agrícola sobre una base competitiva.		Todos los gobiernos estatales financian una parte considerable de la investigación emprendida en el State Agricultural Research System (Land Grant system).	En el sector privado se lleva a cabo considerable investigación.	Existen universidades bajo el sistema de Land Grant en la mayoría de los estados. En las demás universidades también se hace algo de investigación agrícola.

Fuente: ISNAR indicator Series on Agricultural Researches Expenditures; H. Roseboom, comunicación personal.

PUBLICACIONES DEL PROYECTO GLOBAL

SERIE DOCUMENTOS

- Nº 1** O Contexto Macro da Dinâmica de Inovação do Sistema Agroalimentar no MERCOSUL-
- Ampliado
- Nº 2** Trayectoria y Demandas Tecnológicas de las Cadenas Agroindustriales en el MERCOSUR
Ampliado - Cereales: Trigo, Maíz y Arroz
- Nº 3** Trayectoria y Demandas Tecnológicas de las Cadenas Agroindustriales en el MERCOSUR
Ampliado - Oleaginosas: Soja y Girasol
- Nº 4** Trajetória e Demandas Tecnológicas nas Cadeias Agroalimentares do MERCOSUL
Ampliado - Carnes: Bovina, Suína e Aviar
- Nº 5** Trajetória e Demandas Tecnológicas nas Cadeias Agroalimentares do MERCOSUL
Ampliado - Lácteos
- Nº 6** Trayectoria y Demandas Tecnológicas de las Cadenas Agroindustriales en el
MERCOSUR Ampliado - Vino y Frutas: Uva de Mesa y Pasas
- Nº 7** Trayectoria y Demandas Tecnológicas de las Cadenas Agroindustriales en el
MERCOSUR Ampliado - Hortalizas: Tomate Fresco y Procesado
- Nº 8** Producción, Mercados, Regulación y Tecnología en los Rubros Orgánicos
- Nº 9** Demandas Tecnológicas, Competitividad e Inovação no Sistema Agroalimentar do
MERCOSUL Ampliado
- Nº 10** Tendencias y Demandas de Tecnología Ambiental en Eco-regiones Predominantes
del Cono Sur
- Nº 11** Tendencias y Papel de la Tecnología en la Agricultura Familiar del Cono Sur
- Nº 12** La Oferta Tecnológica de las Principales Cadenas Agroindustriales en el MERCOSUR
Ampliado
- Nº 13** Tendencias en la Organización y el Financiamiento de la Investigación Agrícola en los
Países Desarrollados
- Nº 14** Los Sistemas Nacionales de Innovación Agropecuaria y Agroindustrial del Cono Sur:
Transformaciones y Desafíos
- Nº 15** Los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria del Cono Sur: Nuevos Ambitos
y Cambios Institucionales

En forma paralela a la presente se publicó la serie Resúmenes Ejecutivos compuesta por los mismos títulos mencionados anteriormente. Complementando las publicaciones del Proyecto Global se editan, además, tres trabajos. Primero, el marco conceptual, metodológico y operativo del Proyecto. Segundo, reflexiones sobre la trayectoria y oportunidades futuras del PROCISUR. Por último, la síntesis general de los estudios realizados.

*Programa Cooperativo
para el Desarrollo Tecnológico
Agropecuario del Cono Sur*

Argentina

Bolivia

Brasil

Chile

Paraguay

Uruguay



Banco Interamericano de Desarrollo

*Departamento de Desarrollo Sostenible
División de Medio Ambiente*

Departamento de Integración y Programas Regionales



*Instituto para la Integración de América
Latina y el Caribe*

PROCISUR