

Los retos de la investigación agroalimentaria en América Latina

RUBÉN G. ECHEVERRÍA (*)

EDUARDO J. TRIGO (*)

1. INTRODUCCIÓN

La discusión de los retos que enfrenta la investigación agroalimentaria (1) en América Latina debe partir de reconocer, por una parte de que los sistemas nacionales de investigación (2) existentes en la región han realizado, a lo largo de los últimos 50 años, importantes contribuciones al desarrollo de la región. Sea cual sea el patrón que se utilice para medir el éxito de los esfuerzos realizados, la conclusión será positiva y no costaría demasiado trabajo identificar un sinnúmero de situaciones en donde se han logrado impactos directos y significativos sobre los incrementos en la producción, el mejoramiento de la seguridad alimentaria y del manejo de los recursos naturales, y el alivio de la pobreza en la mayoría de los países de la región. Por otra parte, los sistemas nacionales de investigación agroalimentaria de la región son muy heterogéneos y están en un período de transición. Un gran pilar de dichos sistemas han sido las organizaciones públicas de investigación. Antes que un reconocimiento

(*) *Director Ejecutivo del Consejo Científico del Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional y Director del Grupo CEO S.A., Buenos Aires, Argentina, respectivamente. Las opiniones incluidas en estas notas no necesariamente representan la posición de las organizaciones a las que los autores están vinculados. Los autores agradecen al Profesor José María Gil de la Universidad Politécnica de Cataluña por haber promovido y coordinado la preparación de este trabajo.*

(1) *«Sector agroalimentario» se utiliza en este trabajo en un sentido amplio, abarcando agricultura, ganadería, forestación, pesca y acuicultura, manejo de recursos naturales y los primeros pasos en la cadena de producción de alimentos.*

(2) *Por «sistema nacional de investigación» se entiende aquel que incluye organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil abocadas a la investigación agroalimentaria.*

- Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, n.º 219, 2008 (71-112).

de los logros alcanzados existe hoy la opinión de que dichas organizaciones no están entregando el tipo de conocimientos que demandan sus clientes. Estas visiones se han traducido en un estancamiento, o en una reducción de los recursos que se dedican (en conjunto a nivel regional) a la investigación, particularmente en las organizaciones públicas, y, lo que es más importante, una sensación de «crisis» y la consecuente necesidad de buscar alternativas más efectivas a los modelos vigentes.

Que esto sea así, no debería, quizás, sorprender. En la última década, América Latina se ha enfrentado a profundos cambios. Los procesos de globalización y apertura de las economías, así como los procesos de integración regional, han cambiado la inserción y perspectivas del sector agroalimentario en las economías nacionales. El aceleramiento de las migraciones y la urbanización como forma predominante en cuanto al asentamiento de la población no sólo proponen una nueva geografía en lo que hace a las condiciones de pobreza, también plantean para la mayoría de los países cambios importantes en cuanto a la naturaleza del problema alimentario. En paralelo a estos fenómenos, la región continúa inmersa en una profunda transformación institucional, que, en cierta medida, cuestiona la legitimidad de las instituciones públicas en este campo, al mismo tiempo que abre las puertas a la participación más activa de otros actores, incluyendo a las organizaciones de la sociedad civil y, especialmente, del sector privado. Todo esto ocurre cuando ya comienza a intuirse que las formas institucionales que sirvieron para desarrollar y consolidar el sistema tecnológico emergente de la llamada «revolución verde» no es quizás el más adecuado para aprovechar todo el potencial que ofrecen las llamadas nuevas tecnologías: biotecnología (3), tecnologías de la información y el conocimiento y nanotecnología, entre otras. Asimismo, las sociedades demandan cada vez más un aporte concreto de la investigación a una mejora de la productividad, un manejo más sostenible de los recursos naturales y sobre todo a la reducción de la pobreza (4).

Estos aspectos confluyen para resaltar que el sistema de investigación agroalimentaria existente en la región se encuentra en transición y enfrenta tendencias contradictorias. En conjunto se invierten anual-

(3) Trigo (2007) ha resumido recientemente posibles escenarios para el desarrollo de la biotecnología agropecuaria en América Latina.

(4) Ejemplo de estas nuevas demandas y de la renovada atención mundial dirigida al sector es el muy reciente informe anual del desarrollo del Banco Mundial, dedicado precisamente a la agricultura. El reciente incremento de precios de productos agrícolas básicos para la alimentación ha reforzado aún más la crucial importancia del sector.

mente en la región aproximadamente dos mil millones de dólares (5), lo cual representa, una cifra muy importante en valores absolutos. Sin embargo, esta cifra representa un pequeño porcentaje del valor de su producción agropecuaria y no parece estar en línea ni con la importancia estratégica que tiene el sector para la mayoría de los países como fuente de divisas y de generación de empleo, ni con la información disponible acerca de los niveles de rentabilidad que ofrecen las inversiones en este campo, y menos aún con el inmenso espacio de oportunidades que ofrece la riqueza de la base de recursos naturales de la región en un mundo que enfrenta no sólo el desafío de alimentar a una población cada vez mayor, sino también de diversificar sus fuentes de energía, dando un papel cada vez mayor a los biocombustibles y otras fuentes de energía renovable. La incoherencia de esta situación resulta aún más resaltante en una época en la que parece existir un pleno consenso acerca de que la intensidad de los conocimientos aplicados a los procesos productivos, es un determinante de competitividad, más importante, quizás, que la propia calidad de los recursos naturales.

Es en este contexto de subinversión y de ampliación de demandas, y de instituciones en transformación, que se deben discutir los retos por delante, si es que se pretende que la región cuente con un sistema de investigación agroalimentario acorde a sus necesidades y potencialidades. Estas notas resumen brevemente estos procesos y proponen un conjunto de reflexiones acerca de sus implicaciones en estos temas. Su enfoque no es de carácter analítico. Por el contrario, se basan en la relativamente extensa literatura sobre la situación, evolución, y las oportunidades y limitantes que enfrenta la investigación en la región, y pretenden recuperar la información y planteos que allí se hacen como punto de partida para la discusión.

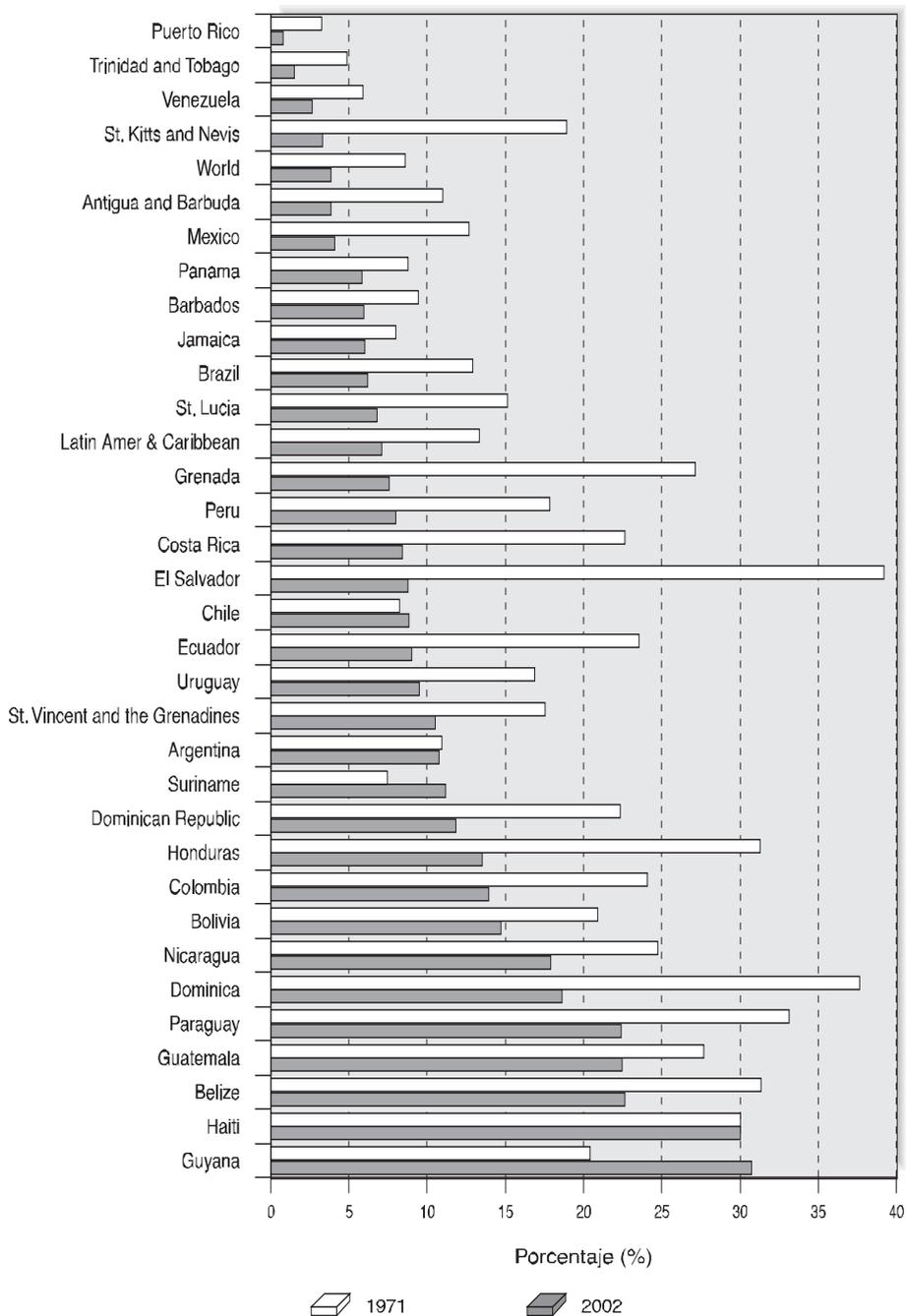
2. LA EVOLUCIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO

El gráfico 1 muestra la importancia económica del sector en el total de la economía en la región, su gran heterogeneidad entre países y su relativa disminución a través del tiempo. Queda claro que «la región» en realidad abarca un conjunto de situaciones no homogéneas. Asimismo, cabe resaltar que la «importancia» económica indicada se refiere a un porcentaje inferior al real, ya que sólo considera la producción primaria y no la contribución a toda la cadena

(5) Todas las referencias a «dólares» en este documento se refieren a la moneda estadounidense (US\$).

Gráfico 1

Evolución de la importancia relativa del producto bruto agrícola en América Latina y el Caribe



agroalimentaria ni la importancia relativa al empleo y a las exportaciones (6).

La agricultura en la región ha tenido en las últimas décadas buenos resultados productivos. Esto queda en evidencia en los indicadores agregados de la región, y también, y esto es quizás lo más importante, en situaciones específicas, que cubren tanto cultivos de exportación como de consumo local, en un proceso en el que prácticamente han participado de una u otra forma todos los países de la región. La importancia del proceso a nivel agregado se manifiesta al analizar la evolución de la producción agropecuaria, así como de la disponibilidad de alimentos a lo largo de las últimas décadas.

Los cuadros 1 y 2 y el gráfico 2 presentan un resumen de lo que ha ocurrido con estos dos indicadores, donde resulta evidente de que los resultados han sido altamente positivos, y si bien durante las décadas de 1970 y 1980 la disponibilidad per cápita de cultivos no fue capaz de mantenerse *pari pasu* con el crecimiento de la población –lo cual puede interpretarse como un signo negativo en cuanto a la efectividad del sistema tecnológico de atender las necesidades del sector–, la situación sufre una clara reversión a partir de los años de 1990, momento a partir del cual se revierte la tendencia regional, e incluso el ritmo de crecimiento sobrepasa las tasas experimentadas a nivel mundial.

Cuadro 1

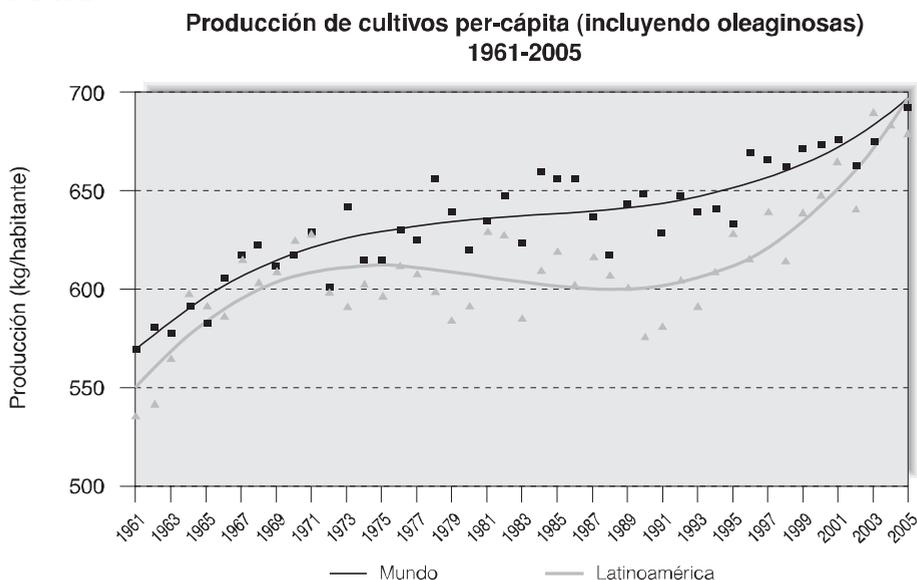
CRECIMIENTO AGROPECUARIO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 1962-2001 (%)

Regiones	Cultivos			Ganado			Crecimiento promedio		
	1962/1981	1982/2001	Promedio	1962/1981	1982/2001	Promedio	1962/1981	1982/2001	Promedio
Cono Sur	2,79	2,98	2,89	1,74	2,95	2,34	2,27	2,96	2,62
Andina	2,43	2,65	2,54	3,95	2,92	3,44	3,19	2,79	2,99
Centroam.	3,60	1,32	2,46	4,35	2,84	3,59	3,97	2,08	3,03
Caribe	1,20	-0,71	0,24	2,78	0,77	1,78	1,99	0,03	1,01
Promedios	2,55	1,57	2,06	3,56	2,38	2,97	3,05	1,98	2,51

Fuente: Días Ávila, Antonio Flavio, et al. (2006): «agricultural Productivity in Latin America and the Caribbean and Sources of Growth», con datos de FAOSTAT (índices de producción pecuaria).

(6) Según IICA, 2005, en Argentina, Chile, Colombia, Perú y Uruguay el complejo agroindustrial contribuye en más del 30 por ciento del GDP y aún en los países de mayor tamaño relativo, como Brasil y México, dicha contribución ronda el 25 por ciento y más de un 20 por ciento en Venezuela, que es el país de la región con el patrón económico menos agroalimentario de la región. En el caso de las exportaciones, el peso promedio de las exportaciones agropecuarias en el total de las exportaciones para toda la región es del 20 por ciento, pero esta cifra está fuertemente distorsionada por las exportaciones petroleras de Venezuela y México. En un número importante de países, particularmente del Cono Sur y Centro América las exportaciones de origen agropecuario representan cerca del 50 por ciento del total (Piñero 2005).

Gráfico 2



Fuente: Datos FAO, elaboración Área T e I, SCT, IICA.

Cultivos alimenticios: cereales, raíces y tubérculos, frutas, vegetales y oleaginosas.

Esta perspectiva agregada es claramente sustentada por lo que ocurre con el aumento de la producción y de los rendimientos de los principales cultivos, así como en el sector ganadero de la región (cuadro 2). Asimismo, refleja un gran mosaico de situaciones exitosas de transformación tecnológica, que abarcan prácticamente toda la geografía productiva y socioeconómica de la región, y que resaltan, de manera incontrastable, la alta rentabilidad de las inversiones en investigación agropecuaria. Los casos de la soja genéticamente modificada en la Argentina, el mejoramiento genético de arroz, frijoles y soja en Brasil, y de trigo y frijoles en México, entre otros, son buenos ejemplos de estas situaciones.

La introducción de la soja tolerante a herbicidas en la **Argentina**, en 1996, permitió iniciar un proceso que llevó en menos de 10 años a más de duplicar la producción de ese cultivo en el país y generar cerca de 20 mil millones de dólares de ingresos adicionales a la economía y más de un millón de empleos. Este caso también resalta la importancia de las relaciones público-privadas en el desarrollo tecnológico, ya que si bien es cierto que la innovación propiamente dicha –el gen de la tolerancia a herbicidas– no fue desarrollada localmente, el éxito del proceso se debió, en gran parte, a que al momen-

Cuadro 2

CRECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN LA REGIÓN Y EN EL RESTO
DEL MUNDO, 1961-2002 (% ANUAL)

	1961-2002			1993-2002		
	Agric.	Ganad.	Total	Agric.	Ganad.	Total
México	1,97	3,32	2,61	2,09	3,62	2,84
Mesoamerica (sin México)	2,33	3,25	2,66	2,03	2,81	2,31
Mesoamérica	2,06	3,30	2,62	2,08	3,47	2,72
Caribe	-0,87	-0,19	-0,62	2,82	1,45	2,30
Región Andina	2,55	3,09	2,82	2,43	3,28	2,85
Brasil	2,32	4,89	3,44	3,24	4,78	3,94
Cono Sur (sin Brasil)	4,00	1,64	2,89	4,68	0,80	2,87
Cono Sur	2,89	3,69	3,25	3,74	3,38	3,57
<i>América Latina y Caribe (47)</i>	2,51	3,39	2,91	3,21	3,32	3,26
Asia (40)	3,06	5,54	3,81	2,79	4,57	3,36
Sub-Sáhara África (53)	3,35	2,27	3,06	3,06	2,73	2,97
Países en Desarrollo (183)	3,06	4,94	3,66	2,93	4,31	3,39
USA	1,98	1,92	1,95	1,41	1,92	1,65
Europa Occidental (29)	0,67	0,21	0,41	1,34	0,42	0,83
Países Desarrollados (67)	0,39	-0,41	-0,03	0,78	0,20	0,48
<i>Mundo (246)</i>	2,12	1,95	2,05	2,22	2,20	2,21

Fuente: Pardey et al. (2005) en base a FAOSTAT (2004).

to en que esta innovación estuvo disponible (como resultado de inversiones anteriores realizadas por el sector público) ya existía en el país la base de germoplasma adaptado localmente sobre la cual «montar» los nuevos desarrollos generados por la biotecnología (7). En el caso de **Brasil**, el impacto de las investigaciones en arroz, leguminosas comestibles y soja muestran también magnitudes muy significativas. Para el período entre 1984 y 2003 los beneficios generados por el mejoramiento de variedades de arroz de secano se estimaron en 1,68 miles de millones de dólares, lo cual representa casi el 4 por ciento del total del valor de la producción de arroz para ese período. Para las leguminosas comestibles (frijoles) los beneficios fueron de

(7) Conjuntamente a este proceso también se debe resaltar lo ocurrido con la siembra directa a lo largo de más o menos el mismo período, cuando el área bajo este tipo de prácticas se multiplicó casi diez veces. En relación a estas tecnologías también se da una fuerte interrelación público privada, ya que si bien las pruebas iniciales son desarrolladas por el sector público, la gran expansión sobrevino como resultado de un fuerte involucramiento del sector privado a través de la Asociación Argentina de Productores de Siembra Directa (ver Trigo y Cap, 2006).

678 millones (1,78 por ciento del valor de la producción), mientras que en el caso de la soja los beneficios fueron de 12,5 miles de millones, o casi el 8 por ciento del valor presente de la producción (ver Pardey *et al.*, 2005). Según el mismo estudio, a nivel agregado cada dólar invertido en investigación agropecuaria en Brasil produjo un retorno equivalente a 16 dólares, y para todo el período los beneficios globales fueron equivalentes al 6,1 por ciento del valor total de la producción agropecuaria del país.

A nivel más desagregado, es decir, analizando tecnologías específicas y no procesos agregados de cambio tecnológico –ya sea sectorial o por cultivos– en **México** también se comprueba la alta rentabilidad e impacto de los esfuerzos en investigación agropecuaria. En este sentido el mejoramiento genético de las variedades de trigo cultivadas en el bajío, o las de frijol cultivadas en el altiplano semiárido, muestran tasas internas de retorno entre el 16 y el 20 por ciento, e impactos sustantivos sobre la productividad y el ingreso de los productores en las regiones beneficiadas (González Estrada *et al.*, 2004).

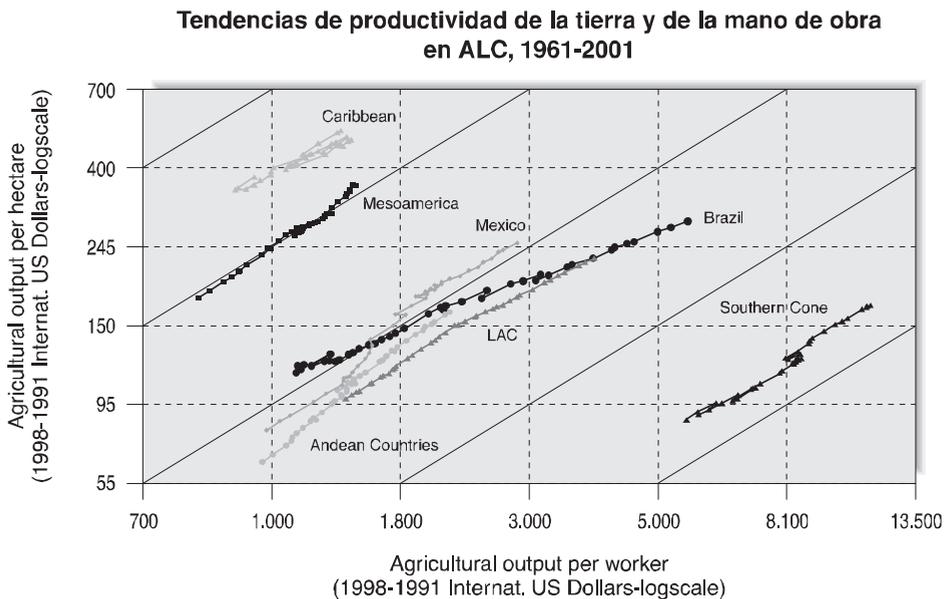
Otros ejemplos en la misma dirección, aunque involucran procesos que van más allá de lo tecnológico exclusivamente, pero que por ello no dejan de ser menos relevantes para los propósitos de esta discusión, son los que abarcan lo ocurrido en las últimas dos décadas con las llamadas exportaciones no-tradicionales. Los casos más salientes de este tipo de procesos son los de las hortalizas en el norte de México, donde los esfuerzos combinados del sector público y el privado –a través de los Patronatos y las Fundaciones Produce– han llevado a que dicha región se haya posicionado como la primera proveedora externa de este tipo de productos en el mercado americano, y las frutas en Chile, que en pocos años se transformaron en una industria con más de mil millones de dólares de exportaciones (ver www.cofupro.org y www.prochile.com). Las exportaciones de vegetales en contra estación de Guatemala y la República Dominicana y de frutas tropicales –cítricos, mangos, paltas– desde Centroamérica y algunos de los países de la región andina, como Perú y Colombia, son también ejemplos de la diversidad de procesos a los que nos referimos anteriormente.

Todas estas situaciones resaltan un factor común, la existencia en la región de una infraestructura capaz de articular actividades científicas y tecnológicas con problemas y/o oportunidades productivas y comerciales y generar procesos sostenidos de incrementos en la producción y productividad, mejoras en la calidad de los productos o en el manejo de los recursos naturales disponibles.

3. EL SISTEMA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO DE LA REGIÓN: ANTECEDENTES, ACTORES Y FINANCIAMIENTO

El gráfico 3 muestra la evolución histórica de la productividad de la tierra y la mano de obra en América Latina y el Caribe; ambas han aumentado significativamente en los últimos 40 años. Consistente con la teoría de la «Innovación Inducida» (Hayami y Ruttan, 1971) aquellas subregiones con menor oferta de tierra es en donde la productividad de la misma ha crecido relativamente más que en las subregiones en donde dada la relativa abundancia de tierra es la productividad de la mano de obra la que más ha crecido en el tiempo. Sin duda que la investigación agrícola ha jugado un papel preponderante en el desarrollo de la región.

Gráfico 3



La estructura de investigación y desarrollo tecnológico agroalimentario de América Latina y el Caribe está compuesta por un conjunto de componentes de alcance tanto nacional, subregional como regional e internacional (cuadro 3). Este sistema ha evolucionado durante los últimos veinte años hasta conformar una base de capacidad téc-

nica en constante interacción, a través del intercambio de información, el desarrollo de temas conceptuales y metodológicos y, más recientemente, la ejecución conjunta y cooperativa de investigaciones específicas, respondiendo, en gran medida, a la naturaleza de su inserción institucional (nacional, regional o internacional, públicas o privadas) y sus capacidades científicas y técnicas y ventajas comparativas dentro del ciclo de I&D (cuadro 4).

Según algunas estimaciones, a mediados de los años noventa este sistema estaba integrado por unas 100 organizaciones, con más de 10 mil científicos y técnicos (IICA/BID 1995) (8). La base de este sistema la constituyen, en la mayoría de los países instituciones públicas de investigación y transferencia de tecnología, universidades, entidades privadas y un conjunto de instrumentos que definen la política científico-técnica (9). De este conjunto, el elemento más importante son los institutos nacionales de investigación agropecuaria (INIAs) creados en una mayoría de los países de América Latina, a partir de fines de la década de 1950 y especialmente durante las décadas de 1960 y 1970 (con excepción de Paraguay y Honduras). La creación de estas estructuras respondió, en su momento, a dos percepciones. Primero, las actividades de desarrollo tecnológico a fines de la década de 1950 eran débiles en los MAG y el sector privado productor de insumos estaba virtualmente ausente. Las facultades de agronomía y veterinaria eran pocas y estaban principalmente dedicadas a la enseñanza. Consecuentemente, era necesario crear organismos públicos nuevos y autosuficientes. Segundo, la situación del

(8) *El grueso de los recursos son fondos públicos nacionales o internacionales. En el caso de los fondos nacionales, la mayor parte proviene de asignaciones de carácter institucional dentro de los presupuestos generales de recursos y gastos de los países. Aunque en los últimos años han comenzado a aparecer algunos mecanismos de financiamiento por proyectos y fondos asignados competitivamente a partir de criterios preestablecidos, éstos no representan un porcentaje significativo del total de recursos. Los fondos internacionales son, en su mayoría, préstamos de la banca multilateral, pero las donaciones de agencias bilaterales y fundaciones y la cooperación técnica no reembolsable de instituciones como el BID y el Banco Mundial, representan también un componente importante, especialmente en lo referido a las actividades de los centros internacionales y regionales y las redes y programas cooperativos. El financiamiento directo del sector privado representa un porcentaje de entre el 5 y el 10 por ciento del total en la mayoría de los países; en algunos casos como el de Perú y Colombia las asociaciones de productores aportan una proporción importante del total de la inversión (Echeverría et al., 1996).*

(9) *Los argumentos para el financiamiento público de la investigación agrícola son bien conocidos e incluyen el carácter de bien público de gran parte de esta investigación debido a la falta de posibilidad de exclusión y de rivalidad, y el hecho de que las fallas de mercado de carácter más general son debidas a factores externos tales como los beneficios ambientales, la falta de poder adquisitivo de muchos usuarios de la investigación en países en desarrollo, las economías de escala y la naturaleza arriesgada y a largo plazo de gran parte de la investigación. Estos argumentos se han empleado durante mucho tiempo para apoyar el financiamiento público de la investigación. Sin embargo, la inversión en investigación de los países en desarrollo estuvo orientada tradicionalmente hacia los cultivos comerciales hasta los años 60, cuando la Revolución Verde combinada con una crisis alimentaria global produjo un rápido crecimiento de los sistemas públicos de investigación hasta los años 80, haciendo hincapié principalmente en los cultivos alimentarios. Durante este período, muchos países consolidaron las actividades de investigación en un organismo nacional de investigación en el sector público.*

Cuadro 3

ESQUEMA DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA REGIONAL

Nivel	Tipos de Organizaciones
Nacional	Institutos Nacionales de Investigación (INIAs) Universidades agrícolas Fundaciones, organizaciones no gubernamentales Asociaciones de productores Compañías privadas de insumos (semillas, alimentos, químicos, maquinaria, productos veterinarios)
Regional	Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) Foro Regional de Tecnología Agropecuaria (FORAGRO) Agencias de Cooperación Agrícola Regional (IICA)
Subregional	Programas cooperativos subregionales de Investigación (PROCI-PROCISUR, PROCIANDINO, PROCITROPICOS, SICTA, CARDI) Redes de Investigación por producto, tema (FLAR, CLAYUCA) Organizaciones de investigación y capacitación (CATIE; CARDI)
Internacional	Centros Internacionales de Investigación (CGIAR-CIAT, CIP, CIMMYT y otros) Centros Internacionales de Excelencia en Investigación y Desarrollo (IDRC) Universidades (USA, Canadá, Europeas) Fundaciones (Ford, Rockefeller, Kellogg y otras) Agencias de Cooperación Agrícola Internacional (FAO) Compañías privadas multinacionales

Cuadro 4

ESQUEMA SIMPLIFICADO DE LAS CATEGORÍAS DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA Y SUS PRINCIPALES EJECUTORES

Investigación	Ejemplo	Principales ejecutores
Básica: diseñada para generar nuevo conocimiento y entendimiento sobre un tema	Relación entre la altura de las plantas y el medio en el que crecen	Instituciones de avanzada Universidades CGIAR
Estratégica: diseñada para resolver problemas específicos de la investigación sobre un tema	Fijación biológica de nitrógeno	CGIAR Centros de Investigación Nacionales. Universidades. INIAs
Aplicada: diseñada para generar nueva tecnología	Fitomejoramiento en trigo para resistencia a una plaga determinada	CGIAR. INIAs. Empresas privadas Consortios de productores
Adaptativa: diseñada para ajustar tecnologías a las necesidades específicas de un conjunto de condiciones agroecológicas y/o sistema de producción	Varietades de maíz adaptadas a una región determinada	INIAs. Empresas privadas Consortios de productores Productores avanzados

Fuente: Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO, 1997).

sector mostraba una producción agropecuaria tecnológicamente atrasada, en la cual los productores rurales tenían poco interés y poca capacidad para adaptar tecnología y promover la modernización productiva.

Este arreglo institucional emerge de un mundo en el que se pretendía modernizar la agricultura de los países en vías de desarrollo, por medio de la transferencia de tecnología desde los países desarrollados y la integración de los campesinos a la economía de mercado; en donde la investigación agrícola y la transferencia de tecnología, percibidas como un bien público, eran consideradas instrumentos estratégicos en la lucha contra el hambre y la pobreza; en donde la organización institucional y el desarrollo de los mercados de insumos agrícolas estaban, en la mayoría de los casos, recién en sus etapas iniciales; y donde el Estado era reconocido ampliamente como el principal actor en la promoción del desarrollo económico y social. El sistema institucional emergente se caracterizó por su alto nivel de centralización y por ser orientado, principalmente, «desde la oferta». Las instituciones internacionales y regionales se concentraba en la investigación básica y estratégica y en la recolección y testeo de germoplasma, que luego era transferido a las instituciones nacionales para su adaptación a las condiciones locales y difusión a los productores a través de la extensión, los programas de desarrollo rural y empresas privadas según fuese el caso, todo dentro de un marco de políticas, por lo general, orientado a inducir la adopción de tecnología vía distintos instrumentos como la sobrevaluación del tipo de cambio y subsidios directos a los insumos (capital, semillas) y el crédito. Este sistema tecnológico produjo resultados importantes en términos de impacto, tanto sobre la situación de la seguridad alimentaria de los países de la región como en cuanto al posicionamiento de las producciones regionales en el comercio internacional (ver Piñero y Trigo 1996).

En este contexto, era responsabilidad del Estado el definir el patrón de desarrollo deseado, la tecnología adecuada e impulsar con vigor la transformación del sector. Los INIAs se desarrollaron con un mandato amplio, tanto desde el punto de vista regional como temático. La cobertura nacional de los INIAs, la debilidad de otras instituciones y el vigor y eficacia que lograron los institutos en pocos años, les permitió expandirse y crecer, convirtiéndose en instituciones de considerable tamaño y complejidad organizacional. Esta evolución tuvo como consecuencia una creciente centralización de las decisiones y, en muchos casos, la inevitable burocratización de los procedimientos decisorios y administrativos y la pérdida de la trans-

parencia –evaluación por pares, sistemas de evaluación externa– y agilidad que requieren las actividades de investigación (10).

La visión de que el Estado tenía un rol protagónico en la transformación de la sociedad también creó indirectamente una natural desconfianza y subvaloración de la actividad privada en general. No sólo de los productores agrarios caracterizados como poco innovadores, sino también de aquellos que, a través de la producción y venta de insumos, son los aliados naturales de los organismos de investigación. Lo cual ha sido determinante para que el sector privado, un elemento central en los sistemas de investigación de los países desarrollados, no fuese un componente central en el sistema latinoamericano y no fuese sino hasta hace muy pocos años que sus actividades comenzaran a ser plenamente incorporadas al sistema regional (11). Los INIAs han comenzado un acercamiento al sector privado buscando su participación en el financiamiento de las actividades de investigación, pero esta es una tendencia reciente y aún no plenamente consolidada (12). Aunque existe una gran diversidad de experiencias en los distintos países, la mayoría de los organismos nacionales de investigación tendieron a estar centralizados y orientados hacia los productos básicos, y aplicaron una agenda de investigación impulsada por la oferta. Ha existido una participación relativamente limitada de las universidades y de organismos privados con y sin fines de lucro en la investigación, al igual que por parte de agricultores y otros usuarios en la creación de la agenda de investigación.

Estos organismos nacionales, con apoyo de agencias internacionales como el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), fueron paulatinamente creando durante las últimas tres décadas diversas plataformas subregionales (Programas Cooperativos de Investigación Subregional –PROCI– ver Trigo, 1993) y regionales (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria-FONTAGRO, Foro Regional

(10) En algunos países el proceso de centralización burocrática estuvo alimentado también por la incorporación de actividades de extensión, desarrollo rural y, en algunos pocos casos, de fiscalización sanitaria. Estas actividades requieren de un personal técnico y métodos administrativos y gerenciales distintos.

(11) Aun cuando instituciones como la Fundación Hondureña de Investigaciones Agropecuarias (FHIA), entre otras, tuvieron un papel protagónico en ciertas áreas –como el desarrollo en el sector frutícola y las musáceas– desde hace más de dos décadas (ver...).

(12) Byerlee y Echeverría (2002) presentan una visión general de la situación actual, las tendencias y las cuestiones de políticas de la I+D agrícola pública y privada en países en desarrollo, así como estudios de casos de experiencias recientes de búsqueda de mecanismos alternativos para financiar y organizar la investigación agrícola en un entorno de privatización. Asimismo, el trabajo identifica algunas reacciones de las organizaciones públicas de investigación a la privatización.

de Tecnología Agropecuaria-FORAGRO) complementarias a los esfuerzos nacionales.

Finalmente, los esfuerzos nacionales fueron respaldados por el sistema de centros internacionales de investigación agrícola financiado públicamente (CGIAR) que comenzó a crearse a partir de los años 70 para promover la producción de alimentos en países en desarrollo. En términos generales, los 15 centros internacionales de investigación asociados en el Grupo Consultivo Internacional (CGIAR) han asumido la responsabilidad de la recolección y conservación de recursos genéticos y de investigación estratégica en los cultivos alimenticios básicos, en temas de forestación y agroforestería, ganadería, recursos marinos, recursos naturales y políticas; y el apoyo metodológico y de capacitación a las actividades a nivel nacional, dirigidas a la adaptación y el desarrollo de los paquetes agronómicos específicos. Si bien, casi todos los centros internacionales mantienen actividades en América Latina, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, basado en Colombia), el Centro Internacional de la Papa (CIP, basado en Perú) y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, basado en México) han sido históricamente los que han tenido una presencia y un impacto regional más prevalente (CGIAR 1999). Asimismo, el centro del CGIAR con el mandato de la recolección de recursos genéticos (Bioversity Internacional, basado en Italia) y el dedicado a la investigación en políticas alimentarias (IFPRI, basado en USA) mantienen una activa agenda de investigación en América Latina y el Caribe.

Las redes y programas cooperativos orientan sus esfuerzos principalmente a superar los problemas de masa crítica existentes en muchos países –particularmente los más pequeños– y aprovechar las oportunidades de complementariedad y trabajo conjunto en ciertas áreas de interés común de los países participantes. Paralelamente, este sistema regional interactúa también con los sistemas nacionales de investigación de los Estados Unidos, Canadá, España y otros países de Europa. Estas relaciones y colaboraciones son quizás de carácter más puntual que las que se desarrollan con los Centros Internacionales y en el marco de las redes y programas cooperativos y responden generalmente a proyectos y relaciones bilaterales específicas de los países involucrados.

El apoyo de los gobiernos de América Latina a las ciencias agrícolas realizado en décadas pasadas también era reflejo de los impactos logrados por los sistemas públicos de investigación. Sin embargo, los impactos se basaron a menudo en una escasa gama de tecnologías, especialmente el desarrollo y la amplia difusión de variedades de alto

rendimiento, y en el éxito de la protección de cultivos y la sanidad animal. En entornos más favorecidos, las cosechas de alimentos básicos aumentaron rápidamente, lo que dio lugar a una distensión de la crisis alimentaria global que había impulsado las inversiones en investigación. Aunque el financiamiento en los países en desarrollo aumentó con rapidez, la intensidad de la investigación, definida como la proporción de valor añadido agrícola invertida en investigación, lo hizo lentamente y sólo llegó a una cuarta parte o menos de la intensidad investigadora de los países más desarrollados. Además, la expansión de los sistemas de investigación en términos de recursos humanos e infraestructuras fue aún más rápida que la del financiamiento. Cuando la tasa de crecimiento del financiamiento mundial a la investigación agrícola comenzó a disminuir en los años 80, y especialmente en los 90, muchos sistemas de investigación se encontraron inmersos en una crisis financiera, con elevados gastos fijos que exprimían los presupuestos operativos y ejercían una presión a la baja en los salarios reales de los científicos.

La austeridad presupuestaria también reveló debilidades institucionales en los sistemas públicos de investigación, que en general no pudieron responder a las nuevas realidades mediante la reducción de gastos y la diversificación del financiamiento. Al mismo tiempo, a los sistemas de investigación que se habían centrado en la producción alimentaria no les fue fácil responder a la nueva agenda de investigación de los años 90, la que incluyó una producción diversificada, aspectos de la calidad de los productos y poscosecha, asuntos ambientales y la reducción de la pobreza. Quizás lo más importante es que la crisis de financiamiento se reflejó finalmente en unos bajos salarios para los investigadores y en dificultades para mantener a buenos científicos. Por supuesto, hubo importantes excepciones a estas generalizaciones.

Entre los nuevos modelos institucionales que están utilizando los sistemas públicos para enfrentar estos desafíos se encuentra un mayor pluralismo institucional y asociaciones con universidades y el sector privado para la prestación de servicios de investigación, un financiamiento diversificado, una asignación competitiva de recursos públicos de investigación y mecanismos para fortalecer los vínculos con interesados directos, especialmente los agricultores. Las organizaciones públicas de investigación también se están adaptando a una rápida expansión de la investigación privada y a una privatización cada vez mayor de los conocimientos.

El sistema descrito enfrenta, en la actualidad, condiciones económicas, institucionales y demandas tecnológicas muy distintas de las que

imperaban en el momento de su creación, todas las cuales plantean considerables restricciones a su funcionamiento y productividad y, probablemente, la necesidad de reconsiderar tanto sus prioridades de trabajo como sus formas organizativas y mecanismos operacionales (13). En este sentido hay varios factores que vale la pena analizar y resaltar como punto de partida para el diseño de las futuras estrategias de acción.

3.1. El financiamiento del sistema de investigación regional

Este es un tema que ha tenido amplia discusión en el pasado, pero no por ello se ha logrado arribar a consensos, ni sobre lo que la situación existente significa, ni acerca de cómo resolver los problemas que se plantean. Por una parte, existe un serio problema de subfinanciamiento. Si bien, las inversiones anuales en investigación en la región se ubican en una cifra total cercana a los dos mil millones de dólares, lo cual en valores absolutos representa un volumen de recursos de indudable importancia, en el contexto del tamaño del sector agropecuario de la región la intensidad de dichas inversiones es muy baja. Brasil y México representan una alta porción del total del financiamiento público regional (gráfico 4 y cuadro 5).

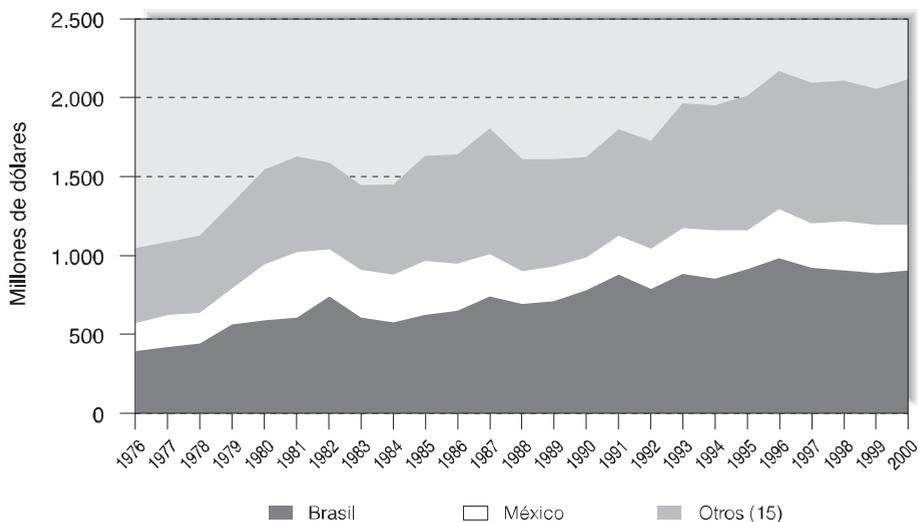
El cuadro 6 muestra la tendencia de inversiones en investigación agrícola como porcentaje del Producto Bruto Agropecuario (intensidades de inversión). En general, dichos porcentajes son dramáticamente inferiores a los estimados para países como Australia, Nueva Zelanda, Canadá o Israel, que varían entre el 2,5 por ciento y el 3,5 por ciento. En esta situación, las instituciones de la región, dimensionadas, en su mayoría, sobre la base de mandatos extremadamente amplios y difusos tanto en lo territorial como en lo temático, se encuentran en una suerte de «piso operativo» dentro del cual los recursos disponibles alcanzan, en la práctica, sólo para cubrir los costos de personal y algunos costos fijos.

Esta situación de subfinanciamiento tiene sobre la operatividad de las instituciones un impacto aún más negativo, si se considera que la misma se da en un marco de una tendencia casi permanente a la reducción de las inversiones totales. Luego de un ciclo, desarrollado entre 1961 y 1985, en que las inversiones en investigación en América Latina se expandieron rápidamente a un ritmo cercano al 6 por ciento anual, la tendencia se reduce y revierte a partir de la mitad de

(13) Ver la reciente revisión de reformas institucionales en la investigación y extensión agrícola en la región preparada por Roseboom (2006).

Gráfico 4

Tendencias de financiamiento público de la investigación agropecuaria en América Latina, 1976-2000



Fuente: 1976-96 CGIAR Agricultural Science & Technology Indicators (ASTI) y Pardey et al. (2005).

Cuadro 5

GASTOS EN INVESTIGACIÓN PÚBLICA AGROPECUARIA EN 11 PAÍSES DE LA REGIÓN, 1976-2000

	Brasil	México	Otros (9)	Total (11)
<i>Total (mill. US\$ 1993 anuales)</i>				
1976-80	477	232	352	1,061
1980-85	622	336	385	1,343
1986-90	702	248	498	1,448
1990-95	857	270	507	1,634
1996	982	315	588	1,884
2000	892	291	613	1,796
<i>Tasa de crecimiento anual (%)</i>				
1976-80	10,3	19,1	4,5	10,5
1981-86	-0,4	-4,3	6,2	0,5
1986-91	4,8	-4,1	-2,9	0,7
1991-96	3,0	3,5	5,6	3,9
1996-2000	-2,3	-1,2	0,5	-1,2
1976-2000	3,3	0,8	2,7	2,6

Fuente: Pardey et al. (2005).

la década de 1980, y desde entonces los recursos asignados a las instituciones de investigación a través de los presupuestos nacionales

Cuadro 6

INTENSIDADES DE LA INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA PÚBLICA AGROPECUARIA
(GASTO EN INVESTIGACIÓN EN RELACIÓN AL PRODUCTO BRUTO AGROPECUARIO) (%)

	1976	1986	1996	2000
Argentina	0,79	0,95	1,12	1,44
Brasil	0,75	1,00	1,73	1,81
Chile	1,92	1,64	1,43	1,26
Colombia	0,25	0,48	0,53	0,51
Costa Rica	0,53	0,72	0,56	0,60
Guatemala	0,22	0,31	0,13	0,09
Honduras	0,17	0,71	0,34	0,41
México	0,48	0,61	0,88	0,99
Panamá	0,64	1,35	1,07	1,08
Paraguay	0,06	0,13	0,18	0,21
Uruguay	0,52	0,77	1,70	2,21
Promedio (11 países)	0,59	0,79	1,12	1,17

Fuente: Pardey *et al.* (2005).

han sufrido reducciones permanentes (Echeverría *et al.* 1996) (14). El efecto sobre la capacidad operativa de las instituciones de estas tendencias presupuestarias se ve agravado por el hecho de que la planta de personal de las instituciones en muchos casos continuó creciendo, incluso a un ritmo superior al de períodos anteriores, estimándose que entre mediados de los años ochenta y mediados de los noventa el número de investigadores en estos mismos países se incrementó en promedio en un 27 por ciento.

Es notable asimismo destacar los históricamente bajos niveles de inversión privada en investigación agropecuaria en América Latina (cuadro 7).

El deterioro de la situación de financiamiento no afecta solamente a las instituciones nacionales. Durante este mismo período, los recursos provenientes de donaciones bilaterales y los fondos de la cooperación técnica no reembolsable también se han venido reduciendo. Esta evolución es, en parte, resultado de un proceso más amplio que afecta no sólo a los fondos destinados a la investigación agrícola, sino a todos los fondos internacionales de ayuda al desarrollo, pero tam-

(14) Los países incluidos en la estimación son: Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.

Cuadro 7

GASTOS EN INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA PÚBLICA Y PRIVADA EN 1996

	Pública	Privada	Total
Inversión total (mill. de dólares 1993)			
Brasil	982	39	1,021
México	315	16	331
Otros ALC (7)	224	16	240
ALC total (9)	1,521	71	1,592
Países en desarrollo	11,469	672	12,141
Países desarrollados	10,215	10,829	21,044
Total mundial	21,692	11,511	33,204
Porcentajes (%)			
Brasil	96,2	3,8	100
México	95,2	4,8	100
Otros ALC (7)	93,3	6,7	100
ALC total (9)	95,6	4,4	100
Países en desarrollo	94,5	5,5	100
Países desarrollados	48,5	51,5	100
Total mundial	65,3	34,7	100

Fuente: Pardey et al. (2005).

bién refleja la relativa pérdida de prioridad de América Latina en cuanto a la asignación de recursos por parte de los países y entidades donantes. Si bien los problemas de hambre y pobreza son proporcionalmente importantes, la región «compite» mal en la asignación global de recursos, ya que en términos absolutos (número de personas con problemas de acceso a necesidades básicas y debajo de la línea de pobreza) América Latina tiene una situación menos dramática que otras regiones del mundo en desarrollo. Por otra parte, los mecanismos de representación regional dentro del sistema internacional son relativamente débiles, y sólo unos pocos países latinoamericanos son miembros plenos del CGIAR-Brasil, México y Colombia. Asimismo, las contribuciones (*grants*) y préstamos de los bancos de desarrollo (BID, Banco Mundial) al sistema regional y nacional de investigación agroalimentaria se han reducido en la última década.

Los centros subregionales han sufrido una situación similar, particularmente en lo concerniente a los proyectos financiados por USAID en el caso del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Caribbean Agricultural Research and Development Institute (CARDI), que fueron un componente central de sus estructuras

y que se redujeron significativamente de mediados de los años de 1990 en adelante. En el caso de CATIE, estas reducciones se han visto parcialmente compensadas por algunos incrementos en las contribuciones recibidas de donantes europeos, pero sin alcanzar la magnitud de los de apoyo de las épocas precedentes (15).

En el caso de los programas cooperativos, PROCISUR, PROCIANDINO Y PROCITROPICOS (y los que luego se crearon en otras subregiones, SICTA, PROCICARIBE), la situación de financiamiento ha sido de mayor estabilidad por la participación del IICA como fuente de apoyo a la Secretaría Técnica de dichos programas y, en los últimos años por la creciente presencia del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) como fondo de financiamiento para proyectos subregionales. Sin embargo, los PROCI, concebidos como elementos de integración de las capacidades de investigación existentes en los países y como una manera de lograr una mayor masa crítica en áreas estratégicas y facilitar la cooperación y el aprovechamiento de las fortalezas comparativas de algunos de los países de la región *vis a vis* sus vecinos más pequeños, no parecerían haberse consolidado como se planteaba en sus inicios, en un planteo estratégico que sirvió de base para que el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), invirtiera importantes recursos en su puesta en marcha y los períodos iniciales de ejecución. En la actualidad, los programas cooperativos subregionales están fuertemente limitados en cuanto a la amplitud de su accionar y casi restringidos a ser ejecutores de proyectos con financiamiento externo, ya sea del FONTAGRO o de otros donantes, como la Comisión Europea, IDRC, o la Cooperación Suiza o Japonesa, pero no han avanzado mayormente en lo que se esperaba sería su estrategia: el desarrollo de proyectos comunes financiados directamente por los países socios. Cabe agregar, que el mismo FONTAGRO, pese a ser un mecanismo de financiamiento extremadamente innovador y a su vez atractivo por sus bajos costos de transacción, ha logrado en una década de actividades solamente un cuarto (50 millones de dólares) del aporte financiero esperado de los países de la región (16).

(15) Las mismas tendencias se han verificado en el caso de algunas redes de larga trayectoria como PROMECAFE y PROCACAO, las cuales eran altamente dependientes de donaciones de un solo donante, en este caso USAID. Aunque otras redes, como FLAR (investigación regional aplicada a arroz irrigado) y CLAYUCA (investigación regional sobre yuca) se han desarrollado favorablemente en el pasado reciente, quizás debido a ser financiadas en gran parte directamente por los países miembros, directamente beneficiados; o asociadas a temas globales de conservación de recursos genéticos como en el caso de TROPGEN y REDARFIT.

(16) FONTAGRO, creado a finales de la década de los noventa por los países de la región con el apoyo del BID e IICA, es actualmente el único fondo competitivo regional de investigación agrícola a nivel mundial que financia proyectos (grants) en base a rentas generadas de un fondo de capital aportado por los propios beneficiarios, y a recursos de contraparte aportados por organismos regionales como el BID y por los propios ejecutores de proyectos.

Todas estas tendencias son, sin duda, importantes; sin embargo, es necesario resaltar que, desde el punto de vista de las estrategias futuras, lo que debe preocupar es la situación de subfinanciamiento que se ha ido conformando y consolidando casi como un estado «natural» del sistema. Los atrasos en las tendencias presupuestarias vis a vis lo que ocurre con el resto de las economías, tienen, dada la inflexibilidad que existe en rubros como personal y otros que están atados a decisiones de mediano y largo plazo, un impacto determinante sobre la efectividad de las organizaciones. Pero el tema central es que la región no invierte lo que debería si se toma en consideración el tamaño actual y potencial de su sector agropecuario, y aun cuando se pueda aceptar que exista cierta ineficiencia en cuanto al uso que se hace de los recursos disponibles (argumento usado frecuentemente, pero sobre el cual hay sólo evidencia anecdótica), es poco lo que se puede lograr corrigiendo estos aspectos, máxime en un escenario en donde debido a los avances en las nuevas tecnologías es de esperar que se dé un progresivo aumento en los costos de hacer tecnología. Los bajos niveles de recursos disponibles hacen que sea difícil lograr la masa crítica y, en muchos casos, retener el personal requerido para trabajar en ciertos temas, con lo cual se cae en un círculo vicioso alimentado desde la baja inversión y la inevitable dispersión de recursos, resultante de la imposibilidad práctica de restringir las áreas de acción, como consecuencia de la estructura de los mandatos institucionales dentro de los que se tienen que mover las instituciones públicas a nivel nacional.

Las pérdidas y el impacto negativo de esta subinversión se deben medir también en términos de las oportunidades que la región pierde desde el punto de vista de asegurar el pleno aprovechamiento de sus privilegiados recursos naturales, en un escenario de globalización comercial donde la intensidad de conocimientos incorporados a los productos es cada vez más importante como fuente de competitividad.

Estos problemas de financiamiento se están dando *pari passu con* una evidente declinación de la legitimidad de las instituciones públicas de investigación, ya sean nacionales o internacionales, que va más allá de lo que puedan representar las reducciones presupuestarias. A nivel nacional, las ideologías prevalecientes llevan a cuestionar la intervención estatal en muchas áreas, y ha habido una drástica reducción del gasto público en la agricultura, lo cual se ha reflejado en los presupuestos que recibían las instituciones de investigación.

En relación al marco internacional de reformas institucionales del sector de ciencias agrícolas, y aunque el sector agrario y el entorno socioeconómico de España y América Latina son muy diferentes,

Herruzo y Echeverría (1993) señalan algunas lecciones de la experiencia española que podrían ser de utilidad en América Latina. Por ejemplo, el enfoque utilizado para vencer las limitantes que enfrentaba el sistema de ciencia y tecnología español incluyó un cambio en la estructura y en la organización del sistema de investigación acompañado por un financiamiento adecuado y sostenido del mismo, así como una mejor coordinación entre las fuentes y los usuarios del financiamiento (17).

4. LOS CAMBIOS EN LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

Aunque los mandatos institucionales formales con que se crearon la mayoría de las organizaciones del sistema fueron bastante difusos, en la realidad durante sus etapas iniciales cada componente se concentró en un nivel y en un ámbito de acción relativamente reducido, generalmente directamente basado en la aplicación del método científico a la resolución de los problemas tecnológicos de la producción agropecuaria. En las últimas dos décadas, sin embargo, se ha producido un gran incremento en la cobertura de las instituciones de investigación, hacia la ampliación de sus responsabilidades institucionales y la incorporación en sus agendas de trabajo de temas que no son exclusivamente de resolución tecnológica, o bien actividades no directamente relacionadas a la investigación agrícola.

4.1. De lo agropecuario a lo agroalimentario

Los cambios en las agendas temáticas que deben enfrentar las organizaciones de investigación son bastante diferenciados y, en cierta manera, conflictivos entre sí. En las últimas décadas se han sucedido un conjunto de importantes cambios en los determinantes de la naturaleza y forma de relación entre el sector agropecuario, productor de fibras y materias primas alimenticias, y los consumidores de éstas. Los cambios en los niveles de población e ingresos, los patro-

(17) En este sentido, y aunque el sistema español y el de América Latina han evolucionado aún más en años recientes, sería conveniente tener en cuenta como el sistema de investigación español decidió hace más de una década sobre algunos asuntos claves, como por ejemplo: a) la definición amplia de lo que constituye un sistema de ciencia y tecnología; b) el financiamiento adecuado y sostenido; c) la reorganización y descentralización del sistema de investigación sin un incremento substancial de los costos administrativos y con una mínima pérdida de eficacia; d) la definición de los roles del sector público, las universidades, y el sector privado como componentes del sistema, y la movilización de recursos privados hacia la investigación; y e) la creación de una estructura eficiente para generar y transferir resultados de investigación, con vínculos verticales y horizontales adecuados entre las instituciones de investigación, los que definen políticas y los grupos sociales.

nes de asentamiento poblacional y la estructura de los mercados de trabajo, así como las nuevas tendencias en cuanto a la organización de las economías y el comercio internacional, establecen un nuevo marco de referencia y oportunidades para los distintos sectores de la producción, particularmente en lo que hace a los escenarios tecnológicos e institucionales en que se desenvuelven los sistemas agroalimentarios. Los incrementos en población e ingresos, y la separación espacial entre producción y consumo que implica el proceso de urbanización, traen consigo un cambio significativo en la naturaleza de los productos y los procesos alimentarios. Se produce –dependiendo, por supuesto, de los niveles de ingreso en cada caso– una creciente diversificación de los consumos y, lo que es probablemente más importante, una disociación entre lo que produce el sector primario y lo que consume el consumidor. El transporte, almacenamiento y procesamiento de la producción primaria pasan a constituir instancias esenciales de los sistemas alimentarios. El consumidor urbano no demanda ya solamente las características del producto primario, sino un complejo de especificaciones nutricionales y utilidades de tiempo, forma y espacio, en el cual la incidencia de la materia prima agropecuaria se ve crecientemente reducida dentro del valor del producto final. En muchos casos se produce la disociación total entre ambos valores, e incluso la total pérdida de identidad de la materia prima en el producto consumido, y los factores determinantes del valor del mismo y de la decisión de compra por parte del consumidor tienen más que ver con cuestiones referentes a la calidad –incluyendo en esto cuestiones no directamente relacionadas al producto, sino también a sus formas de producción, tales como respecto a cuestiones ambientales o sociales (tratamiento de la mano de obra), etc.–, la conveniencia de las formas de presentación (unidades, envases, tamaños), u oportunidad de disponibilidad, que con las características intrínsecas de la materia prima utilizada (18).

Estamos frente a la transición de un sistema basado en la producción masiva para consumo directo o exportación, hacia uno de diferenciación de productos y competitividad basada en las capacidades de innovación tecnológica e institucional, donde cada vez más va a dominar la realidad de que el sector produce materias primas, mientras que el consumidor consume alimentos, y el que desde su punto de vista el producto no es la materia prima, sino también su grado de procesamien-

(18) *La dinámica de los mercados laborales, la creciente participación de la mujer en la fuerza de trabajo, cambios en las estructuras familiares, y la mayor proporción de consumo de alimentos fuera del hogar, fortalecen más estas tendencias.*

to, su envase, presentación, disponibilidad en el tiempo y espacio, relación precio-calidad, información que lo acompaña, etc. Estos cambios y tendencias son los que han llevado al tremendo crecimiento de la agroindustria, y aunque muchos de los procesos involucrados están esencialmente fuera del sector primario –al que luego integran ya sea de manera directa vía distintos esquemas de integración vertical (contratos, redes de proveedores, etc.) y/o el establecimiento de normas y estándares y sistemas privados de certificación–, el hecho concreto es que impactan directamente a las agendas de investigación, las cuales deben ahora reorientarse en función de la generación y administración de «valor agregado», de una manera mucho más clara y directa de lo que lo hacían en el pasado. Lo anterior ha implicado nuevas demandas a las organizaciones de investigación, cada vez más vinculadas a instancias en la cadena agroalimentaria que en el sector primario.

4.2. La reducción de la pobreza en la agenda tecnológica

Los cambios en cuanto a la percepción del proceso innovativo en lo agroalimentario, y consecuentemente las demandas de investigación a enfrentar, no sólo implica la necesidad de nuevas temáticas, también modifica la percepción de algunos aspectos centrales de la agenda «histórica» de las organizaciones de la región, particularmente en lo que hace a la contribución de la tecnología a reducir pobreza. En gran parte, los cambios descritos se derivan de la realidad de que América Latina se ha vuelto un continente urbano y, con ello, la pobreza en términos absolutos se ha vuelto un desafío crecientemente urbano (19). Este cambio en la «geografía de la pobreza» pone a la pobreza rural y a la producción de alimentos en un contexto muy diferente, desde lo político, al que imperaba unas décadas atrás. En este contexto, el papel potencial de la investigación agrícola como instrumento de aplicación directa en las estrategias de reducción de pobreza aparece limitado. Si bien no hay duda sobre la prioridad de reducir pobreza, está en discusión en la región la eficacia de la investigación como instrumento para lograrlo.

La investigación y el desarrollo tecnológico son instrumentos tremendamente poderosos para la promoción del desarrollo económi-

(19) Aun cuando, en muchos de los países en las zonas rurales, el porcentaje de población pobre es mayoritario, y es en el sector rural donde se dan la mayoría de los casos de pobreza extrema, el mayor número de pobres está en las ciudades. En 2006, 38 por ciento de la población de la región (205 millones) todavía se encontraba en situación de pobreza y 15 por ciento (79 millones) en situación de extrema pobreza (CEPAL). Sin embargo, el porcentaje de población rural en condiciones de pobreza (59 por ciento o 138 millones) y de extrema pobreza (32 por ciento o 40 millones) es mucho mayor al urbano.

co y social, pero sus impactos potenciales dependen de su ámbito de aplicación. Los beneficios sociales de las inversiones en investigación agrícola están determinados en última instancia por la escala y el tipo de realidad productiva a la que se aplican. Los habitantes de las áreas rurales sin tierra y los pequeños campesinos arrinconados en los recursos de menor potencial productivo carecen de la base para acceder y apropiarse parte de los inmensos beneficios que ofrece la aplicación de la ciencia moderna a los problemas productivos. En las condiciones de acceso a los recursos que viven los pobres rurales en la región, ni siquiera los avances tecnológicos más determinantes podrían tener un impacto significativo sobre sus ingresos, más allá, por supuesto, de las mejoras en su situación de seguridad alimentaria y nutricional directa.

Por otra parte, desde la demanda, los cambios en los escenarios de la pobreza también tienen una importancia significativa para la orientación de las actividades de investigación agrícola. Desde lo político, las prioridades en términos de seguridad alimentaria se desplazan hacia la provisión de alimentos para las poblaciones urbanas de menores recursos. A su vez, la desregulación y apertura de las economías y su creciente participación en el comercio internacional, así como los procesos de integración económica y política (Tratados de Libre Comercio, MERCOSUR, Pacto Andino, SIECA, ALCA), donde la agricultura y el sector alimentario son un eje estratégico de negociación, priorizan la competitividad con toda crudeza y, consecuentemente, la necesidad de profundizar la búsqueda de alternativas productivas, que reflejen mejor lo que pueden ser las características de los recursos y las formas de inserción en los mercados de la agricultura campesina. Ambos aspectos confluyen para resaltar que los temas de seguridad alimentaria se orientarían cada vez a la consideración de estrategias «centradas en lo urbano», en lugar de los enfoques «centrados en lo rural» que han prevalecido hasta ahora. Desde la perspectiva urbana lo importante es asegurar un adecuado nivel de abastecimiento de alimentos de buena calidad a precios accesibles, para lo cual se requieren sistemas agrícolas tan eficientes como sea posible y capaces de ofrecer sus productos a los precios más bajos posibles, así como, idealmente, también competir en los mercados internacionales. En otras palabras, desde lo político y de las «señales de los mercados», la búsqueda de eficiencia en el uso de los recursos y mayor competitividad se transforman en componentes importantes de la lucha contra la pobreza. En este contexto, los enfoques que promueven la vinculación creciente de la investigación agrícola con la agricultura campesina productora de alimentos, ofrecerían oportu-

tunidades limitadas a situaciones específicas. Lo que implica la necesidad de continuar la búsqueda de alternativas productivas, rurales, pero no necesariamente agrícolas, más acordes con el tipo y disponibilidad de recursos disponibles. Estas perspectivas se reflejan cada vez más en las estrategias de desarrollo rural, las que plantean en un contexto territorial, prioritaria la resolución de los problemas de acceso a recursos –ya sea vía la regularización de situaciones de tenencia o la promoción de situaciones asociativas– y la creación de alternativas de ingreso agrícolas y no agrícolas en las áreas rurales (BID 1998).

Excepto en situaciones muy específicas, el pequeño productor de América Latina y el Caribe no es un actor económico aislado en una realidad de autoconsumo, sino que por lo general está integrado al mercado. Una gran parte de los alimentos básicos consumidos en la región y una parte también significativa de algunos de los cultivos de exportación como café, algodón y tabaco son aportados por pequeños productores. Quizás la contribución estratégica de la investigación dirigida a la reconversión y fortalecimiento de pequeña agricultura viable deba enfocarse hacia dónde orientar estos esfuerzos productivos y cómo optimizar sus ventajas competitivas. Especialmente teniendo en cuenta que buena parte de la pequeña agricultura se encuentra asentada en zonas donde abundan las oportunidades de explotar nuevos nichos de mercado, ya sea basados en la biodiversidad local o en condiciones privilegiadas de acceso a los mercados (20).

Dado que las organizaciones nacionales de investigación agrícola utilizan recursos públicos y que la situación de la pobreza rural continúa siendo preocupante en la región –y que una fracción de dicho sector de bajos ingresos está vinculado a la pequeña agricultura–, es posible que continúen las demandas del Estado para priorizar las actividades de investigación enfocadas a resolver directa o indirectamente dichas situaciones. Además, se da también el hecho de que, en muchos casos, las agencias de investigación son el único componente del sistema público agropecuario que tiene la cobertura territorial que se requiere para la implementación de las acciones en el área rural. Esto ha actuado como una permanente base de presión política para que organizaciones de investigación pública incurrieren en la implementación de programas de desarrollo rural, para los

(20) Algunos casos, como el de los no-tradicionales (minivegetales y frutas) en el altiplano de Guatemala, son claros ejemplos de este tipo de oportunidades (ver Trupp 1993).

cuales, estas organizaciones en general carecen de la cultura y estructura más apropiada. Estos procesos, conjuntamente con la creciente importancia que han ido tomando las alternativas no públicas (empresas privadas, ONG, etc.) como fuentes de oferta de conocimientos tecnológicos, han llevado a que de alguna manera se redefina el papel de las organizaciones nacionales de investigación.

4.3. Los recursos naturales y el medio ambiente

Finalmente, las transformaciones en la agenda de investigación se completan con la creciente prioridad de los temas vinculados al ambiente y a los recursos naturales. Mas allá de la riqueza, en magnitud y diversidad, de los recursos de aplicación agropecuaria de que dispone la región, es evidente también que los procesos de degradación y contaminación ambiental han alcanzado niveles preocupantes, aun en los ecosistemas más robustos. No se trata solamente de los índices de deforestación y degradación de suelos; también existen situaciones preocupantes en cuanto al uso de agroquímicos y otros problemas asociados al control de plagas y enfermedades, que ya están afectando la inserción internacional de algunas producciones regionales. A este panorama, de por sí relevante, se le agregan los temas de orden global, como el del cambio climático y su efecto potencial sobre el reordenamientos de las condiciones de producción y sus impactos económicos y sociales, y también con el tema más reciente del papel del sector en la redefinición de la matriz energética y la sustitución de energía fósil, con biocombustibles.

Encarar estos temas es una tarea compleja, ya que el desarrollo de las tecnologías involucradas tiene características que encarecen y dificultan su generación, transferencia y adopción. Este tipo de tecnologías requieren de una perspectiva disciplinaria mucho más amplia que la de la investigación agrícola tradicional, así como marcos de trabajo interdisciplinarios, los que son potencialmente más caros de implementar, altamente específicos a cada situación productiva y no son fáciles de integrar dentro las estructuras de investigación prevalentes en la mayoría de las actuales organizaciones de investigación. Estas han estado trabajando esencialmente por rubros y apuntando al diseño de alternativas tecnológicas para aumentar los rendimientos físicos y no han sido, necesariamente, las más apropiadas para los enfoques «holísticos», más allá de lo que pueda estar relacionado con el manejo agronómico de los cultivos específicamente involucrados. Esta situación refleja no sólo el hecho de que la temática es relativamente nueva como preocupación desde lo tecnológi-

co, sino también que el propio «estado de las artes» sobre el cual se debería asentar el desarrollo de este tipo de tecnologías está aún en sus etapas iniciales. Mientras que hoy existe un paradigma claramente establecido como base para la investigación agrícola tradicional, éste no es el caso respecto de los esfuerzos vinculados al ambiente y el manejo de los recursos naturales y es mucho lo que falta por hacer tanto con respecto a sus fundamentos científicos y metodológicos, como en cuestiones aplicadas (21).

Esta situación dificulta significativamente tanto la identificación de prioridades como el propio desarrollo de las actividades en este campo. Pero el tema tecnológico y, consecuentemente, la investigación sobre estos temas deben ser puestos en un contexto más amplio. El patrón tecnológico prevaleciente hoy y que ha llevado a la situación de deterioro de los recursos a que se ha hecho mención arriba, no es el resultado de comportamientos perversos o irracionales de parte de los actores sociales involucrados. Por el contrario, esos comportamientos se enmarcan dentro de una lógica institucional y política dentro de la cual es esperable que dicho deterioro se produzca. Varios aspectos contribuyen a que esto sea así. En primer lugar, mientras que los beneficios de los trabajos dirigidos a mejorar la producción y productividad en rubros específicos son bastante directos y tangibles en el corto plazo, los resultados y los beneficios en el área del ambiente y los recursos naturales son, en general, de mediano y largo plazo y, por lo tanto, requieren de perspectivas de planeamiento de una mucho mayor proyección que las que permiten las condiciones políticas, institucionales y económicas imperantes en la mayoría de los países. Los entornos políticos e institucionales están dominados por el énfasis en lograr incrementos de producción y productividad, ya sea en pos de objetivos de seguridad alimentaria o como contribución al balance de pagos. Estas tendencias, de por sí determinantes, se han visto, históricamente, reforzadas por el hecho que las tasas de interés en la región son más altas –y en algunos casos por márgenes bastante significativos– que las prevalecientes en los

(21) Ruttan (1995) reflejaba hace una década muy elocuentemente la realidad de estas diferencias al afirmar que «si el sistema global de investigación agrícola enfrenta en la actualidad los desafíos de la madurez, la investigación sobre conservación y manejo de los recursos naturales requiere todavía cuidado prenatal». Por otro lado, algunas de las áreas que se mencionan más frecuentemente como prioritarias desde el punto de vista de avanzar en cuanto a los aspectos biofísicos vinculados al desarrollo de las tecnologías CMRN incluyen diseño de sistemas de información geográficos y modelos de simulación de ecosistemas, el desarrollo de componentes para el manejo integrado de plagas y nutrientes, la investigación sobre fijación biológica de nitrógeno, el desarrollo de biofertilizantes y nuevos inoculantes, la investigación sobre sistemas agroforestales, la investigación sobre cultivos consociados y nuevas rotaciones de cultivos, el diseño de estrategias de aprovechamiento de la biodiversidad y el manejo sostenible de los bosques nativos, entre otros temas (Kaimowitz, 1997).

mercados internacionales, lo cual se traduce en que las inversiones de más lenta maduración sean menos atractivas. Asimismo, una proporción muy significativa de los beneficios que se derivan de la aplicación de estas tecnologías, no es captada por quienes tienen que hacerse cargo de los costos de su aplicación y, en muchos casos, aun cuando exista la predisposición para hacerlo, resulta prácticamente imposible que todos que potencialmente se beneficiarían de su utilización, contribuyan a su financiamiento. En este sentido, estas inversiones y tecnologías enfrentan los problemas típicos de lo que se denominan «externalidades positivas» y «fallas de mercado» en terminología económica y que justifican el uso de intervenciones y políticas activas (marcos regulatorios y/o subsidios) para estimular determinadas actividades y reorientar los comportamientos en cuanto al uso de los recursos (22). Sin embargo, y a pesar de la aparente prioridad que estos temas están teniendo a nivel internacional, los gobiernos de la región no han sido demasiado proclives a impulsar este tipo de intervenciones. No obstante, la prioridad internacional en temas como los del cambio climático y la importancia que los mercados han comenzado a darle al tema de los biocombustibles, parecerían estar cambiando rápidamente la evolución de estas percepciones y la decisión política de encarar las complejas interacciones entre lo tecnológico propiamente dicho y los marcos institucionales y de políticas que condicionan los comportamientos de los actores económicos en cuanto al manejo de los recursos naturales, y donde se puede percibir una suerte de círculo vicioso entre soluciones tecnológicas parciales, complejas y de rentabilidad difusa y falta de incentivos, mediado por instituciones poco apropiadas para el tipo de trabajo que se requiere desarrollar y bajos niveles de inversión en investigación, y aunque hasta ahora los trabajos en esta área han evolucionado con avances parciales, lo cierto es que ya se comienzan a vislumbrar avances más o menos sustantivos en los marcos institucionales y las políticas que incentivan este tipo de actividades y comportamientos conservacionistas, así como el reconocimiento de que independientemente de lo que se haga y cuánto se avance en cuanto al cambio de valores, instituciones y políticas, es claro que un patrón productivo más sostenible y equitativo sólo será posible si se logra un nuevo patrón tecnológico más benigno en

(22) *En algunas situaciones, como el manejo de cuencas hidrológicas, se requiere el desarrollo de complejos marcos institucionales que permitan, no sólo la concreción de las acciones de manejo en sí mismas, sino también, incluso, la redistribución de los costos y beneficios de determinadas acciones entre los distintos actores sociales que comparten y explotan los recursos en cuestión.*

cuanto a su impacto sobre el medio ambiente y los recursos naturales que el vigente. Por lo tanto, la discusión de las prioridades y estrategias para esta área no es ya sólo relevante, sino una de creciente actualidad y urgencia.

5. ALGUNAS ORIENTACIONES PARA EL FUTURO

Es del contexto de subfinanciamiento, inestabilidad institucional, y profundas transformaciones de agenda mencionados en la secciones precedentes, de donde surgen los futuros retos de la investigación agroalimentaria en América Latina.

5.1. El financiamiento como factor determinante

El tema de la subinversión y cómo avanzar en su resolución, así como el mejorar la eficiencia en el uso de los actuales recursos disponibles, debe ser asumido en toda su dimensión. La región invierte relativamente pocos recursos en investigación agropecuaria. Ha llegado el momento de enfatizar el hecho de que de no revertirse la tendencia en los próximos años, representa una seria amenaza a la sustentabilidad (tal vez hasta a la viabilidad misma) de los sistemas productivos agropecuarios de la región. La discusión de cómo ampliar la base de recursos debe ser asumida como la cuestión fundamental del futuro del sistema (23).

Por otra parte, es también evidente que la ampliación de la «base tributaria» del aparato de generación y transferencia de tecnología no podrá hacerse ni dentro de los esquemas tradicionales, ni sólo a partir de aportes adicionales del sector público. La solución pasa por esquemas que reconozcan que las nuevas realidades, tanto científico-tecnológicas como económico-institucionales, definen nuevos escenarios en cuanto a procesos, actores y oportunidades. En este sentido, es importante resaltar que si bien la baja inversión pública es el componente más importante del problema de subinversión, no es menos cierto que en los países que hemos usado como referencias para definir el problema, el sector privado juega un papel determinante en los niveles de inversión en investigación, llegando en algu-

(23) *Innovaciones institucionales ingeniosas como el FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria, www.fontagro.org), serán de gran utilidad para ensayar mecanismos alternativos de financiación y redefinir agendas al nivel regional, pero debemos aceptar que, considerando que el Fondo de referencia contribuirá, en el mejor de los casos, con 10 millones de dólares anuales al esfuerzo de investigación, o sea, un 1 por ciento del total, su impacto se hará sentir sólo «en el margen» del sistema con un efecto estratégico e integrador en algunas, pero que no podrá ser en ningún caso un elemento significativo en la resolución del problema de fondo.*

nos casos a constituir alrededor del 40 por ciento del total de los recursos para este tipo de actividades. En América Latina la participación del sector privado ha sido hasta ahora ínfima y restringida a situaciones casi puntuales. Niveles de magnitud similar a lo que se dan en otras partes del mundo significarían recursos adicionales de entre 350 y 400 millones de dólares, lo que representa más del doble de lo que algunos de los países de mayor tamaño, como Argentina, invierten por año. Estas magnitudes indican que, sin abandonar los esfuerzos por incrementar el flujo de recursos públicos, es mucho lo que se puede lograr trabajando para establecer las condiciones para una mayor inversión privada en investigación, máxime cuando las condiciones de contexto nos indican que hay bases objetivas para que exista el interés suficiente de parte de los actores involucrados. El tema parece pasar por cuáles son las áreas en donde esa mayor participación puede darse y qué tipo de ajustes introducir para que la misma sea coherente con los objetivos y el carácter de los sistemas institucionales involucrados.

5.2. La necesidad de ajustar los marcos institucionales

Apuntar hacia una situación en la que se puedan resolver los problemas planteados significa promover un sustantivo cambio en la concepción estratégica de los marcos institucionales y, fundamentalmente, reenfocar a las instituciones tecnológicas en lo tecnológico propiamente dicho y dotarlas de esquemas conceptuales y gerenciales acordes con los marcos económicos e institucionales dentro de los cuales deben desempeñarse. Estos cambios están, sin duda, en curso, pero el «lugar de arribo» en la evolución aún no está claro. Muy por el contrario, la pérdida de apoyo político que hemos mencionado en los párrafos anteriores y el deterioro de la situación de financiamiento son reflejo de una transición que aún tiene «final abierto». Varios temas deben ponerse sobre la mesa de discusiones en relación con esto.

Un primer aspecto tiene que ver con los mandatos institucionales. Una breve revisión de los actuales mandatos pone en evidencia que, en general, las actuales instituciones de investigación agropecuaria son percibidas más como instituciones de desarrollo, que como instituciones científico-tecnológicas. Sus objetivos se vinculan más con el mejoramiento en general de las condiciones de vida en el medio rural, que con las cuestiones directamente referidas a los procesos productivos y sus dimensiones tecnológicas. Esto ha constituido una importante limitante para su desarrollo organizacional y la toma de decisiones en cuanto a la asignación de los recursos disponibles y,

también, las ha colocado en una situación desventajosa para defender sus espacios en los procesos de reforma del Estado de la última década. Avanzar sobre este tema pasa por «rejerarquizar» lo tecnológico en las agendas institucionales, o, puesto de otra forma, concentrar los esfuerzos institucionales en aquellas áreas donde la tecnología constituye un factor determinante para la solución de los problemas identificados. En este sentido, muchas de las instituciones nacionales deberán revisar sus mandatos institucionales redefiniendo sus responsabilidades institucionales sin ambigüedades en términos científico-tecnológicos, planteando objetivos claros alcanzables con los instrumentos de la ciencia y tecnología, que permitan establecer relaciones claras con la sociedad civil y sean, a su vez, objetivamente evaluables. Moverse en esta dirección no significa abandonar los objetivos de equidad y sostenibilidad, sino poner estos objetivos en la dimensión específica de lo que es posible desde lo tecnológico e integrarse desde esa perspectiva en las políticas de desarrollo. Sólo si esto se logra será posible restablecer la «competitividad» de las instituciones de investigación agropecuaria en cuanto a la consecución de fondos públicos para su financiamiento.

Un segundo aspecto tiene que ver con la concepción organizativo-gerencial y la necesidad de reconocer que los recursos van a venir cada vez menos en la forma tradicional de asignaciones institucionales y más en la forma de asignaciones específicas por programa o proyecto. Esta tendencia va mucho más allá de la tan discutida «privatización». Lo más importante es reconocer el cambio que en este sentido se está dando en el manejo de los fondos públicos, con la creciente popularidad de los fondos competitivos de ciencia y tecnología, la aparición de «demandas» por tecnología como parte de programas sociales ubicados fuera del área de los Ministerios de Agricultura y los procesos de descentralización político-administrativa que está transformando a los niveles provinciales o estatales, e incluso a los gobiernos locales (las municipalidades), en actores potencialmente importantes dentro del sistema tecnológico. Posicionarse para este escenario significa migrar de la concepción tradicional de trabajar con los sistemas productivos «desde la oferta» del sistema tecnológico, posibilitadas por la unicidad en cuanto a la fuente de recursos, generalmente como parte los presupuestos nacionales, en la que las decisiones en cuanto a prioridades y asignación se toman dentro de las propias instituciones y donde todas las actividades «compiten» entre sí por los recursos, a una situación donde el sistema tecnológico se percibe «desde la demanda» de los sectores productivos y los actores del sistema tecnológico, donde las definiciones

vienen desde el «mercado» incluidos las orientaciones, los tipos de actividades y los recursos, los que son definidos al mismo tiempo de manera simultánea y donde los distintos tipos de investigación y tecnologías tienen distintas fuentes de financiamiento que no son intercambiables entre sí. En lo institucional esto significa la reversión en el flujo de fondos, los que pasan a fluir «hacia arriba», a partir de proyectos específicos y la negociación que se haga de los mismos con los potenciales clientes y/o usuarios de los resultados de las investigaciones. El proyecto es en este contexto el núcleo central del esquema de gerencia institucional y en la medida que se establezcan verdaderos esquemas competitivos con fuentes privadas y públicas financiando distintos tipos de investigaciones, la capacidad de definir buenos proyectos pasa a ser el capital central de las instituciones. Podría decirse que junto con rejerarquizar lo tecnológico y la investigación en los mandatos institucionales, estas tendencias hagan necesario también «rejerarquizar» el papel de los investigadores dentro de las instituciones *vis á vis* el de los gerentes.

Esta evolución ya está en curso. La participación del sector privado en el financiamiento de la investigación no representa un hecho nuevo en la región. De hecho, en forma paralela a la relativa declinación de las instituciones públicas, se ha ido construyendo una considerable experiencia en la región tanto en cuanto a I&D privada como emprendimientos conjuntos público-privados para generar tecnologías apropiables, y seguramente esta tendencia continúe, como una consecuencia natural del desarrollo institucional del sector agropecuario, la consolidación de los mercados de insumos agrícolas y la mejora en la infraestructura rural que ha ocurrido durante las últimas tres décadas. Asimismo, en los últimos tiempos se está avanzando mucho en perfeccionar los esquemas promocionales para las inversiones en I&D que realiza el sector privado (incentivos de distinto tipo, desgravaciones impositivas, esquemas de riesgo compartido y cofinanciamiento). Esto, sumado a los incentivos de mercado que son esperables dentro del actual contexto económico e institucional, debería permitirnos anticipar que, para el área de las tecnologías apropiables, la inversión privada va a constituir un factor determinante en la expansión de las inversiones. En este sentido es imprescindible que se preste particular atención a los mecanismos organizativos y administrativos que permitan transparentar el direccionamiento de los fondos públicos, así como para neutralizar el efecto distorsionador, en la asignación de recursos físicos y humanos de las instituciones de investigación, que podría tener la inversión privada, como resultado del efecto de «apalancamiento» que se

observa con frecuencia cuando el socio privado aporta recursos para financiar gastos operativos corrientes y sobresueldos, lo cual es de esperar que sea cada vez mayor en la medida que se reduzcan los fondos de «presupuesto» de las instituciones *vis á vis* los fondos por proyectos.

Finalmente, un aspecto institucional adicional, muy vinculado al anterior, es el cuestionamiento sobre la eficiencia y eficacia de los programas públicos de investigación a medida que se reconoce la importancia de otros agentes en el proceso de innovación agropecuaria y la creciente complejidad del sistema de innovación. Los propios productores y sus organizaciones, los vendedores de insumos y los compradores de productos, consultores especializados en investigación y extensión, organizaciones no-gubernamentales, la comunidad de desarrollo y otros agentes contribuyen significativamente a la innovación agropecuaria. Dada la complejidad del sistema de innovación, constituye un desafío para los tomadores de decisiones en el ámbito público lograr identificar y formular políticas que mejoren el funcionamiento de dicho sistema (Hartwich y Cansen 2007). En este sentido, el desafío al sector público es pasar de la ejecución y financiamiento a programas de investigación y extensión, a realmente guiar a diversos actores mediante reglas e incentivos que promuevan la creación, la aplicación y la difusión de conocimientos.

5.3. Una agenda de investigación que refleje mejor las actuales demandas de la sociedad

Si bien es cierto que discutir agendas en una situación donde los recursos disponibles están por debajo de los requeridos para cumplir con los requerimientos mínimos de operatividad no tiene mucho sentido, también es evidente que parte de la solución al problema pasa por revisar las orientaciones del sistema y asegurar que sus actividades apunten a temas que están articulados con las necesidades de los sistemas productivos y las prioridades políticas de los que toman decisiones acerca de la asignación de los recursos públicos.

En primer lugar, desde una perspectiva general y de acuerdo a los escenarios que enfrenta la agricultura de la región, el esfuerzo de investigación debe, en cierta forma, volver a sus bases. Es decir, concentrarse en acompañar desde lo tecnológico los nuevos escenarios de eficiencia y expansión de oportunidades que se enfrentarán en el futuro. Recursos genéticos, el aprovechamiento de las nuevas tecnologías en el campo de la biología molecular, la informática y las nuevas tecnologías de comunicaciones, son áreas que deben tener

mucho más peso del que están recibiendo en la actualidad, ya que no sólo son la base para una mayor eficiencia y competitividad, sino que contribuyen también a los demás objetivos de los cuales son responsables las instituciones de investigación.

Un segundo aspecto tiene que ver con la pobreza. Aun cuando exista un acuerdo generalizado acerca de que la tecnología no es un buen instrumento para reducir directamente la pobreza, el tema es insoslayable para las agendas de trabajo de las instituciones públicas, sean éstas nacionales o internacionales. En este sentido, el camino a seguir parece estar también directamente asociado al tema de la eficiencia y que el papel de la investigación no es el de subsidiar la producción de alimentos por parte de los sectores de menores recursos, sino, por el contrario, maximizar la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos y oportunidades a los que ellos tienen acceso. Esto significa que la investigación debe orientarse al desarrollo de estos recursos y no necesariamente a la resolución de las deficiencias productivas que enfrentan en sus actuales estrategias productivas (producciones tradicionales), las cuales, por otra parte, son en muchos casos, reflejo de largas historias de distorsiones en las políticas sectoriales, incluida la tecnológica. Temas tales como la explotación de los recursos genéticos originarios de la región (frutas y hortalizas tropicales, aromáticas, colorantes, medicinales, etc.) y una mejor integración con las etapas agroindustriales constituyen algunas áreas a las que habría que prestar atención prioritaria (24).

El tema de los recursos naturales y la problemática de la conservación del ambiente no puede tampoco ser soslayado en las futuras agendas de trabajo. Aquí también es necesario que las instituciones de investigación deslinden responsabilidades. Aunque las interrelaciones entre tecnología y medio ambiente son mucho más claras y directas que las que existen entre tecnología y pobreza, lo cierto es que también en este campo lo que se puede lograr desde lo puramente tecnológico es relativamente poco, mientras no estén presentes los marcos institucionales y las políticas adecuadas. Sin embargo, como planteamos arriba, los desarrollos tecnológicos toman tiempo y será crucial contar con ellos cuando esas condiciones instituciona-

(24) En la actualidad, la mayor proporción de los alimentos que se producen y consumen en la región proviene de especies introducidas. En parte esto es resultado de que la investigación y las tecnologías acumuladas en las especies de clima templado es mucho mayor, pero también la situación responde al hecho de que no se han desarrollado esfuerzos adecuados para aprovechar el potencial de las especies autóctonas. Sin duda, la región dispone de una base genética de suficiente amplitud como para asegurar un acceso adecuado a los alimentos para toda la población y una importante fuente de recursos vía el aprovechamiento de los nuevos nichos de mercado que se están desarrollando en los países más avanzados.

les y de políticas estén presentes. De lo contrario éstas no podrán lograr el impacto esperado y el sistema en su conjunto sufrirá una pérdida, tal vez irrecuperable, de credibilidad pública. Como punto de partida, las siguientes son las áreas de trabajo que requieren atención prioritaria: (i) lo relacionado al aprovechamiento de los recursos genéticos de la región, particularmente en lo que se refiere al desarrollo de inventarios y la evaluación del potencial del germoplasma originario (25); (ii) incrementar y mejorar el nivel de conocimientos acerca de la naturaleza y funcionamiento de los distintos ecosistemas y el desarrollo de indicadores y bases de información que permitan un mejor análisis del impacto potencial de distintas alternativas tecnológicas, así como el seguimiento de la evolución de las mismas una vez que éstas entren en ejecución (26); y (iii) el desarrollo de las tecnologías de manejo a todos los niveles: fincas, sistemas, cultivos, recursos (27).

El trabajo en el área de los recursos naturales está directamente relacionado con el de la ubicación de las instituciones de investigación en el espectro que va de lo público a lo privado (de lo «no-apropiable» a lo «apropiable»). La distinción de lo que constituye un bien público, usualmente no susceptible de ser sujeto de protección a la propiedad intelectual y/o otros mecanismos de exclusión en cuanto a su aprovechamiento, por parte de aquellos que no participan de su financiamiento está cambiando rápidamente con la aparición y creciente importancia de una nueva generación de tecnologías «blandas» (información de alta especificidad, gestión, procesos), altamente conocimiento-intensivas, que surgen como complemento indispensable, en la optimización de las funciones de producción, de los nuevos insumos (especialmente –aunque no exclusivamente– bioló-

(25) *El valor de los recursos originarios es que están naturalmente bien adaptados y, por consiguiente, son altamente eficientes como base de esquemas de producción sostenible, que apunten a sustituir la utilización de cultivos introducidos, muchos de los cuales hoy presentan dificultades por su extremada dependencia del uso de agroquímicos. Un aspecto adicional que enfatiza la prioridad de contar con esfuerzos definidos en el campo de los recursos genéticos es la importancia creciente que estos cobran a medida que se incrementa el desarrollo de las nuevas biotecnologías.*

(26) *Esta es un área de muy escaso desarrollo en casi todas las situaciones, pero en la cual los desarrollos que se están dando en la actualidad en el campo de la microelectrónica y la informática (modelos de simulación, teledetección, sistemas expertos, manejo de bases de datos) permiten anticipar avances relativamente rápidos, pero que requieren de esfuerzos de inversión tanto en equipamiento como de recursos humanos, relativamente importantes.*

(27) *La importancia de esfuerzos en esta área radica en que el grueso de los trabajos, hasta ahora, ha estado en los cultivos específicos y en el uso de insumos, razón por la cual las nuevas tecnologías deberán poner más énfasis en la integración –cultivos, pastos, forestal, animales– y en la optimización de usos, más que en la búsqueda de techos de productividad por cultivo, típica de la «revolución verde». Algunas de las áreas que sin duda cobrarán creciente importancia son, a nivel micro, las de manejo y conservación de suelos, el desarrollo de sistemas de labranza mínima, el desarrollo de componentes y sistemas para el manejo integrado de fertilidad, plagas y enfermedades, y, a un nivel más agregado, aspectos tales como los estudios de zonificación agroecológica y los esquemas de manejo de cuencas y microcuencas.*

gicos, asociados con materiales transgénicos) y las crecientemente complejas exigencias medioambientales emergentes en el panorama comercial internacional, y para cuyo desarrollo, las instituciones públicas nacionales e internacionales de generación y transferencia de tecnología tienen formidables ventajas comparativas, y donde las condiciones de «interés» para participar por parte de entidades privadas son mucho más definidas y factibles de desarrollar. Este tipo de tecnologías, que en la práctica podrían definirse como «bienes semipúblicos», representa un claro desafío y oportunidad para las instituciones públicas (Cap, 1997). Excluyendo casos de filantropía (donaciones a universidades), vinculadas o no con incentivos fiscales, las empresas privadas sólo invertirán en la producción de tecnologías conceptualmente identificadas con bienes públicos (esto es, de libre disponibilidad), si tienen expectativas fundadas de recuperar la inversión a través del aumento de ventas, mejora diferencial de los precios (la competencia se ve impedida de aumentarlos), reducción de costos, incremento del de la participación en el mercado, etc. La respuesta efectiva a esta demanda latente y, hasta ahora, prácticamente ignorada por los actores públicos, puede legitimar un nuevo espacio institucional para las instituciones de investigación. El universo de beneficiarios potenciales de la disponibilidad de estos bienes semipúblicos es limitado, lo que reduce significativamente el riesgo de *free-riding* (i.e. usuarios que no pagan) y al mismo tiempo define con precisión ámbitos de negociación público-privado. Ante la posibilidad cierta de apropiarse de beneficios a partir de la disponibilidad de estos desarrollos, existe el incentivo para participar en su generación y, por lo tanto, contribuir a la ampliación de la «base tributaria» del sistema. El tema de cómo asegurar la flexibilidad requerida para poder interactuar con los potenciales beneficiarios de estas tecnologías, es un tema que también debe agregarse a la agenda de las reformas institucionales.

Finalmente, la orientación de las actividades de investigación deberá tomar cada vez más en cuenta una visión integrada de la producción primaria con las etapas de procesamiento y mercadeo, como punto de partida para la definición de las estrategias tecnológicas y las prioridades de investigación y desarrollo. La transición de un sistema basado en la producción masiva para consumo directo o exportación, hacia uno de diferenciación de productos y competitividad, implica, desde el punto de vista tecnológico, pasar de una visión de «oferta» productividad y eficiencia de costos a una de «demanda» - producir los desarrollos tecnológicos requeridos para ocupar, mantener e incrementar determinados segmentos del mercado.

Es necesario incorporar a los planteamientos institucionales, organizativos y gerenciales, la realidad de que el sector produce materias primas, mientras que el consumidor consume alimentos. Desde su punto de vista, el producto no es la materia prima, sino también su grado de procesamiento, su envase, presentación, disponibilidad en el tiempo y espacio, relación precio/calidad, información que lo acompaña, etc. Lo que ocurre en cada uno de estos aspectos condiciona y a la vez es condicionado por las características y requerimientos de los restantes. Así, de poco servirían las mejoras de productividad a nivel primario, si éstas no encuentran correlato en esfuerzos similares a nivel del procesamiento y el mercadeo de los productos, o si las mismas se efectúan sin tomar en cuenta los requerimientos técnicos de dichos procesos o las tendencias en las demandas de los consumidores. En respuesta a esto, las actividades de investigación deberán prestar cada vez mayor atención a todo lo referido a la calidad, como las tecnologías de poscosecha y los aspectos tecnológicos de la interfase producción primaria –procesamiento e industrialización y la logística de la distribución y el consumo–.

5.4. Los sistemas de investigación y los procesos de integración económica y regional

Gran parte del apoyo de que gozaron las instituciones nacionales e internacionales de investigación en el pasado estuvo fundado en el hecho de que las mismas estaban claramente insertas en lo que eran las prioridades de las políticas y programas de desarrollo al nivel nacional e internacional. No cabe ninguna duda que el desarrollo de las instituciones nacionales y los centros internacionales fueron parte de las estrategias de desarrollo que se impulsaron a partir de la posguerra y que en gran medida fueron abandonadas luego de la crisis de la deuda de inicios de los años ochenta. Paralelamente a la refocalización de sus actividades, para superar la actual crisis de orientaciones que atraviesan la mayoría de las instituciones se requiere también que el tema tecnológico sea reposicionado con respecto a la agenda de desarrollo de la región. En este sentido, la discusión al nivel nacional va a estar restringida a la importancia que se le asigne al sector en la economía local, y es difícil poder establecer planteos generales, ya que la estrategia a seguir será diferente en cada caso. A pesar de esto, se puede plantear que, en términos generales, refocalizar sobre el papel de la tecnología como fuente de eficiencia y competitividad (de las ventajas comparativas a las ventajas competitivas a través del desarrollo tecnológico), *vis á vis* su posible papel en la distribución del ingreso, representa un camino que está en

línea con las actuales y futuras orientaciones de las políticas de desarrollo nacionales.

Desde el punto de vista regional, los actuales esfuerzos por promover la integración regional ofrecen una excelente oportunidad para comenzar a reposicionar al sistema de investigación y desarrollo tecnológico de la región y lograr nuevos apoyos para su funcionamiento. La creación de espacios económicos ampliados apunta sin duda a lograr una mayor eficiencia en el uso de los recursos y a aumentar el bienestar social a través de las reducciones de costos y el aumento de competitividad que esto significa. Estos incrementos de eficiencia no serán posibles si, paralelamente a la integración en los aspectos productivos y comerciales, no se da un proceso similar en lo tecnológico. Si los actores económicos involucrados en los procesos de reasignación de los recursos no cuentan con un acceso homogéneo a los conocimientos tecnológicos, las decisiones que tomen serán subóptimas y se perderán buena parte de los beneficios que se pretendía ganar con la integración. Por otra parte, la ampliación de los espacios económicos abre las puertas a importantes incrementos en la eficiencia en el uso de los recursos disponibles para la investigación, ya que buena parte de las actividades que antes eran parte de la competencia tecnológica entre los países, pasan a ser redundantes y se abren amplios espacios para la cooperación y la integración de los sistemas y, por esta vía, una real expansión de la disponibilidad de recursos, un tema que no es de importancia menor en el actual contexto de subfinanciamiento en el que se desenvuelven las actividades en la región.

Avanzar en la dirección de establecer el tema tecnológico dentro de la agenda de la integración económica encuentra una sólida plataforma de lanzamiento en la extendida experiencia en programas regionales de cooperación que tienen las instituciones nacionales y regionales de investigación. El tema a futuro es, sin embargo, ir más allá de la cooperación e incursionar directamente en el desarrollo de programas comunes en donde se comparta desde la definición de los objetivos hasta la propia ejecución de las actividades y la difusión de los resultados. Esto requiere de decisiones políticas claras que abarquen desde la propia identificación de las prioridades y la asignación de los recursos, hasta la coordinación de ciertas políticas como las de recursos humanos, propiedad intelectual y vinculación tecnológica, esenciales para la movilidad de los recursos, y acuerdos operativos acerca de quién hace qué y cómo se comparten ciertos recursos estratégicos. Estos son temas que deben incorporarse formalmente a la mesa de las negociaciones económicas y comerciales, ya que en los

escenarios previstos para la agricultura de la región, el tema del acceso y capacidad de aprovechamiento de los avances en el mundo de los conocimientos será un factor cada vez más importante en los beneficios que cada economía nacional (y local) puede obtener de sus recursos naturales.

En esta tarea, el Foro Regional de Investigación Agrícola (FORAGRO), y el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO) tienen un papel estratégico a cumplir. El primero como ámbito natural para la identificación de prioridades y el desarrollo de consensos, agendas, políticas y cronogramas para la coordinación de las mismas; el FONTAGRO como instrumento operativo de financiamiento de programas de investigación conjuntos en los temas de interés común que se vayan identificando.

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (1998): *Estrategia para la reducción de la pobreza rural*. Washington DC.
- BYERLEE, D. y ECHEVERRÍA, R. G. (eds.) (2002): *Agricultural Research Policy in an Era of Privatization*. CAB Internacional, Reino Unido.
- CAP, E. (1997): «Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria. Tecnologías Agropecuarias con Características de Bienes Semi-Públicos». *Documento de Trabajo*, 2.
- CEPAL (2006): *Panorama Social de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile.
- CGIAR (1999): *Study of CGIAR commitments in Latin America and the Caribbean*. A Report commissioned by TAC and prepared by a panel of experts chaired by Dr. Lucio Reca. Washington, D.C.
- ECHEVERRÍA, R. G. (1998): «Agricultural Research Policy Issues in Latin America: An Overview». *World Development*, 26.
- ECHEVERRÍA, R.; TRIGO, E. J. y BYERLEE, D. (1996): *BID. Cambio institucional y alternativas de financiación de la investigación agropecuaria en América Latina*. Washington, D.C.
- FONDO REGIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FONTAGRO) (1997): *Plan de Mediano Plazo 1998-2000*. Washington DC.
- GONZALES-ESTRADA, A.; CAMACHO CASAS, M.; MORENO RAMOS, O.; MARTÍNEZ PARRA, R. y WOOD, S. (2004): *Impacto económico del sistema de siembra del trigo en surcos en Sonora*. SAGARPA-INIFAP. *Serie Estudios de Evaluación del Impacto Económico de Productos del INIFAP, Publicación técnica*, 8.
- Hartwich, F. y Jansen, H. G. (2007): «The role of government in agricultural innovation». *Lessons from Bolivia. IFPRI Research Brief*, 8. Washington DC.
- HAYAMI, Y. y RUTTAN, V. W. (1971): *Agricultural Development, an International Perspective*. Johns Hopkins University Press.
- HERRUZO, C. y ECHEVERRÍA, R. G. (1993): *La investigación agraria en España: experiencias relevantes para América Latina*. Documento preparado para el

- Banco Mundial y el servicio internacional para la investigación agrícola nacional (ISNAR, sigla en inglés).
- IICA (1995): *Bogotá, Competitiveness in Agriculture in the Americas, with special reference to the relationship with regional research priorities.*
- KAIMOWITZ, D. (1996): *Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Programas Sociales y Desarrollo Sostenible, División de Medio Ambiente.* La investigación sobre manejo de recursos naturales para fines productivos en América Latina. Washington, DC.
- MUCHNIK, E.; MORALES, C. y VARGAS, G. (1997): *Desk study of CGIAR Involvement in Latin America.*
- NAVAS, A. J. (1996): *Plan de Mediano Plazo Zona Andina.* Fondo regional de Tecnología Agropecuaria, FONTAGRO, Borrador de Trabajo. Washington DC.
- PARDEY, P.; WOOD, S. y HERTFORD, R. (eds) (2005): *Research futures: projecting agricultural R&D potentials for Latin America and the Caribbean.* A publication of the Inter-American Development Bank with the Regional Fund for Agricultural Technology, FONTAGRO and the International Food Policy Research Institute, IFPRI. Washington DC.
- PIÑEIRO, M. (2005): *Rural Development in Latin America: Trends and Policies.* Documento de discusión preparado para el Diálogo sobre Desarrollo Rural, UE-BID, Bruselas, Bélgica.
- PIÑEIRO, M. y TRIGO, E. (1996): *Hacia un Sistema Regional de Innovación Tecnológica para el Sector Agroalimentario.* Banco Interamericano de Desarrollo.
- ROSEBOOM, H. (2006): *La innovación institucional en los sistemas de investigación y extensión agrícolas en América Latina y el Caribe.* Banco Mundial. Washington DC.
- TRIGO, E. (1993): *El Papel de las Redes de Investigación y de los Programas de Cooperación Regional en el Contexto de los Noventa.* IICA, Programa II. San José Costa Rica.
- TRIGO, E. (2007): *Posibles escenarios futuros para el desarrollo de la biotecnología agropecuaria.* Grupo CEO. Argentina.
- TRIGO, E. J. y CAP, E. J. (2006): *Diez años de cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina.* ArgenBio, Buenos Aires, Argentina.
- TRUPP, L. A. (1993): *Challenges in Latin America's recent agroexport boom. Sustainability and equity in of nontraditional export policies.* Issues in Development. World Resources Institute, Washington DC.

RESUMEN

Los retos de la investigación agroalimentaria en América Latina

Los sistemas nacionales de investigación en América Latina han realizado importantes contribuciones al desarrollo de la región, a reducir la pobreza, a mejorar la seguridad alimentaria y al manejo de los recursos naturales en América Latina. Pese a ello, en las últimas dos décadas ha existido, en general para toda la región, el financiamiento a la investigación no se ha incrementado y existe en general la opinión de que los sistemas nacionales no generan el tipo de conocimientos que demanda la sociedad. En consecuencia, las organizaciones públicas de investigación agraria se encuentran en transición y enfrentan a veces tendencias contradictorias, como por ejemplo la ampliación de las demandas de investigación junto a una marcada subinversión. Existe mucha heterogeneidad en cuanto a la inversión y a las capacidades de investigación a nivel nacional; Brasil ha logrado invertir en investigación más del 1,5 por ciento del producto bruto agrícola, mientras que el promedio en América Central es de 0,25 por ciento. Mejorar la eficiencia y la eficacia del financiamiento, ajustar los marcos institucionales, identificar agendas de investigación que reflejen mejor las demandas de la sociedad son algunas de las orientaciones hacia el futuro. En esta tarea los mecanismos subregionales y regionales de investigación y de financiamiento de la investigación tienen un papel estratégico a cumplir.

PALABRAS CLAVE: investigación agroalimentaria para el desarrollo, desafíos para la investigación agraria regional en América Latina.

SUMMARY

Challenges of agricultural research in Latin America

National agricultural research systems in Latin America have made significant contributions to the overall development of the region, to poverty reduction, to improve food security and natural resource management. However, in the past two decades the region as a whole has not increased funding for agricultural research and there exist the perception that research systems are not generating the knowledge that society demands. As a consequence, public agricultural research organizations are in transition and sometimes face contradictory demands, such as an increase in the research agenda and a decrease in the research budgets. There a huge eterogeneity with respect to investments and capacities for research in Latin America; Brazil has been investing more than 1.5 per cent of agricultural GDP in agricultural research while Central America on average has not invested more than 0.25 per cent of agricultural GDP. To improve the efficiency and effectiveness of research financing, adjust the institutional framework, identify research agendas that better reflect societal demands are some of the future challenges. In addressing these issues, subregional and regional research and funding mechanism have a strategic role to play.

KEY WORDS: Agricultural research for development, regional agricultural research, challenges for regional agricultural research in Latin America.