AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

ECONOMIA

DOCUMENTO DE TRABAJO 03-04

Análisis del sistema panameño de investigación agropecuaria

JAVIER EKBOIR, ADYS PEREIRA DE HERRERA
Y FRANKLIN BECERRA

CIMMYT MR

E C O N O M I A

Documento de trabajo 03-04

Análisis del sistema panameño de investigación agropecuaria

Javier Ekboir[1], Adys Pereira de Herrera[2] y Franklin Becerra[3]

[1] Programa de Economía del CIMMYT
[2] Universidad de Panamá, sede Herrera
[3] IDIAP

Notas: Agradecemos la colaboración del Dr. Rodrigo Tarté, Dr. José Espinosa, Lic. Guillermo Salazar, Lic. Hermel López e Ing. Alexis Samudio.
El financiamiento de esta investigación fue proporcionado por el Banco Interamericano de Desarrollo (Donativo # CIMMYT/BID ATN/SF-5790-RG).
Las opiniones expresadas en este documento corresponden al autor y no necesariamente expresan la opinión del CIMMYT.

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT®) (www.cimmyt.mx) es una organización internacional, sin fines de lucro, que se dedica a la investigación científica y la capacitación. Tiene su sede en México y colabora con instituciones de investigación agrícola de todo el mundo para mejorar la productividad y la sostenibilidad de los sistemas de maíz y trigo para los agricultores de escasos recursos en los países en desarrollo. El CIMMYT forma parte de los 16 centros de Future Harvest dedicados a la investigación sobre cultivos alimentarios y el medio ambiente. Con oficinas en todo el mundo, los centros de Future Harvest llevan a cabo investigación colaborativa con agricultores, científicos y formuladores de políticas para combatir la pobreza y aumentar la seguridad alimentaria, al tiempo que protegen los recursos naturales. Son financiados por el Grupo Consultivo sobre la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) (www.cgiar.org), entre cuyos miembros se cuentan cerca de 60 países, organizaciones tanto internacionales como regionales y fundaciones privadas. El CIMMYT recibe fondos para su agenda de investigación de varias fuentes, entre las que se encuentran fundaciones, bancos de desarrollo e instituciones públicas y privadas.

® Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) 2003. Derechos reservados. El CIMMYT es el único responsable de esta publicación. Las designaciones empleadas en la presentación de los materiales incluidos en esta publicación de ninguna manera expresan la opinión del CIMMYT o de sus patrocinadores respecto al estado legal de cualquier país, territorio, ciudad o zona, o de las autoridades de éstos, o respecto a la delimitación de sus fronteras. El CIMMYT autoriza el uso de este material, siempre y cuando se cite la fuente.

Cita correcta: Ekboir, J., A. Pereira de Herrera y F. Becerra. 2003. *Análisis del sistema panameño de investigación agropecuaria*. México, D.F.: CIMMYT.

Descriptores AGROVOC: Economía agrícola; sector público; sector privado; sistemas agrícolas; cambios tecnológicos; producción; agricultura comercial; exportaciones; políticas económicas; Panamá
Palabras adicionales: CIMMYT
Códigos de categorías AGRIS: E10 Economía y políticas agrícolas
A50 Investigación agrícola
Clasificación decimal Dewey: 338.17287
ISSN: 0258-8595

Impreso en México

Contenido

Página

iv Cuadros
v Siglas
vi Resumen
1 1. Introducción
3 2. La economía panameña
7 3. El sector agropecuario
8 4. Política económica panameña
8 4.1. Las estrategias económicas de modernización y de apertura económica
9 4.2. La política agropecuaria
11 5. El sistema nacional de investigación de Panamá
12 5.1. El marco institucional del sistema nacional de investigación
13 5.2. La Ciudad del Saber
14 5.3. La actividad científica y tecnológica en Panamá
17 6. El subsistema de investigación agropecuaria
18 7. Principales agentes que realizan investigación
18 7.1. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
24 7.2. Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá
26 8. Consideraciones finales
29 9. Referencias

Cuadros

Página

3 Cuadro 1 Producto bruto interno a precios de mercado, a precios de 1982 (en millones de dólares estadounidenses)

4 Cuadro 2. Exportaciones de la República de Panamá, en millones de dólares estadounidenses

5 Cuadro 3. Producto bruto interno agropecuario de Panamá, a precios de mercado (en millones de dólares de 1982)

7 Cuadro 4. Número de productores, superficie sembrada e importancia relativa de los principales cultivos, Panamá, año agrícola 1996-1997

8 Cuadro 5. Número y superficie de las explotaciones agropecuarias, según tamaño

15 Cuadro 6. Gastos efectuados en actividades científicas y tecnológicas en la República de Panamá

15 Cuadro 7. Indicadores relativos al gasto en investigación y desarrollo en Panamá, años 1991-1998

21 Cuadro 8. Presupuesto ejecutado del IDIAP, 1980-1998 (en dólares estadounidenses)

21 Cuadro 9. Cantidad de empleados del IDIAP, años 1980-1998

24 Cuadro 10. Origen de los fondos del IDIAP, años 1980-1998 (en porcentaje)

Siglas

BDA	Banco de Desarrollo Agropecuario
BNP	Banco Nacional de Panamá
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
FLAR	Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego
FONTAGRO	Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria
IDIAP	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
INRENARE	Instituto de Recursos Naturales Renovables
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
MIPPE	Ministerio de Planificación y Política Económica
PRM	Programa Regional de Maíz
SNIA	Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria
SENACYT	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología
USMA	Universidad Santa María La Antigua

Resumen

Panamá tiene una economía dual con unas pocas actividades altamente competitivas y otras que se desarrollaron gracias a políticas de sustitución de importaciones. Estas políticas influyeron sobre el sistema público de investigación. Durante 15 años, los objetivos más importantes de este sistema fueron el apoyo a productores que vendían en el mercado interno y el fomento de las actividades tradicionales de exportación. La competitividad y la comercialización no eran relevantes. Así, las instituciones de investigación desarrollaron programas para los productos tradicionales de los pequeños y medianos productores (granos básicos y ganadería).

La estabilidad de las políticas proteccionistas y el deficiente control de la calidad de la investigación permitieron el mantenimiento de programas de trabajo poco relevantes. Al mismo tiempo, las instituciones de investigación y transferencia se organizaron en base a la concepción lineal de la ciencia, que desincentivaba interacciones fuera de las instituciones. Estas políticas se agotaron en la década del 80 y forzaron la implementación de programas de ajuste estructural. En el nuevo entorno las exportaciones se diversificaron gracias a una activa participación del sector privado. La mayor parte de las tecnologías para los productos no tradicionales fue importada. Las instituciones públicas de investigación tuvieron una participación limitada en el desarrollo de tecnologías para estos productos, limitándose a investigaciones relativamente sencillas.

Las transformaciones de la economía indujeron la aparición de nuevos agentes innovadores, nuevas fuentes de financiamiento de la investigación y nuevas demandas. En general, las instituciones públicas no han podido adaptarse al entorno más dinámico por la falta de experiencia en la interacción con otros agentes (privados o públicos), por dificultades para adaptarse a cambios externos y porque las modificaciones en los incentivos ofrecidos a investigadores y administradores se han limitado a aspectos de financiamiento, sin considerar el resto de los estímulos, especialmente la calidad de las investigaciones y las interacciones con otros agentes del sistema de innovación.

El futuro de las exportaciones agropecuarias está comprometido por la creciente competencia internacional, por la vulnerabilidad de la producción agropecuaria a la aparición de nuevos problemas técnicos, por problemas en las estructuras de comercialización y por la debilidad del sistema nacional de innovación. El fortalecimiento del sistema de innovación requiere rediseñar los sistemas de investigación y extensión, para crear nuevas interacciones con otros agentes e introducir nuevos incentivos a los investigadores y administradores de la investigación.

Análisis del sistema panameño de investigación agropecuaria

1. Introducción

Panamá tiene una economía dual en la que conviven unas pocas actividades altamente competitivas (servicios y algunos productos agrícolas) con otras que se desarrollaron al amparo de las políticas de sustitución de importaciones y de autosuficiencia alimentaria. Estas políticas generaron una tasa de crecimiento relativamente baja y una de las distribuciones del ingreso más sesgadas de América Latina. La pobreza afecta a cerca del 40% de la población panameña, en particular a la población rural, y está induciendo un fuerte proceso migratorio que amenaza importantes áreas de gran riqueza biológica.

Las políticas de sustitución de importaciones influyeron no sólo sobre los patrones de desarrollo sino también sobre la estructura del sistema nacional de investigación. Durante 15 años, los objetivos más importantes de la política agropecuaria y, en consecuencia, de las instituciones públicas de investigación, fueron el apoyo a los pequeños y medianos productores que vendían en el mercado interno y a las actividades tradicionales de exportación. La competitividad de la mayor parte de la economía no era una consideración importante. Los problemas de comercialización no eran importantes, ya que en el primer caso una parte importante de la producción se consumía en la finca o se vendía en mercados protegidos, mientras que en el segundo caso los mecanismos de exportación se habían desarrollado a lo largo de varias décadas. De esta manera, las instituciones públicas de investigación desarrollaron programas para los productos tradicionales de los pequeños y medianos productores (granos básicos y ganadería).

La relativa estabilidad de estas políticas de apoyo al mercado interno y un insuficiente control de la calidad de la investigación permitieron el mantenimiento de programas de trabajo en los que la evaluación de la relevancia de los mismos jugaba un papel secundario. Al mismo tiempo, las instituciones de investigación y transferencia se organizaron en base a una concepción lineal de la ciencia, en la cual la investigación precedía a la transferencia. Esta concepción limitó las interacciones entre diferentes agentes para el desarrollo de tecnologías y el intercambio de información. Esta organización de la economía y de los sistemas de investigación y transferencia se agotó con la crisis de la deuda, a comienzos de la década del 80. A raíz de la misma se implementaron varios programas de ajuste para aumentar la competitividad de los sectores industrial y agropecuario. Estos programas se caracterizaron por cambios en las políticas macroeconómicas y en los incentivos ofrecidos a las empresas para competir en mercados globalizados. Un componente importante de estos programas fue la reforma del estado, orientada a aumentar la eficiencia de los servicios públicos y redefinir los ámbitos de acción del sector público.

En el nuevo entorno, las exportaciones panameñas de bienes y servicios se diversificaron gracias a una activa participación del sector privado; en 1998, el valor de las exportaciones no tradicionales era equivalente al de las exportaciones tradicionales. La mayor parte de las

tecnologías para estos productos fue importada; la participación de las instituciones públicas de investigación en el desarrollo de tecnologías para productos no tradicionales fue limitada. En general, los programas públicos se concentraron en investigaciones siguiendo líneas de trabajo relativamente sencillas: mejoramiento genético y uso de agroquímicos. Las investigaciones sobre actividades más novedosas fueron realizadas en el extranjero e importadas.

Las transformaciones de la economía indujeron la aparición de nuevos agentes innovadores, nuevas fuentes de financiamiento de la investigación y nuevas demandas (como el apoyo a la competitividad del sector privado y el desarrollo de nuevos productos para exportación). Las instituciones públicas de investigación agropecuaria reaccionaron a los cambios en el entorno, buscando fundamentalmente nuevas fuentes de financiamiento. Con los cambios en los mecanismos de financiamiento también se pretendía forzar a los investigadores a relacionarse con otros agentes del sistema de innovación.

En general, las instituciones públicas no han tenido éxito en adaptarse a un entorno más dinámico por la falta de experiencia en la creación de lazos con otros agentes (privados o públicos), por sus dificultades para reaccionar a cambios en el ambiente en el que operan y porque las modificaciones en los incentivos ofrecidos a los investigadores y a los administradores se han limitado a aspectos de financiamiento, sin considerar el resto de los incentivos, especialmente la calidad de las investigaciones y las interacciones con otros agentes del sistema de innovación.

El futuro de las exportaciones agropecuarias está comprometido por la creciente competencia internacional, por la vulnerabilidad de la producción agropecuaria a la aparición de nuevos problemas técnicos (por ejemplo, plagas o enfermedades), por problemas en las estructuras de comercialización (incluidas la infraestructura de transporte y crediticia) y por la debilidad del sistema nacional de innovación. El fortalecimiento del sistema de innovación es un elemento clave para asegurar el desarrollo de largo plazo. Para ello, es necesario rediseñar los sistemas de investigación y extensión, aumentando su agilidad para identificar oportunidades de investigación y de desarrollo tecnológico que puedan redundar en producciones competitivas. Esto sólo puede lograrse creando nuevas interacciones con otros agentes innovadores y con un conjunto diferente de incentivos a los investigadores y administradores de la investigación.

Este trabajo, que analiza la organización del sistema panameño de investigación agropecuaria , forma parte de un estudio de los sistemas de investigación agropecuaria de siete países latinoamericanos. El objetivo de este estudio es identificar los patrones de desarrollo de esos sistemas de investigación, con el fin de definir políticas científicas y tecnológicas que ayuden a aumentar la competitividad de la agricultura de los países analizados. Las secciones 2 y 3 describen la estructura de la economía panameña y del sector agropecuario, mientras que la sección 4 describe las principales políticas económicas y agropecuarias implementadas durante las últimas tres décadas. La sección 5 describe el Sistema Nacional de Investigación y la sección 6 el Subsistema de Investigación Agropecuario. Los principales agentes que realizan tareas de investigación agropecuaria son analizados en la sección 7. La sección 8 contiene las consideraciones finales.

2. La economía panameña

Desde su independencia, la economía panameña ha estado dominada por el sector terciario, que genera alrededor del 75% del PBI. Dentro de este sector han predominado las actividades ligadas al sector externo, incluyendo el transporte marítimo (especialmente el tránsito por el Canal), el Oleoducto Transístmico, la Zona Libre de Colón, el Centro Financiero de Panamá, el turismo y, hasta 1999, las actividades económicas ligadas de la presencia militar estadounidense en Panamá. El sector industrial genera alrededor del 8% del PBI y está dirigido fundamentalmente al mercado interno. La contribución del sector agropecuario, por su parte, ha caído de cerca del 10% del PBI antes de la década del 90 al 6.4% en 2000 (Cuadro 1). La estructura del sector agropecuario se analiza en detalle más adelante.

Cuadro 1. Producto bruto interno a precios de mercado, a precios de 1982 (en millones de dólares estadounidenses).

Descripción	1996	1997	1998	1999(P)	2000(E)
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	441.1	429.2	441.9	472.6	472.9
Pesca	73.9	85.7	105.6	72.8	74.2
Explotación de minas y canteras	7.2	13.6	16.7	17.2	16.4
Industrias manufactureras	608.1	646.8	672.1	632.8	607.0
Suministro de electricidad, gas y agua	305.9	308.2	294.0	348.9	377.6
Construcción	248.1	261.8	279.4	324.0	328.2
Comercio, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	1,166.9	1,273.5	1297.8	1253.9	1276.3
Hoteles y restaurantes	100.9	107.7	113.3	117.8	123.8
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	780.1	824.9	914.7	1006.2	1112.8
Intermediación financiera	725.4	729.2	809.4	887.1	913.0
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	879.2	908.8	937.2	981.6	1008.5
Enseñanza privada	34.6	38.0	38.6	39.0	40.7
Actividades de servicios sociales y de salud privadas	108.2	113.1	113.9	118.6	121.3
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	162.5	174.9	184.7	198.4	193.5
Menos: servicios de intermediación financiera medidos indirectamente asignados al consumo interno	246.9	276.0	336.7	393.1	411.8
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	399.8	403.4	711.3 (*)	721.3 (*)	729.2 (*)
Enseñanza pública	209.3	221.6			
Actividades de servicios sociales y de salud públicas	45.6	55.9			
Otras actividades	10.6	9.7			
Hogares privados con servicio doméstico	55.2	57.0	58.9	60.3	62.5
Más: Derechos de importación	219.0	232.1	253.5	250.0	254.8
Más: Impuesto a la transferencia de bienes muebles que grava las compras de los hogares	37.5	38.4	40.9	42.8	40.9
PBI a precios de mercado	6,372.2	6,657.5	6,947.2	7,152.2	7341.8
PBI per cápita (en dólares de 1982)	2,383	2,449	2,514	2,546	2,571

(*) Este valor incluye todos los servicios gubernamentales (administración pública y defensa, seguridad social, enseñanza pública, actividades de servicios sociales y de salud pública y otras actividades del gobierno).

Fuente: Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo. Panamá en Cifras 1994-1998, Panamá, 1999 y Cifras Estimadas del Producto Interno Bruto de la República de Panamá: Año 2000. Boletín No.1/2001.

Las exportaciones de bienes crecieron de US$ 445 millones en 1990 a US$ 705 millones en 1998. Del total exportado, el 29% corresponde a productos agropecuarios. El perfil de las exportaciones de bienes cambió substancialmente en la década del 90 porque las exportaciones tradicionales aumentaron de US$ 314 millones en 1990 a US$ 368 millones en 1998, mientras que las exportaciones no tradicionales aumentaron en el mismo periodo de US$ 131 millones a US$ 337 millones. Los productos tradicionales de exportación más importantes son el banano, los productos del mar (especialmente el camarón), el café sin tostar y los productos industriales. Dentro de los productos no tradicionales, los más importantes son los productos del mar, los productos agroindustriales, los melones y las sandías (Cuadro 2).

La mayor parte de las tecnologías para productos no tradicionales fueron importadas; la participación de las instituciones nacionales de investigación en el desarrollo de estos rubros ha sido (y sigue siendo) reducida, concentrándose en la evaluación de variedades y agroquímicos. La desarticulación y debilidad del sistema de investigación agropecuaria puede comprometer el futuro de estas exportaciones ya que es de esperar que en la medida en que estos cultivos se consoliden, aparezcan plagas y enfermedades a las que deberá dárseles una respuesta técnica. Además, el potencial de crecimiento de las exportaciones de

Cuadro 2. Exportaciones de la República de Panamá, en millones de dólares estadounidenses.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Tasa de crecimiento 1990-98
Productos tradicionales										
Productos del mar	44.373	50.447	53.994	55.736	69.485	74.647	74.555	95.735	136.730	208.14
Productos agrícolas										
Bananos frescos	212.777	196.461	212.521	199.528	206.567	188.730	181.031	179.841	138.748	-34.79
Café sin tostar	13.828	12.999	10.497	11.620	31.260	28.322	18.794	22.425	23.931	73.06
Productos agromarinos industriales	41.019	30.423	25.637	28.339	24.619	25.128	25.478	37.072	37.683	-8.13
Productos industriales	1.861	9.507	12.002	9.569	10.962	17.479	24.831	31.484	31.608	1598.44
Subtotal	313.858	299.837	314.650	304.792	342.893	334.306	324.689	366.556	368.700	17.47
Productos no tradicionales										
Productos del mar	17.470	17.673	23.153	29.901	33.080	31.039	35.419	59.986	81.598	367.07
Productos agropecuarios										
Las demás frutas frescas de clima tropical (melones y sandías frescas)	2.793	6.305	9.797	14.795	13.242	13.866	5.646	20.638	25.196	802.11
Setas y demás hongos y trufas									5.530	nd
Carnes de bovinos frescas, refrigeradas o congeladas	6.611	12.248	4.715	16.008	5.008	3.394	5.053	7.220	9.329	41.11
Productos agroindustriales	19.546	17.856	19.867	26.050	38.207	29.502	35.992	40.209	33.544	71.62
Productos industriales	12.289	14.738	22.050	25.441	31.427	39.341	46.405	47.555	50.436	310.42
Los demás productos	72.722	83.436	86.680	90.619	75.961	109.794	113.205	115.889	131.013	80.16
Subtotal	131.431	152.257	166.262	202.814	196.929	226.935	241.720	291.496	336.646	156.14
Total	**445.289**	**452.094**	**480.912**	**507.606**	**539.823**	**561.242**	**566.409**	**658.052**	**705.347**	**58.40**

Fuente: Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo, Comercio Exterior.

productos no tradicionales sin procesar (en especial las frutas) está comprometido por la competencia internacional (USDS, 2001). El mantenimiento de la competitividad internacional puede lograrse por tres caminos paralelos: la reducción de los costos de producción y comercialización, el desarrollo de nuevos productos o la creación de nichos de mercado. En cualquiera de los tres casos, las investigaciones tecnológicas propiamente dichas y de mercados deben desempeñar un papel preponderante.

A pesar de su reducida contribución al PBI, el sector agropecuario tiene una gran importancia social. De acuerdo con el Censo Agropecuario de 1990, existían en el país 213,895 explotaciones agropecuarias, que abarcaban una superficie total de 2,941,583 ha (Cuadro 3). La distribución de la tierra en ese año era una de las más sesgadas de América Central, ya que la gran mayoría de las explotaciones (75%) tenía menos de 5 ha y 40% de las fincas superficies menores a 0.5 ha, lo que limita considerablemente sus posibilidades de producción agropecuaria. La mayor parte del ingreso de estos productores provenía de actividades realizadas fuera de la finca. En el otro extremo, el 6.1% de las explotaciones ocupaban el 69% de la superficie total destinada a la actividad agropecuaria o forestal (Contraloría General de la República (a), 1990).

Cuadro 3. Producto bruto interno agropecuario de Panamá, a precios de mercado (en millones de dólares de 1982).

Actividad agropecuaria	1990	1994	1996	1997(P)	1998	1999(P)	2000(E)
Cereales y otros cultivos	82.8	84.6	91.0	76.6	95.6	97.8	99.0
Arroz	30.7	32.2	36.0	24.5	37.9	40.4	41.2
Maíz	15.8	17.3	18.2	13.6	16.6	13.3	14.7
Caña de azúcar	16.0	19.3	19.6	22.3	23.9	24.9	23.4
Sorgo	3.5	2.5	3.1	2.1	2.3	2.4	2.1
Frijol	1.9	2.4	2.2	2.0	1.9	2.1	2.7
Otros	14.9	10.9	11.9	12.1	13.0	14.7	14.9
Hortalizas y legumbres	11.6	18.4	19.6	21.8	22.1	20.7	22.3
Hortícolas y viveros	9.8	15.9	19.6		n.d	n.d	n.d
Floricultura	1.8	2.5			n.d	n.d	n.d
Frutas, nueces y plantas para bebidas	165.4	165.9	151.0	146.5	123.6	148.1	138.9
Banano	141.3	136.1	117.6	112.4	86.0	109.6	96.6
Café	12.9	13.2			n.d	n.d	n.d
Frutas diversas	11.2	16.6	33.4	34.1	n.d	n.d	n.d
Ganado bovino, caprino y caballar	82.4	82.3	87.6	86.5	92.6	91.6	90.7
De ceba	62.7	61.9	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Lechero	17.9	18.4	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Caballar	1.8	2.0	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Cerdos	13.1	16.9	20.3	20.2	20.8	23.0	25.3
Aves de corral y subproductos	27.9	42.2	42.4	50.1	56.1	59.9	63.9
Actividades de servicio agropecuario	18.1	15.9	17.2	14.1	18.4	18.7	18.9
Silvicultura, madera y servicios conexos	14.0	14.6	12.0	12.7	12.7	12.8	13.9
PBI agropecuario	415.3	440.8	441.1	428.5	441.9	472.6	472.9

n.d. Información no disponible

Fuente: Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo, Cuentas Nacionales. Años: 1990-1996; y Cifras Estimadas del Producto Bruto Interno de la República de Panamá: Año 2000.

El 44% de la población vive en el medio rural, pero en 1998 el sector agropecuario apenas generó el 17.8% del total de empleos del país (Contraloría General de la República (b), 1998). Panamá enfrenta un serio problema de pobreza rural, que se ha agudizado en las tres últimas décadas. En 1997, 37% de la población panameña era pobre y 19% vivía en extrema pobreza. Tres cuartas partes de los pobres y 88% de los extremadamente pobres vivían en zonas rurales. Dos tercios de los productores rurales eran pobres y 43% extremadamente pobres. Las causas de la pobreza son múltiples, entre ellas, las políticas económicas que redujeron el crecimiento y el empleo y favorecieron la transferencia regresiva de recursos, una red de cobertura social sin recursos, la falta de acceso a la infraestructura y las barreras al comercio internacional que elevaron el costo de los alimentos (Banco Mundial, 1999). Las políticas agropecuarias y tecnológicas no permitieron el crecimiento de la productividad de la agricultura panameña, que es la más baja de América Central, ya sea medida en términos de valor agregado por unidad de superficie o de trabajo (Banco Mundial, 1999).

La pobreza rural está induciendo un fuerte proceso migratorio interno. Productores de las zonas más degradadas (Chiriqui, Coclé, Los Santos y Veraguas) están migrando hacia zonas forestales (Darién y Bocas del Toro) o zonas urbanas (especialmente Panamá y Colón). En una década, la población de Darién aumentó 65%, la de Bocas del Toro 75% y la de la provincia de Panamá 32% (Margiotta, 1997).[1]

Los migrantes a zonas forestales en general utilizan tecnologías agropecuarias extensivas en tierras recientemente deforestadas. Se estima que en el periodo 1986-92 se deforestaban 70.000 ha por año (MIPPE/CONAMA, 1996). Un cuarto de las tierras en explotación agropecuaria se consideran degradadas o en un proceso de degradación rápida. Esta presión sobre los recursos naturales está amenazando al Canal de Panamá, el abastecimiento de agua dulce a la ciudad de Panamá y a la zona de Colón y a zonas de gran riqueza biológica.[2] En años recientes, el Gobierno de Panamá implementó un conjunto de medidas para proteger las áreas de mayor riesgo, pero la efectividad de estas medidas está comprometida por falta de recursos.

---

1 La tasa anual de crecimiento de la población de Panamá en el periodo 1992-98 fue del 1.7%.

2 Panamá tiene una gran biodiversidad, con 12 zonas de vida confirmadas. En todo el mundo se han identificado 30 zonas de vida.

3. El sector agropecuario

El subsector agrícola contribuye con aproximadamente el 55% del PBI agropecuario. El banano, el café y frutas diversas para exportación (melón, sandía, etc.) generan alrededor del 55% del PBI agrícola, las hortalizas y legumbres para consumo interno (por ejemplo, tomate, cebolla y papas) generan alrededor del 8%, en tanto que la caña de azúcar y otros cultivos contribuyen con alrededor del 15%. Finalmente, los granos básicos para consumo interno (arroz, maíz, y frijol) aportan alrededor del 22% del PBI agrícola (Cuadro 4). Pero la importancia de los granos básicos no radica tanto en su contribución al PBI sino en el hecho de que son la base de la dieta de la población de menos recursos.

Si bien la mayoría de las tierras agrícolas son explotadas con técnicas extensivas, la mayor parte de la producción proviene de la agricultura intensiva. La mayor superficie sembrada es ocupada por el arroz mecanizado y a chuzo con alguna tecnología (39%), caña de azúcar (14%), maíz (14%), café (8%) y banano (7%) (Cuadro 5). La producción de granos básicos y café es realizada principalmente por pequeños y medianos productores, en tanto que la producción de banano es controlada por una empresa transnacional y la caña de azúcar se concentra en tres grandes ingenios azucareros.

Cuadro 4. Número de productores, superficie sembrada e importancia relativa de los principales cultivos, Panamá, año agrícola 1996-1997.

Cultivos	Número de productores	Superficie sembrada (ha)	% respecto a la superficie
Arroz mecanizado	1,860	75,649	34.7
Arroz a chuzo con tecnología	10,017	10,017	4.6
Maíz mecanizado	690	13,852	6.3
Maíz a chuzo con tecnología	12,284	16,508	7.6
Sorgo	208	6,672	3.1
Poroto	1,486	2,485	1.1
Frijol Vigna	2,583	2,311	1.1
Café	8,037	21,163	9.7
Melón de exportación	167	1,013	0.5
Sandía de exportación	311	893	0.4
Zapallo	601	1,689	0.8
Tomate industrial	476	798	0.4
Tomate consumo fresco	740	252	0.1
Yuca	2,442	967	0.4
Ñame	2,532	3,710	1.7
Otoe	985	942	0.4
Cebolla	379	487	0.2
Papa	320	830	0.4
Cacao (1995/96)	1,481	2,450	1.1
Plátano	4,058	9,823	4.5
Piña	202	558	0.3
Banano (a)		14,306	6.5
Caña de azúcar (a)		30,930	14.2
Total		218,305	

(a) La información sobre el banano, correspondiente al año 1990-1991, se obtuvo de la Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo, Censo Agropecuario de 1991; y la de caña de azúcar de la Dirección de Estadística y Censo. La superficie sembrada de café, tabaco y caña de azúcar corresponde a los años agrícolas:1991-1992 y 1992-1993.

Fuente: Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Registros de Superficie y Producción. Año agrícola: 1996-1997.

Desde mediados de la década del 80, el gobierno de Panamá implementó una política de promoción de cultivos no tradicionales para exportación (por ejemplo, melón, sandía y zapallo). Si bien esta política permitió incrementar las exportaciones de estos productos en más del 800% entre 1990 y 1998, el impacto sobre la pobreza y el empleo rural ha sido reducido, porque en esta actividad participan apenas unos 1,000 productores con un promedio de 2.5 ha cada uno (Cuadro 4).

La producción pecuaria, especialmente la de aves, ha crecido fuertemente, pasando de 27% del PBI agropecuario en 1980 a 37% a fines de la década del 90. La avicultura genera alrededor del 13% del PBI agropecuario (Cuadro 9). El crecimiento de la producción intensiva de carnes ha inducido un cambio importante en la demanda de granos básicos ya que la demanda de maíz amarillo para consumo animal ha tenido un crecimiento mucho mayor que la demanda de maíz blanco para consumo humano.

Cuadro 5. Número y superficie de las explotaciones agropecuarias, según tamaño.

Tamaño de la explotación (hectáreas)	1970				1980				1990			
	Número	%	Superficie (hectáreas)	%	Número	%	Superficie (hectáreas)	%	Número	%	Superficie (hectáreas)	%
Total	105,272	100	2.098,062	100	151,283	100	2.276,297.14	100	213,895	100	2.941,582.77	100
Menores de 0.5	13,211	12.5	1,372	0.1	48,634	32.1	4.593.88	0.2	85,085	39.8	6,782.88	0.2
De 0.5 a 0.9	6,821	6.5	3,871	0.2	11,783	7.8	6.653.81	0.3	14,820	6.9	8,379.98	0.3
De 1.0 a 4.9	34,368	32.6	71,852	3.4	38,961	25.8	79,683.81	3.5	53,043	24.8	107,386.52	3.6
De 5.0 a 9.9	13,937	13.2	89,971	4.3	13,836	9.1	88,582.47	3.9	16,172	7.6	103,986.48	3.5
De 10.0 a 49.0	28,317	26.9	597,529	28.5	27,726	18.3	591,741.56	26.0	31,615	14.8	682,400.80	23.2
De 50.0 a 99.0	5,526	5.2	363,439	17.3	6,223	4.1	402,402.21	17.7	8,115	3.8	522,322.02	17.8
Más de 100.0	3,092	3.0	970,028	46.2	4,120	2.7	1.102,639.40	48.4	5,045	2.3	1.510,324.10	51.3

Fuente: Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo; Censos Agropecuarios 1970, 1980 y 1990.

4. Política económica panameña

4.1. Las estrategias económicas de modernización y de apertura económica

Con la estrategia de desarrollo aplicada entre la década del 70 y mediados de los 80 se buscaba sustituir importaciones. De esta manera, el sector externo transfirió excedentes hacia el resto de la economía, favoreciendo el desarrollo de actividades agropecuarias e industriales dirigidas a mercados internos protegidos. Entre las actividades que podían competir internacionalmente a pesar del sesgo antiexportador de la política de sustitución de importaciones se encontraban los servicios marítimos y financieros, el banano y el café.

A raíz de las negociaciones de la deuda externa, en 1983 se inició un programa de ajuste estructural seguido por otro en 1986. El proceso de ajuste se interrumpió por la crisis económica y política de 1987-89. Los planes de ajuste estructural se continuaron en 1990 con las Estrategias Económicas de Modernización de la Economía (MIPPE, 1990 y MIPPE, 1994). Los dos grandes componentes de las estrategias de modernización fueron:

- La apertura de la economía, incluyendo la entrada de Panamá a la Organización Mundial del Comercio (OMC) en 1997. En el momento de la adhesión se fijó un techo arancelario general del 40%, el que disminuiría al 30% en un período de cinco años. Además se disminuyeron los subsidios a la producción industrial y agropecuaria, y se eliminaron las barreras no arancelarias. Como medidas complementarias se fortalecieron los derechos de propiedad intelectual, de competencia económica y se abolieron incentivos específicos para sectores y actividades económicas.

- La modernización del Estado, que incluyó la privatización de empresas estatales y la reestructuración de las instituciones públicas para adecuarlas al nuevo entorno definido por la apertura, el nuevo papel del Estado y la reducción del gasto público (Pereira de Herrera, 1999)

A pesar de los cambios en las políticas económicas y sociales de la década del 80, a mediados de los años 90 la economía panameña seguía teniendo los mismos problemas de una década atrás: desaceleración del crecimiento, poca competitividad de la mayor parte de las actividades económicas, alto nivel de desempleo, elevado nivel de pobreza, mala distribución de la riqueza, estrechez fiscal, falta de nuevas fuentes de generación de divisas y deterioro en la prestación de servicios básicos como salud y educación. En la segunda mitad de la década del 90 el gobierno de Panamá implementó una estrategia de reducción de la pobreza, que incluyó nuevos mecanismos de financiamiento y un programa de fondos con contrapartida para el manejo sostenible de los recursos naturales y para ayudar a las comunidades a financiar actividades agropecuarias. Sin embargo, estas estrategias no incluían al cambio tecnológico como un instrumento de reducción de la pobreza.

4.2. La política agropecuaria

Las políticas agropecuarias de la década del 70 y la primera mitad de la del 80 se caracterizaron por la búsqueda de la autosuficiencia alimentaria empleando precios sostén y restricciones a las importaciones (USDS, 2001). Estas políticas reservaron el mercado doméstico de granos básicos para los productores nacionales, permitiendo la supervivencia de pequeños productores que utilizaban tecnologías relativamente poco eficientes comparadas con las de los grandes exportadores de granos de otros países.

También se fortalecieron las instituciones públicas de apoyo a la producción agropecuaria, en particular, instituciones de investigación y extensión, las que mantuvieron por muchos años fuertes programas de apoyo a los granos básicos. Una segunda consecuencia de esta política fue la estabilización relativa de los precios internos de los granos básicos, que redujo los riesgos comerciales. Las instituciones públicas de investigación y extensión se organizaron para apoyar a los productores en mercados semi-autárquicos, en los que el objetivo principal era el crecimiento de la producción. Consideraciones de costos y de sostenibilidad de la agricultura ocupaban un lugar menor en la estrategia oficial, mientras que la competitividad no entraba en las consideraciones del gobierno ni en las de los productores o de las instituciones de investigación agropecuaria.

Las políticas cambiaron radicalmente con los programas de ajuste estructural de mediados de la década del 80; sin embargo, ni los productores ni las instituciones públicas tenían la flexibilidad necesaria para adaptarse al nuevo entorno definido por la apertura económica. En respuesta a esta debilidad, el Marco Orientador de la Política Agropecuaria, 1994-99 priorizó "la reorganización institucional y el desarrollo de los sistemas de apoyo que permitan el aumento de la eficiencia y la competitividad, a fin de transformar la agricultura en una actividad realmente científica, capaz de enfrentar exitosamente los retos de la apertura comercial y la globalización de la economía" (MIDA, 1996).

El Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios (PROMSAP) tuvo como organismo ejecutor al MIDA y contenía cuatro subprogramas: generación y transferencia de tecnología; sanidad agropecuaria; servicios de apoyo a inversionistas en agronegocios y titulación de tierras (MIDA, 1995). En este Programa desempeñó un papel importante el fortalecimiento institucional del MIDA, dirigido a mejorar la gestión administrativa, técnica y financiera del mismo y sus relaciones con el sector privado.

La apertura de la economía generó una fuerte competencia entre productos nacionales e importados dirigidos al mercado interno. En el proceso de adhesión a la OMC, Panamá catalogó una serie de productos agropecuarios sensitivos a los que se les dio una protección temporal (lácteos, arroz, maíz, papas, tomate y carne de aves y de cerdos). En enero de 1997, aun antes de la entrada en vigencia del acuerdo con la OMC, el gobierno redujo drásticamente los aranceles de varios productos agropecuarios. En enero de 1998 se introdujo una rebaja arancelaria adicional de 15% para la mayoría de productos agropecuarios considerados sensitivos (incluidos los granos básicos). Por ejemplo, el arancel para el maíz se redujo inicialmente a 70%, luego a 50% en noviembre de 1997 y a 15% en enero de 1998**.** Esta política arancelaria para productos agropecuarios fue revisada por el nuevo gobierno en 1999, y se incrementaron los aranceles de algunos productos dentro de los rangos y períodos acordados con la OMC. De acuerdo con los compromisos adquiridos con la OMC, en el 2002 se eliminaron los certificados de abonos tributarios, que concedían al exportador de productos no tradicionales el 20% del valor agregado nacional de las exportaciones realizadas. Entre los incentivos que se mantienen para el sector agropecuario se encuentran exoneraciones fiscales y tasas preferenciales de interés (Pereira de Herrera, 1999). La modernización del sector agropecuario ha sido apoyada por el FIDA y el Bancos Mundial y el BID a través de asistencia técnica y de préstamos.

Dentro de las políticas de modernización se destaca el Programa de Reconversión, que apoya a los productores de ciertos productos no competitivos (como el maíz para consumo animal, el tomate industrial, el sorgo y la producción de cerdos) para cambiar a cultivos no tradicionales como melón, sandía, zapallo y piña. El programa estará en vigencia hasta el año 2004 y contempla un complemento al precio del maíz y tomate industrial, con el compromiso por parte del productor de reducir al año siguiente las hectáreas sembradas con estos productos y un pago directo por hectárea reconvertida a cultivos no tradicionales. El programa incluye, además, financiamiento no reembolsable (hasta por un 60%) para infraestructura de riego necesaria para la reconversión a cultivos no tradicionales y apoyo financiero para la gestión comercial de los nuevos cultivos, principalmente para grupos organizados (MIDA, 1998a).

Esta estrategia, sin embargo, no contempla la existencia de fuertes economías de escala en la comercialización internacional de frutas frescas. Por esta razón, sólo pueden prosperar en estos mercados grandes empresas transnacionales (por ejemplo, el caso de Costa Rica), fuertes asociaciones de productores (por ejemplo, Israel o Chile) o entes públicos (por ejemplo, Nueva Zelanda). Salvo muy pocas excepciones, las instituciones públicas no han tenido éxito en el apoyo a las asociaciones de productores para desarrollar canales internacionales de comercialización de frutas y verduras frescas. Tampoco se ha

implementado en Panamá un programa de apoyo a la competitividad que integre a las instituciones de investigación con las agencias públicas encargadas del apoyo a los productores y exportadores y al sector privado.

El programa de modernización contempla además un proceso de privatización creciente de la transferencia de tecnologías para productores que superen una cierta capacidad de pago. El Estado mantiene estos servicios solamente para proyectos especiales dirigidos a productores marginales, es decir, a la población más pobre. El proceso de privatización de la transferencia contempla la creación de módulos de hasta 60 productores, con características afines, a los cuales se les asigna un técnico (del MIDA o particular y seleccionado por concurso) que les brinda asistencia técnica. El pago es cubierto inicialmente por el estado y de manera progresiva se transfiere a los productores (MIDA, 1998b). Estos programas tienen una estructura rígida y no aprovechan todos los recursos disponibles; por ejemplo, no tienen un componente de desarrollo tecnológico para pequeños productores, pues se considera que primero deben transformarse de productores de supervivencia a productores comerciales (Guillermo Salazar, comunicación personal, 2001). La experiencia de productores de supervivencia en otros países, sin embargo, indica que el desarrollo de tecnologías adecuadas puede ofrecer a los productores marginales caminos para salir de la pobreza (Ekboir et al., 2002).

Con financiamiento del BID y apoyo de organizaciones locales y comunales, el MIDA está implementando un programa de desarrollo rural sostenible. Este programa estableció un fondo de desarrollo comunitario que incluye fondos de contraparte y financia: 1) entrenamiento y asistencia a las comunidades para realizar diagnósticos participativos seguidos por un plan de acción comunitario, y 2) apoyo financiero a esos planes en acciones que no estén cubiertos por otros programas públicos o privados. Estas acciones pueden incluir gastos de infraestructura, investigación en sistemas agropecuarios, asistencia técnica y entrenamiento.

5. El sistema nacional de investigación de Panamá

En la segunda mitad de la década del 90, el gobierno de Panamá definió la ciencia, la tecnología y la innovación como una prioridad de estado. Esta estrategia se basó en una visión de los procesos científicos integrados al aparato productivo y tenía como propósito desarrollar industrias de alta tecnología. La implementación de esta estrategia se ha visto obstaculizada por falta de fondos, por dificultades en la transformación de las instituciones públicas y por el rezago necesario para que las actividades de alta tecnología tengan un impacto en el aparato productivo.

En el sector agropecuario se priorizó el desarrollo de productos de alto valor, como las frutas tropicales. Pero, como se explicó en la sección 3, estos productos se concentran en una cantidad pequeña de productores. Para erradicar la pobreza rural y permitir el crecimiento del sector primario es necesario desarrollar estrategias de crecimiento (incluyendo tecnologías y mecanismos asociativos) adecuadas a las necesidades de los productores pobres.

5.1. El marco institucional del sistema nacional de investigación

El marco legal que regula las actividades de ciencia y tecnología está definido por la Ley No. 13 de 1997, que representa el primer esfuerzo para ordenar jurídicamente la actividad científica y de innovación. La ley institucionaliza el Plan Nacional de Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, confirma la creación de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), define sus atribuciones sustantivas, y crea tres entes de apoyo a la SENACYT: el Consejo Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), la Comisión Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONACYT) y un fondo para subvencionar la investigación (FONACITI).

La SENACYT es un organismo descentralizado adscrito a la presidencia de la República. Sus funciones principales son coordinar y ejecutar las políticas públicas de ciencia y tecnología e innovación, y asesorar al gobierno en estas áreas. A pesar de su ambicioso mandato, las actividades de la SENACYT están restringidas por la falta de recursos financieros y humanos.

Las acciones de la SENACYT enfatizan el aumento de la competitividad del sector industrial y la agroindustria (por ejemplo, manejo de poscosecha o comercialización) a través del incremento de su capacidad innovadora. En cambio, sus relaciones con el sector agropecuario y con las instituciones de investigación sectoriales son muy limitadas y se canalizan casi con exclusividad a través del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) y la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FACA).

Entre los instrumentos utilizados por la SENACYT se destacan (SENACYT, 2001):

- El FOMOTEC, un aporte no reembolsable para financiar proyectos de innovación empresarial, investigación y desarrollo, y promoción y transferencia de tecnología; aproximadamente 70% de los proyectos financiados hasta el 2001 estaban relacionados con la agroindustria;
- El Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT), vinculado directamente con el Tecnoparque en la Ciudad del Saber (ver más abajo), trabaja y brinda servicios en áreas como bioprospección, acuicultura, biotecnología, biología aplicada, ambiente, energía y recursos marinos y costeros;
- El Centro de Información Tecnológica y el Programa para el Incremento del Valor Agregado de Productos de la Agroindustria que ejecuta la Coordinación de Metrología, Normas, Pruebas y Calidad de la SENACYT;
- El Centro para el Desarrollo del Comercio Electrónico y el Gobierno Electrónico; y
- Un programa de difusión de la ciencia en las escuelas secundarias.

La SENACYT recibe, entre otras fuentes, financiamiento del Estado, del BID, la OEA, el CYTED y el Gobierno de la República de China.

El CICYT busca coordinar las acciones de la SENACYT y de los distintos órganos específicos de la administración del Estado. Está integrado por ministros designados por el presidente de la República; el Secretario de la SENACYT actúa como secretario técnico. Entre sus funciones recomienda al Consejo de Gabinete para su aprobación el Plan de

Ciencia y Tecnología preparado por la SENACYT, aprueba el proyecto de presupuesto de la SENACYT y adopta medidas que contribuyan al fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación.

La CONACYT fue creada para fomentar la participación y colaboración de los diversos sectores de la sociedad con la SENACYT. Los 15 miembros de esta Comisión son designados por el Presidente de Panamá y provienen de diversos sectores sociales (universidades, sector productivo e instituciones del Estado). La Comisión colabora con la SENACYT en la preparación del Plan de Desarrollo y en la evaluación y toma de decisiones sobre el desarrollo de la ciencia y tecnología, identifica áreas para el desarrollo de industrias de alta tecnología y actúa como gestor de la promoción de acciones conjuntas en torno a la ciencia y la tecnología.

Está prevista la creación de un Fondo Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (FONACITI), que financiará por medios competitivos actividades científico-tecnológicas y proyectos de investigación y de innovación. Sus fondos provendrán del Estado y de otras fuentes nacionales y extranjeras. Sin embargo, hasta la fecha de terminación de este trabajo los fondos no habían sido asignados.

5.2. La Ciudad del Saber

Uno de los programas más ambiciosos para desarrollo de la ciencia y la tecnología en Panamá es la Ciudad del Saber, un gran complejo educativo, científico y cultural de alto nivel en áreas revertidas de la antigua Zona del Canal. Este proyecto está respaldado por varios organismos internacionales entre los que se encuentran la UNESCO y el Banco Mundial. Para comenzar sus actividades la Fundación Cuidad del Saber recibió 120 ha de tierra y edificios por un valor de US$ 100 millones. Con el propósito de minimizar la interferencia política en el gobierno de la Ciudad del Saber, la junta directiva tiene 27 directores, de los cuales sólo cuatro son representantes del gobierno.

La Ciudad del Saber tiene varios componentes:

- El componente académico involucra a consorcios de universidades nacionales y extranjeras de primera línea que ofrecen principalmente estudios de postgrado del más alto nivel a estudiantes de países en desarrollo. Se busca crear una alternativa para los estudiantes de habla hispana de manera que no tengan que trasladarse a países desarrollados para lograr una educación de primer nivel.
- El componente de investigación y desarrollo tecnológico cuyo objetivo es atraer instituciones de investigación con y sin fines de lucro para desarrollar y propagar nuevas tecnologías. La Ciudad del Saber aporta edificios y un marco institucional. Varias instituciones, como la Universidad de Florida, el Instituto Smithsoniano de Investigación Tropical y la empresa farmacéutica Eli Lilly ya operan en la Ciudad del Saber.
- El parque tecnológico y de innovación cuyo objetivo es unir la investigación y la producción.
- Los foros de discusión para crear un espacio en el que se pueden discutir los avances en materia científica y tecnológica.

El impacto de la Ciudad del Saber sobre el sistema científico panameño dependerá de la capacidad de las instituciones nacionales para mantener una relación de trabajo de mutuo beneficio con instituciones internacionales de excelencia. Para esto se requiere un mínimo de capacidad operativa en las instituciones nacionales. Al mismo tiempo, es necesario que las instituciones que se establezcan en la Ciudad del Saber desarrollen lazos con instituciones panameñas.

Un segundo objetivo de la Ciudad del Saber es apoyar el fortalecimiento de la economía panameña. Dentro de esta estrategia se inscribe el programa informático dedicado a mejorar las comunicaciones y el transporte en todas sus modalidades. A manera de ejemplo, el CATIE está por comenzar una maestría en negocios vinculados a la agricultura y la ecología que incluirá, entre otras disciplinas, el ecoturismo y la bioprospección.

La experiencia mundial sobre el impacto de parques tecnológicos ha sido mixta. Los casos exitosos han resultado de una combinación de factores únicos a cada caso (Gibson et al., 1999). Si la Cuidad del Saber no logra establecer vínculos fuertes con las instituciones y empresas panameñas, su impacto sobre la economía nacional será reducido; en otras palabras, corre el riesgo de convertirse en un enclave científico.

5.3. La actividad científica y tecnológica en Panamá

Actualmente diversas instituciones participan en la ejecución de tareas de investigación y desarrollo en Panamá (Contraloría General, 2000).

- **Instituciones de educación superior:** la Universidad de Panamá, la Universidad Tecnológica de Panamá, la Universidad Santa María La Antigua y la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.
- **Instituciones públicas**: el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), la Autoridad Nacional del Ambiente, la Dirección Nacional de Acuicultura (del MIDA), el Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudio de la Salud (del Ministerio de Salud) y la Dirección General de Recursos Marinos (del Ministerio de Comercio e Industrias).
- **Organizaciones privadas sin fines de lucro:** el Instituto Smithsoniano de Investigación Tropical, el Centro de Estudios Latinoamericanos, el Centro de Estudios y Acción Social Panameño y el Instituto de Estudios Económicos.

En la década del 90, Panamá realizó un esfuerzo importante de fortalecimiento de su sistema de investigación. La mayoría de los indicadores de ciencia y tecnología presentan incrementos significativos; sin embargo, este esfuerzo no se ha cristalizado en una mayor interacción entre los sectores productivos y los generadores de conocimientos.

En 1998 (último dato disponible), Panamá gastó US$ 81 millones en actividades científicas y tecnológicas, lo que representó un aumento del 142% respecto del gasto en 1990 (US$ 33.4 millones). De este total, 39% correspondió a investigación y desarrollo (es decir, investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental), 45% a enseñanza y formación científica y técnica y 15% a servicios científicos y técnicos. En comparación, en 1990 los gastos en investigación y desarrollo representaron el 60% (Cuadro 6). Es decir, en la

década del 90 el crecimiento del gasto en ciencia y técnica se concentró en educación y en servicios científicos y técnicos. En 1998 Panamá gastó el 0.33% de su PBI en investigación y desarrollo, una de las proporciones más bajas de América Latina. En comparación, Bolivia gastó el 0.29%, Chile 0.62%, Argentina 0.42%, Costa Rica más del 1% y España 0.89% (RICYT, 2001b).

El número de investigadores aumentó de 321 en 1990 a 841 en 1998, y la proporción de investigadores con dedicación exclusiva creció aun más, ya que el número de investigadores en equivalentes de jornada completa pasó de 89 a 461. Sin embargo, el gasto por investigador (medido en equivalentes de jornada completa) disminuyó considerablemente, de 252 mil dólares por año en 1990 a 68 mil dólares en 1998 (Cuadro 7).

Cuadro 6. Gastos efectuados en actividades científicas y tecnológicas en la República de Panamá.

	Gastos efectuados (en millones de balboas)						
		Investigación y desarrollo				Enseñanza y formación científica	Servicios científicos y técnicos
Año	Total	Total	Básica	Aplicada	Desarrollo experimental		
1990	33.4	20.2	7.2	8.6	4.4	11.2	2.0
1991	39.3	22.3	9.0	8.5	4.8	13.9	3.1
1992	42.1	22.6	9.2	8.2	5.2	15.5	4.0
1993	51.4	25.8	9.2	11.5	5.2	19.4	6.2
1994	56.0	28.3	9.4	12.4	6.5	20.2	7.5
1995	60.3	29.9	9.8	12.8	7.4	20.8	9.6
1996	69.5	30.6	10.4	14.0	6.2	28.5	10.4
1997	79.8	31.9	11.2	14.6	6.1	36.0	11.9
1998	81.0	31.2	10.9	14.4	5.9	n.d	n.d

Fuente: Panamá, Contraloría General de la República. Indicadores de actividades científicas y tecnológicas, años 1990-1998.

Cuadro 7. Indicadores relativos al gasto en investigación y desarrollo en Panamá, años 1991-1998.

Descripción	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Financiamiento (%)	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**
Externo	62.8	58.4	56.0	53.1	52.0	52.8	52.4	56.1
Gobierno	35.4	39.7	41.5	44.2	45.5	42.2	44.6	40.2
Educación superior	0.4	0.5	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	2.5
ONG	0.9	1.0	1.2	1.1	1.1	1.8	1.3	1.3
Empresa privada	0.5	0.4	0.5	0.6	0.5	2.2	0.7	—-
Ejecución (%)	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**
Gobierno	31.6	35.5	36.9	39.7	43.0	41.5	43.7	27.9
Educación superior	5.6	6.7	9.2	9.4	8.2	8.6	9.0	22.8
ONG	62.8	57.8	53.9	50.9	48.8	48.3	47.3	49.3
Gasto en I+D								
% del BPI	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
/investigador B/	251,760	128,800	95,480	98,510	96,450	97,880	97,730	97,700
Gasto en I+D por sector (%)								
Agropecuario y pesca	36.9	49.7	54.2	53.6	45.3	47.4	38.6	43.6
Salud	13.9	18.3	18.7	11.5	10.2	11.5	8.2	22.8
Medio ambiente	9.5	12.0	12.5	21.4	11.5	11.7	12.2	5.0
Desarrollo social y servicios sociales	4.1	2.7	3.1	2.9	14.1	15.7	15.9	9.5

Fuente: RICYT, 2001b.

Esta caída se debió a que el número de investigadores creció más rápidamente que el gasto en investigación y desarrollo. Aun así, los gastos por investigador son los más altos de la región. El nivel relativamente alto de los gastos promedio por investigador se explica por la presencia de varias instituciones extranjeras con niveles de financiamiento similares a las mejores instituciones de investigación de los países desarrollados. En cambio, las instituciones nacionales tienen graves problemas para obtener fondos operativos para investigación.

La investigación aplicada tuvo el mayor crecimiento entre todas las actividades de investigación y desarrollo, pasando del 43% del total del gasto en 1990 al 46% en 1998; en cambio, los gastos en desarrollo experimental cayeron del 22% al 19%. La proporción del gasto en investigación básica fue del 35%. Esta composición del gasto indica una limitada interacción entre el sistema de investigación y el aparato productivo. En comparación, Argentina gastó en el mismo año el 23% en desarrollo experimental, España el 38% y EUA el 61%.

Las fuentes de financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo cambiaron poco en la década del 90. A inicios de este periodo, la mayor parte de los fondos provenía del exterior (63%) mientras que en 1998 esta fuente contribuyó con el 52% del total. Esta caída fue compensada por los gastos del gobierno, que aumentaron del 35% del total a 45%. Si bien los gastos realizados por las universidades y las organizaciones sin fines de lucro también aumentaron, todavía representan una proporción muy pequeña del total (menos del 5% en 1998). Los gastos de las empresas no alcanzan el 1%. En comparación, las empresas españolas financian el 50% de los gastos de investigación y desarrollo, el Estado el 43% y los aportes extranjeros alcanzan el 7%. En Canadá, el gobierno financia el 24% de la investigación, las empresas el 49%, las universidades el 10%, y la financiación externa alcanza el 14% (RICYT, 2001b).

En cuanto a ejecución, las universidades son las instituciones que más aumentaron sus gastos en actividades científicas y tecnológicas, pero estos recursos se concentraron en educación a nivel de postgrado y especialidades. Los gastos de las universidades pasaron del 5% del total nacional en 1990 a 23% en 1998. En cambio, la participación de las organizaciones privadas sin fines de lucro cayó de 63% a 49% y la del gobierno del 32% a 28%. A pesar del crecimiento de las actividades de investigación en las universidades, los gastos por investigador en éstas fueron los más bajos del país (11.930 US$/año), mientras que en las instituciones estatales se gastaron 46.835 US$/año y en las instituciones privadas sin fines de lucro 261.281 US$/año. [3] Es decir, los profesores todavía se dedican poco a la investigación y los fondos para investigación son insuficientes.

La falta de conexión con el aparato productivo también se ve reflejado en la distribución de los investigadores por disciplina científica. En 1998, 39% de los investigadores se dedicaban a las ciencias sociales y humanidades y sólo 10% a ingeniería y tecnología. En cambio, en EUA el 71% de los investigadores se dedican a ingeniería y tecnología y el 7% a ciencias sociales (RICYT, 2001b).

[3] Esta cifra refleja los gastos realizados por el Instituto Smithsoniano de Investigación Tropical.

Los gastos de investigación y desarrollo en agricultura, silvicultura y pesca representaron en 1998 el 44% del total, seguidos por la asignación a salud (23%). Los desarrollos industriales y de tecnología apenas alcanzaron al 2% del gasto total. En términos nominales, las asignaciones al sector agropecuario se mantuvieron estables en la década del 90; sin embargo, su participación en términos porcentuales ha disminuido con respecto al inicio de la década, cuando llegó a representar alrededor del 50% del gasto total.

6. El subsistema de investigación agropecuaria

No existe en Panamá un sistema nacional de investigación agropecuaria formal, creado por un acto legislativo con atribuciones y obligaciones claramente definidas. No obstante, funciona un sistema de investigación y transferencia no formalizado, en el cual interactúan una serie de agentes (por ejemplo, IDIAP, FACA, MIDA, empresas privadas y productores), cada uno con funciones propias.

Los lineamientos generales de la política sectorial de investigación son definidos por el MIDA. Las decisiones del MIDA también están fuertemente influidas por la política macroeconómica que dicta el Ministerio de Economía y Finanzas.

Las principales instituciones nacionales que realizan investigación agropecuaria en Panamá son el IDIAP, la FACA de la Universidad de Panamá y, en menor medida, el Centro de Producción Agroindustrial de la Universidad Tecnológica de Panamá y la Universidad de Santa María La Antigua (universidad privada). Los centros e instituciones internacionales de investigación vinculados al sector agropecuario (por ejemplo, los centros del CGIAR) generalmente realizan actividades de investigación en conjunto con las entidades públicas. Otras organizaciones internacionales privadas sin fines de lucro, como el Instituto Smithsoniano de Investigación Tropical, realizan investigación sobre el manejo de recursos naturales pero mantienen pocas vinculaciones con las instituciones nacionales.

A partir del proceso de apertura económica, algunas compañías privadas, principalmente importadoras de insumos agropecuarios, comenzaron a realizar actividades menores de investigación, con énfasis en la evaluación de variedades vegetales y agroquímicos. Cuando hay intereses comunes, las evaluaciones son realizadas conjuntamente con el IDIAP, que aporta sus técnicos, mientras que las empresas financian parte de los costos operativos. La investigación en productos agropecuarios tradicionales de exportación controlados por grandes empresas, como la caña de azúcar y el banano, es realizada por las propias empresas.

Como parte del proceso de modernización del sector público se han añadido nuevos mecanismos de generación y transferencia de tecnologías. El cambio más importante es el reciente comienzo de operaciones de empresas consultoras que ejecutan proyectos de investigación y transferencia, a la vez que ofrecen financiamiento y realizan inversiones en el sector agropecuario. Estas empresas actúan de manera coordinada con los entes públicos como el MIDA y el IDIAP. Ejemplos de estas experiencias son el Proyecto del Arco Seco, que

se desarrolla entre el MIDA y la empresa TAHAL, así como los proyectos que desarrolla la empresa Can Global con el IDIAP.

Durante los últimos años, ha aumentado el número de instituciones que realizan extensión agropecuaria. Legalmente, este papel le corresponde al MIDA; sin embargo, el BDA y el ISA realizan actividades de asistencia técnica ligadas a sus actividades principales, mientras que el IDIAP lo hace a través de sus interacciones con técnicos y productores. En los últimos años se han agregado cooperativas, ONG y empresas privadas, en especial proveedores de insumos, agroexportadoras y consultoras.

Los Centros y entidades internacionales y regionales han contribuido al SNIA panameño de diversas formas: proporcionando insumos para el desarrollo local de tecnologías, contribuyendo a la capacitación de los técnicos, promoviendo proyectos de investigación y de colaboración entre las instituciones nacionales e internacionales y contribuyendo al financiamiento y al intercambio de información.

En el 2001 comenzó a operar el RAIA, un fondo competitivo de financiamiento para la investigación agropecuaria, creado como parte del programa de modernización del sector agropecuario financiado por el BID.

7. Principales agentes que realizan investigación

7.1. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá

Fundado en 1975, el IDIAP es la principal institución de investigación agropecuaria de Panamá, ya que realiza más del 60% de la inversión en investigación agropecuaria nacional.

La junta directiva del IDIAP es el órgano superior de gobierno y está integrada por el Ministro de Desarrollo Agropecuario, el decano de la FACA de la Universidad de Panamá, el gerente general del BDA y el director general del IDIAP; este último es nombrado por el Poder Ejecutivo. No obstante la participación del decano de la FACA en la dirección del IDIAP, la coordinación y colaboración en materia de investigación entre ambas instituciones son mínimas. Por un lado, no existe en ambas instituciones una cultura de colaboración; además, ciertas reglamentaciones de la FACA desalientan los trabajos conjuntos (por ejemplo, los investigadores del IDIAP que no son profesores de la FACA no pueden dirigir tesis).

Las tareas de investigación del IDIAP se realizan en cuatro centros regionales, 10 subcentros regionales, dos fincas experimentales, ocho sitios de experimentación y tres plantas de semillas, distribuidos en todo el país. La estructura del IDIAP cuenta con seis direcciones: dos direcciones técnicas generadoras de agrotecnologías (agrícola y pecuaria), dos direcciones complementarias (de Prueba y Transferencia, y Producción de Semilla) y dos direcciones de apoyo (de Administración y Planificación). A su vez, las direcciones generadoras de tecnologías se organizan por programas y por proyectos. En la década del 90 hubo un proceso paulatino de fortalecimiento de los centros de investigación en la toma de decisiones.

Las atribuciones señaladas en la misión inicial del IDIAP (IDIAP, 2001) fueron:

- Diseñar, promover, coordinar y ejecutar actividades de investigación que contribuyan a aumentar la producción y la productividad agropecuaria, en especial de los pequeños productores y campesinos marginados.
- Contribuir a la ampliación de la frontera agrícola y desarrollo de regiones prioritarias, usando los recursos agropecuarios de manera sostenible.
- Servir como organismo principal de consulta del Estado en materia de formulación y aplicación de políticas científicas y tecnológicas agropecuarias.

Estos objetivos han sido modificados, atendiendo a la política de apertura y modernización que se ha desarrollado desde la década del 90. Con la colaboración del ISNAR, el IDIAP inició en 1994 un proceso de transformación institucional. A partir de esta colaboración y de otras acciones implementadas por el IDIAP, se preparó un Plan Estratégico que redefinió la identidad institucional (misión, objetivos políticas y estrategias) y el marco operativo, incluyendo la creación del Sistema Integrado de Planificación, Seguimiento y Evaluación. El proceso de cambio continuó en el año 2001, esta vez con la colaboración del CATIE.

Aunque el Plan Estratégico no se llegó a implementar en su totalidad, hubo varios cambios importantes. Entre los cambios que se han discutido se encuentra el otorgamiento de una mayor autonomía al IDIAP y la implementación de un sistema de seguimiento y evaluación. Cuando se preparó este documento, la implementación de estas transformaciones se había retrasado considerablemente con respecto a los planes originales.

Especialmente importante fue el cambio de la misión institucional, que incorporó como objetivos el apoyo a la competitividad del agronegocio y la sostenibilidad de la agricultura. De esta manera se buscó responder a las demandas de los productores comerciales. A pesar de que el mandato del IDIAP incluye en forma destacada la generación de tecnologías para pequeños productores marginados, los recursos destinados a este objetivo han sido muy limitados.

El IDIAP define sus prioridades de investigación en base a los lineamientos definidos por el MIDA y otras instancias superiores. El proceso interno de definición de prioridades se inicia con la formulación de los proyectos quinquenales de investigación por parte de equipos multidisciplinarios internos, liderados en cada caso por el gerente del proyecto y centrado en demandas tecnológicas. Los proyectos se organizan en base a cadenas productivas y están orientados a satisfacer a los consumidores. Esto representa un cambio de énfasis con respecto a la misión inicial del IDIAP que priorizaba las necesidades de los pequeños productores agropecuarios. Las demandas tecnológicas son identificadas por medio de diagnósticos participativos, en los cuales intervienen productores, técnicos de otras instituciones del sector agropecuario y otros actores locales. Para cada proyecto se definen a priori los objetivos y productos a obtener en el quinquenio. El seguimiento del proyecto se realiza por medio de planes operativos anuales que definen las actividades específicas a realizar y las asignaciones presupuestarias (IDIAP,1998).

El gerente de proyecto es el investigador responsable tanto de la coordinación de las actividades del mismo como de la administración de los fondos asignados al proyecto. El IDIAP ha realizado esfuerzos en la capacitación de los investigadores en aspectos gerenciales y de administración de la investigación.

En 1997 se creó dentro del IDIAP la Comisión Nacional de Priorización de Proyectos de Investigación y Transferencia de Tecnología, integrada entre otros, por funcionarios del MIDA y del Ministerio de Economía y Finanzas. Esta Comisión evaluaba los proyectos quinquenales y establecía un orden de prioridades, en base al cual se asignaban los recursos presupuestarios. En el establecimiento de prioridades se tomaban en cuenta los siguientes criterios: relevancia en la política sectorial; existencia del documento de proyecto; incorporación del componente de transferencia; y la verificación de que se consultó a la clientela para la cual se generaba la tecnología (IDIAP,1998). En la actualidad esta Comisión no está funcionando y la función de priorización la ejerce un equipo de evaluadores internos y externos al IDIAP, tomando como base los mismos parámetros que la Comisión.

En el periodo 1996-2000 se desarrollaron 25 proyectos, entre los que se destacaron: mejoramiento genético de maíz, arroz, tomate y pimentón; agrotoxicología, agroforestería, aspectos agronómicos de la producción de arroz de riego, de arroz de secano favorecido, de cebolla de tierras altas, de maíz mecanizado, de sandía, melón y zapallo de exportación, tomate industrial, papa, plátano en altas densidades, leche y carne bovina doble propósito (IDIAP,1998). Los proyectos quinquenales para el periodo 2000-2004 enfatizan el aumento de la competitividad y de la capacidad exportadora. Así, se incorporaron nuevas actividades como invernaderos para hortalizas y tecnologías avanzadas para cultivos no tradicionales de exportación. Además se definieron nuevos proyectos en áreas tales como agricultura orgánica, plantas medicinales y nuevos rubros con perspectivas de exportación. Actualmente el IDIAP está en un proceso de expansión para cubrir nuevas áreas geográficas como el Caribe.

La investigación agrícola en el IDIAP continúa estructurándose en base a cultivos o líneas temáticas, lo que reduce las posibilidades de colaboraciones interdisciplinarias; en cambio, en el área pecuaria es más común el trabajo en sistemas de producción. El IDIAP realiza investigaciones en finca pero no investigación participativa; es decir, a pesar de que las investigaciones se hacen en los campos de los productores, la participación de estos últimos en la definición de las tareas por realizar y en la ejecución y evaluación de las mismas es muy reducida. En general, la mayor parte de los trabajos de investigación se concentra en evaluar tecnologías desarrolladas en otros ámbitos o países; el desarrollo de tecnologías originales es muy reducido.

La década del 80 fue un período de crecimiento y fortalecimiento del IDIAP. Hasta un 44% del presupuesto total de la institución se dedicó a inversiones (Cuadro 8). También se amplió la cobertura regional y el cuerpo técnico, al tiempo que se invirtió en su formación profesional. A pesar de la crisis económica y política de finales de la década, la planta profesional alcanzó su nivel máximo, no sólo por el número de técnicos (140) sino también por la proporción de profesionales con estudios de postgrado. En la década del 90 hubo una

Cuadro 8. Presupuesto ejecutado del IDIAP, 1980-1998 (en dólares estadounidenses).

Año	Presupuesto autorizado para el año fiscal	Presupuesto ejecutado	Presupuesto de funcionamiento ejecutado	Presupuesto de inversiones ejecutado
1980	3.232,541	3.220,000	1.690,500	1.529,500
1981	3.394.188	3.230.000	1.876,630	1.353,370
1982	5.600,000	4.580,000	2.624,340	1.955,660
1983	4.450,000	4.450,000	3.212,900	1.237,100
1984	5.910,000	5.910,000	3.339,150	2.570,850
1985	4.740,000	4.740,000	3.626,100	1.113,900
1986	4.260,000	4.|260,000	2.837,160	1.422,842
1987	4.950,000	4.950,000	2.700,000	2.250,000
1988	3.300,000	2.900,000	n.d	n.d
1989	3.051,609	3.000,000	1.800,000	1.200,000
1990	8.200,000	4.100,000	3.500,000	600,000
1991	4.600,000	4.600,000	n.d.	n.d.
1992	6.654,000	4.461,139	3.698,284	762,855
1993	6.325,000	5.481,000	4.340,952	1.140,048
1994	6.400,000	5.317,526	4.356,583	960,943
1995	8.900,000	7.300,000	n.d.	n.d.
1996	6.270,200	5.518,206	4.549,628	968,578
1997	7.100,000	5.994,181	5.135,058	859,123
1998	6.900,000	6.150,278	5.018,882	1,131,396

Fuente: Elaborado con datos de la Dirección de Planificación y Administración del IDIAP y Memorias del IDIAP.

ligera disminución del número de investigadores, especialmente en los niveles más altos de formación (Cuadro 9).

La gran mayoría de los investigadores son agrónomos (si bien varios tienen especializaciones de postgrado en otras disciplinas). Uno de los problemas del IDIAP es el envejecimiento de sus investigadores. En los últimos años se hizo un esfuerzo para cubrir algunas vacantes con profesionales con especialidades nuevas (por ejemplo, biólogos o científicos sociales). La contratación de investigadores nuevos en el IDIAP se basa principalmente en la formación profesional y el conocimiento previo, recomendación de otros profesionales u otro tipo de recomendación; no se utilizan concursos públicos.

Cuadro 9. Cantidad de empleados del IDIAP, años 1980-1998.

Año	Doctores	Maestros	Primer título (1)	Personal de apoyo de investigación (2)	Personal administrativo sin título universitario
1980	4	14	25	42	112
1981	4	18	37	n.d.	n.d.
1982	7	19	74	48	n.d.
1983	9	33	88	n.d.	n.d.
1984	9	33	91	n.d.	n.d.
1985	9	38	85	n.d.	n.d.
1986	9	38	85	n.d.	n.d.
1987	9	41	80	28	172
1988	13	40	73	28	170
1989	11	41	102	29	165
1990	11	40	89	26	175
1991	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
1992	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
1993	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
1994	9	37	87	28	158
1995	9	41	86	28	158
1996	9	38	81	28	158
1997	11	33	89	28	125
1998	11	33	75	25	n.d.

(1) Se refiere a título universitario (técnicos y licenciados).

(2) No incluye trabajadores de campo.

Fuente: Elaborado en base a datos de la Dirección de Planificación y Administración del IDIAP y Memorias del IDIAP. Para 1980 y el periodo de 1983-1986: FAO, 1985. Citado por Cuéllar Miguel et al. Panamá: Organización y Manejo de Programas de Investigación en Fincas en el IDIAP, Panamá, 1990, ISNAR.

El conjunto de investigadores y directores nacionales de cada área técnica evalúa al final de cada año el trabajo de los investigadores individuales y aprueba los perfiles de actividades propuestos para el año siguiente, de acuerdo con los proyectos quinquenales. Sin embargo, no existe un sistema de incentivos basado en estas evaluaciones.

Los investigadores públicos en ciencias agropecuarias están incluidos en el escalafón profesional de las ciencias agrícolas. Esto explica que en general los salarios de estos profesionales sean mayores en el sector público que en el sector privado. Esta disparidad refleja por un lado la preocupación del sector público de mantener a su cuadro de investigadores y, por el otro, la falta de demanda en el sector privado de profesionales agropecuarios con alta calificación.

La promoción salarial de los investigadores se realiza en base al escalafón público, el que sólo considera el nivel de estudios y años de experiencia profesional. No se aplican indicadores de productividad de los investigadores ni de la calidad de las investigaciones en las decisiones de promoción, no existen incentivos para que los investigadores del IDIAP publiquen los resultados de sus investigaciones ni se utilizan evaluaciones externas para mejorar la calidad de las investigaciones.

El IDIAP ha realizado un esfuerzo para el entrenamiento de sus técnicos, tanto en estudios formales de postgrado (incluyendo maestrías y doctorados) como en cursos cortos. Sin embargo, este esfuerzo no se complementa con una adecuada escala salarial ni con un sistema de incentivos que induzca a los profesionales a investigar y mantenerse actualizados. Un ingeniero en ciencias agropecuarias sin estudios de postgrados recibe inicialmente US$ 600.00 y llega a un tope de US$ 1,150.00 en ocho años; un profesional con estudios de maestría inicia con un salario de US$ 900.00 y a los ocho años obtiene el salario máximo de US$ 1,600.00. Un profesional con doctorado reciente comienza con US$ 1,200.00 y alcanza un salario tope de US$ 2,100.00 en el octavo año.

Una de las mayores limitaciones para el normal desarrollo de las actividades de investigación es el régimen de contraloría del sector público, que resulta demasiado rígido para la realización de actividades de investigación. Al igual que la gran mayoría de las instituciones de investigación latinoamericanas, el IDIAP creó la FIAFOR, una fundación para movilizar y manejar fondos externos al margen de las normas mencionadas.[4] La experiencia de otros países, sin embargo, muestra que estas fundaciones raramente han sido

[4] La Fundación para la Investigación Agropecuaria y Forestal (FIAFOR) de Panamá se creó en febrero del 2001. Es una entidad particular de carácter fideicomisario, promocional y benéfico, cuyo patrimonio se dedica a la realización de actividades generales de apoyo a la investigación científica y desarrollo tecnológico, en las áreas agropecuaria y forestal. Los objetivos de la fundación son 1) promover la investigación científica y técnica para el desarrollo tecnológico y la innovación al servicio del progreso agropecuario y forestal, ejecutada por el IDIAP, tanto por sí mismo como en colaboración con universidades y demás instituciones públicas y privadas; 2) fomentar actividades de formación y capacitación científica y técnicas relevantes a la realidad agropecuaria nacional; 3) favorecer y sostener la labor de extensión y transferencia de conocimientos aplicados a las áreas agropecuaria, agroindustriales y forestales realizadas por el IDIAP; 4) apoyar activamente dichas tareas mediante la búsqueda, identificación, consecución, canalización y administración de recursos materiales y financieros; 5) fungir como centro de información y coordinación para los productores y empresas que deseen establecer relaciones específicas con el IDIAP. La fundación está presidida por el Director General del IDIAP. A la fecha la FIAFOR ha manejado los recursos de los proyectos RAIA.

capaces de movilizar recursos adicionales a los que la institución hubiera obtenido con su operatoria normal. Además, al manejar los recursos fuera de los mecanismos de control institucionales, se deterioran los mecanismos de control de personal. Cuando la institución no conoce los recursos que manejan los investigadores, no es posible evaluar su capacidad de trabajo. Una alternativa más eficiente sería el cambio de la personería jurídica de la institución (o modificación de la Ley del IDIAP) de manera que ésta tenga mayor flexibilidad para manejar sus recursos financieros y humanos.

El IDIAP trabaja directamente con un conjunto de instituciones extranjeras, entre las que se destacan el CIMMYT, el CIAT, el CATIE, la Misión China, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, el ISNAR y el INIFAP. Además, el IDIAP participa en varias redes internacionales y programas regionales: el Sistema de Integración Centroamericano de Tecnología Agropecuaria (SICTA), el Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego (FLAR), el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), las redes de maíz (PRM), frijol (PROFRIJOL), papa (PRECODEPA), hortalizas (REDCAHOR) y recursos fitogenéticos (REMERFI). Las redes internacionales son financiadas por donantes externos a la región. Estas redes desempeñan un papel cada vez más importante en la planificación y seguimiento de las actividades de investigación que se ejecutan a través de los planes operativos anuales en cada país dado que proveen fondos operativos.

Las asignaciones presupuestarias del gobierno central son el principal mecanismo de financiamiento de la investigación agropecuaria. En la última década, el Estado ha aportado más del 85% de los fondos del IDIAP en tanto que entre un 7% y 10% de los fondos provino de la venta de bienes y servicios (Cuadro 10). El aporte directo de los usuarios de la tecnología (por ejemplo, tasa de degüello en bovino), así como el de los donantes extranjeros, ha sido insignificante (menos del 1%). Los fondos de los organismos financieros internacionales fueron muy importantes en la década del 80, cuando llegaron a representar cerca del 50% del presupuesto. Estos fondos se destinaron a la compra de equipos y la ampliación de infraestructura. En el 2001, el IDIAP obtuvo del RAIA US$ 336,080 para financiar estudios en productos no tradicionales.

En 1998, el IDIAP ejecutó un presupuesto de US$ 6.15 millones. De éste, el 81.6% correspondió a gastos de funcionamiento y el 18.4% al presupuesto de inversiones (Cuadro 10). En la década del 90, la mayor parte de las inversiones realizadas en el IDIAP se financiaron con préstamos especiales.

La importancia de los centros, redes y organismos internacionales como fuente de financiamiento ha aumentado recientemente con la conformación de redes de colaboración horizontal (por ejemplo, REMERFI y REDCAHOR), la creación del FONTAGRO y los préstamos de los bancos multilaterales. Entre las fuentes internacionales que han perdido importancia se encuentran la USAID.

Los contratos de investigación con empresas de servicios y organizaciones para la realización de proyectos específicos todavía tienen una importancia menor, si bien han aumentado en los últimos años.

Cuadro 10. Origen de los fondos del IDIAP, años 1980-1998 (en porcentaje).

Año	Tesoro Nacional	Ventas, bienes y servicios	Aportes usuarios de tecnología(1)	Organismos financieros internacionales(2)	Donantes extranjeros(3)
1980	80.2	3.8	0.6	11.0	4.4
1981	74.7	3.0	n.d	20.9	1.5
1982	66.3	2.5	n.d	25.3	5.9
1983	64.2	4.7	n.d	18.7	12.4
1984	53.7	2.5	n.d	39.7	4.2
1985	35.9	2.4	0.3	57.8	3.6
1986	74.5	5.2	0.6	15.8	4.0
1987	67.5	5.6	0.5	25.2	1.3
1988	83.5	4.7	0.6	10.1	1.1
1989	31.7	2.7	0.2	65.3	0.1
1990	86.5	8.3	0.6	4.05	0.6
1991	93.5	5.8	0.6	0	0.1
1992	91.5	7.9	0.4	0	0.2
1993	90.0	9.5	0.4	0	0.04
1994	93.1	6.2	0.5	0	0.1
1995	84.1	6.9	0.4	8.6	0
1996	87.6	11.8	0.6	0	0.09
1997	92.9	6.7	0.4	0	0.10
1998	86.0	7.4	0.6	5.9	

(1) Usuarios de tecnologías comprende la cuota ganadera.
(2) Organismos financieros internacionales comprende los préstamos del AID y el BID.
(3) Donantes extranjeros comprende la donación de organismos como PRECODEPA, CIID y otras redes.
Fuente: Elaborado con datos de la Dirección de Planificación y Administración del IDIAP y Memorias del IDIAP. Para 1980 y el periodo de 1981-1984: FAO, 1985. Citado por Cuéllar Miguel et al. Panamá: Organización y Manejo de Programas de Investigación en Fincas en el IDIAP, Panamá, 1990, ISNAR.

7.2. Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá

La investigación en la Universidad de Panamá se realiza en distintas unidades, entre las que se encuentran varios departamentos de diferentes facultades, centros o institutos especializados y sedes regionales. La Facultad de Ciencias Agropecuarias (FACA) es la unidad universitaria más importante de investigación relacionada con el sector agropecuario.

Tradicionalmente, las tareas de investigación en la FACA eran una función complementaria a la función docente. Los proyectos de investigación surgían fundamentalmente de la inquietud de los investigadores, y en gran medida respondían a sus especialidades, experiencia y contactos con instituciones nacionales e internacionales. La participación de los usuarios de tecnología en la definición de las prioridades de investigación de la FACA es muy limitada.

En la década del 90 la mayor especialización y formación académica de la planta docente permitió aumentar la capacidad de investigación. Sin embargo, la escasez de fondos de la universidad para este fin, ha llevado a los docentes de la FACA a buscar fondos con los usuarios de tecnología, donantes y con otros entes relacionados con el sector agropecuario, como el MIDA y ONG.

Si bien la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Panamá, a través de la Dirección de Investigación, define la política general de investigación (incluyendo el establecimiento de prioridades, la promoción y gestión de los recursos financieros para investigación) y también coordina y da seguimiento a la ejecución de los proyectos de investigación, su capacidad real de influir sobre las actividades de las diferentes unidades académicas es limitada.

El proceso de aprobación de los proyectos de investigación es relativamente burocrático. Los investigadores presentan sus proyectos para discusión y establecimiento de prioridades al departamento; una vez aprobados, éstos son elevados al Consejo de Investigación de la Dirección de Investigación y Postgrado de la FACA. Este Consejo está formado, entre otros, por los Coordinadores de Departamentos y liderado por el Director de Investigación y Postgrado de la FACA. Finalmente, el proyecto es evaluado por la Comisión de Investigación de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. Este último paso en general es de forma; una vez que el proyecto llega a la Comisión, es aprobado casi automáticamente.

El 47% de los profesionales de la FACA tiene título de licenciatura, 44% nivel de maestría y 9% un doctorado. En la FACA la investigación es realizada por dos tipos de profesionales: los docentes: investigadores, cuya función principal es la docencia complementada con la investigación, e investigadores de tiempo completo. Actualmente, de un total de 39 investigadores de la FACA (aproximadamente 38% del cuerpo profesional), 27 practican docencia e investigación y 12 están dedicados a investigación solamente (Alexis Samudio, comunicación personal, 2001)

Los mecanismos de promoción salarial dependen de la categoría del investigador: regular o eventual. La categoría de regular se adquiere a través de concursos, en los que se evalúan la formación académica, actividades de investigación (tanto en cantidad como calidad), ejecutorias (como las publicaciones y conferencias, material didáctico y apoyo docente), y la experiencia profesional y docente. Dado que el número de plazas por concurso es reducido en comparación con los aspirantes, los docentes e investigadores de la FACA pueden acogerse al escalafón salarial de las ciencias agropecuarias que rige para el sector público, al cual se accede sin concurso. La mayoría de los docentes que se dedican solamente a investigación se acogen a este escalafón. Los investigadores regulares tienen salarios mayores.

En la FACA existen mayores incentivos que en el IDIAP para publicar, ya que las publicaciones se consideran en los concursos para ascenso de categorías. No se utilizan evaluaciones externas para mejorar la calidad de las actividades de investigación.

La mayoría de los fondos utilizados para la investigación en la FACA provienen de la Universidad de Panamá. A su vez, éstos se originan fundamentalmente en el presupuesto público y, en menor medida, en organismos e instituciones internacionales. No obstante, hay proyectos de importancia que se ejecutan con gobiernos extranjeros, como el Proyecto de Mejoramiento de la Productividad del Ganado (PROMEGA), con una duración de cinco años, ejecutado entre la Universidad de Panamá (a través de la FACA, la Facultad de

Ciencias Naturales y Exactas y Medicina Veterinaria) y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). El proyecto incluye la capacitación a técnicos, donación de maquinaria y equipo y la realización de investigación y transferencia a productores a través de la utilización de fincas modelo.

8. Consideraciones finales

Los mayores problemas de la economía panameña en la década del 90 fueron la persistencia de la pobreza, la destrucción del ambiente y el mantenimiento de la competitividad de la agricultura. Si bien la investigación agropecuaria puede desempeñar un papel importante en la solución de estos tres problemas, primero debe pasar por una profunda reestructuración que le permita ser más permeable a las necesidades sociales.

La pobreza en Panamá es fundamentalmente un problema rural. El 44% de la población panameña vive fuera de las ciudades, el 37% de la población total es pobre y 75% de los pobres vive en el campo. Es decir, el sector agropecuario es la principal fuente de ingreso para casi la mitad de la población, pero una gran parte de los productores rurales no pueden generar ingresos suficientes que le permitan cubrir sus necesidades básicas.

La pobreza está induciendo importantes flujos migratorios que amenazan zonas de gran riqueza biológica. La adopción de tecnologías que incrementen la productividad de los recursos en las zonas tradicionales de producción agropecuaria reducirá la necesidad de migrar a zonas de conservación de la biodiversidad. También es posible desarrollar tecnologías que permitan una explotación sostenible de las zonas de conservación. A pesar del reconocimiento oficial de la degradación de los recursos naturales, las acciones implementadas para mitigarla se han visto entorpecidas por la falta de recursos y por debilidades del sistema de innovación agropecuario, incluidas las instituciones de investigación.

El sector agropecuario también desempeña un papel importante en el equilibrio externo, ya que genera el 29% de las exportaciones de bienes. Desde mediados de la década del 80, las exportaciones agropecuarias se diversificaron gracias a un conjunto de programas dirigidos a promover las exportaciones no tradicionales, entre los que se encuentran: los certificados de abono tributario, la reestructuración de los programas de investigación y, recientemente, el programa de reconversión tecnológica y de cultivos.

En la década del 90, el Gobierno de Panamá dio un fuerte impulso a las actividades científicas con la creación de la Ciudad del Saber en áreas revertidas del Canal de Panamá. El proyecto, que se encuentra en etapa de consolidación, contempla la radicación de instituciones internacionales de investigación de primera línea y la creación de un parque tecnológico. Este proyecto puede tener un fuerte impacto en la economía y las actividades científicas panameñas si logra establecer lazos de comunicación fuertes entre las instituciones extranjeras y los agentes panameños. En caso contrario, corre el riesgo de convertirse en un enclave tecnológico.

A pesar de que el gobierno de Panamá ha reconocido en varios documentos la importancia de la interacción entre las instituciones de investigación y los agentes productivos para generar innovaciones que aceleren el crecimiento económico; este reconocimiento todavía no se ha traducido en una activa política de innovación para toda la economía. La mayoría de las acciones de apoyo a la innovación a nivel general se han concentrado en industrias o en disciplinas que generan tecnologías de punta. Pero la experiencia internacional indica que se requieren varios años para que el impacto de las inversiones en tecnologías de punta se manifieste, y eso sólo si existe un sistema productivo capaz de transformar los conocimientos en productos competitivos. Para los países que no están a la vanguardia del desarrollo científico, es mucho más eficiente crear una capacidad interna para buscar en otros países tecnologías que puedan ser transformadas localmente para producir en forma competitiva (Forbes y Wield, 2000).

La agricultura panameña puede dividirse en cuatro sectores bien diferenciados: la agricultura no tradicional de exportación, la agricultura tradicional de exportación, los productores comerciales de bienes dirigidos al mercado interno y los pequeños productores de semi-subsistencia.

El motor de crecimiento de la agricultura panameña en la década del 90 fueron los productos no tradicionales. Los productos tradicionales dirigidos al mercado interno (granos básicos y ganadería) sufrieron una fuerte contracción luego de la apertura de la economía, de la que algunos productos, como el arroz, han logrado recuperarse parcialmente. A pesar de que las instituciones nacionales de investigación desarrollaron un conjunto de mejoras tecnológicas para productos destinados al mercado interno, éstos no pudieron competir con los productos importados.

En gran medida, los productos no tradicionales de exportación se desarrollaron con tecnologías importadas, si bien las instituciones nacionales de investigación han apoyado ciertos desarrollos como la evaluación de variedades y el manejo integrado de plagas. Esta estrategia, sin embargo, no es sostenible si no se desarrolla una capacidad interna para "asimilar" las tecnologías importadas y para utilizarlas como base para desarrollar otras nuevas (Mowery, 1998). La falta de sostenibilidad tiene dos causas: por un lado, como otros países competidores también importan técnicas identificadas en el mismo conjunto de tecnologías internacionales, la competitividad de largo plazo de cada país depende de cuán innovador éste es en la adaptación de esas tecnologías y en el costo de sus factores de producción (especialmente el trabajo). Por otro lado, dado que las enfermedades evolucionan en respuesta a las prácticas de manejo, es necesario desarrollar permanentemente tecnologías para combatir a las nuevas plagas. Un elemento fundamental para mantener la competitividad es la transformación de las instituciones públicas de investigación para mejorar su capacidad operativa.

Los productores comerciales de bienes agropecuarios han podido acceder a nuevas tecnologías desarrolladas tanto por las instituciones públicas de investigación como por instituciones extranjeras. En cambio, la oferta de tecnologías para pequeños productores se ha reducido a partir de la reorientación de las instituciones de investigación.

Si bien en los últimos años se modificaron varios elementos del sistema de investigación, no se ha logrado un cambio sustancial en la capacidad operativa de las instituciones públicas de investigación y extensión. En su mayor parte, los cambios en el sistema público de investigación se concentraron en los mecanismos de financiamiento y en la introducción de mecanismos más formales de definición de prioridades de investigación. Las instituciones públicas de investigación recibieron una proporción decreciente de sus recursos directamente del gobierno gracias a la aparición de nuevas fuentes de fondos. Entre las nuevas fuentes se destacan los fondos competitivos y proyectos conjuntos con el sector privado.

Los mecanismos de definición de prioridades incluyen otorgar un mayor peso a la demanda tecnológica con mayor énfasis en los productores comerciales. Sin embargo, los incentivos a los investigadores (con excepción de la posibilidad de captar fondos para proyectos específicos) no han cambiado. Es decir, los cambios han sido parciales y se han dado sólo a nivel de las instituciones y sus interacciones con otros agentes, pero no dentro de las instituciones. Pero la eficiencia de las instituciones de investigación depende en forma fundamental de los incentivos ofrecidos a los investigadores individuales para realizar investigaciones de calidad y para relacionarse con otros agentes del sistema de innovación.

En lugar de utilizar un instrumento tan general como el financiamiento, se deberían utilizar otros incentivos como, por ejemplo, el control externo de la calidad de las investigaciones, la promoción de los investigadores en base a su productividad (medida con parámetros adecuados), capacitación permanente de los investigadores y la promoción de las interacciones de largo plazo con otros agentes del sistema de innovación (donde estas interacciones no se reducen a la transferencia de fondos sino que incluyen la realización de actividades conjuntas de innovación).

La creciente dependencia de financiamiento de corto plazo tiene varias consecuencias sobre el funcionamiento de las instituciones de investigación: en primer lugar, aumenta la incertidumbre de los investigadores respecto de su capacidad de mantener programas de investigación de largo plazo, lo que redunda en una pérdida de eficiencia de las instituciones públicas de investigación (Huffman y Just, 2000). En segundo lugar, en sistemas de investigación relativamente pequeños, como los de la gran mayoría de los países en desarrollo, los sistemas competitivos no pueden garantizar una asignación transparente de recursos. Finalmente, la dependencia de fuentes de financiamiento de corto plazo también reduce la capacidad de las instituciones públicas para apoyar programas sociales, como la reducción de la pobreza, a menos que los fondos provengan de programas específicos. Cuando estos programas han financiado actividades de las instituciones de investigación, en general han resultado en un sesgo hacia programas de muy corto plazo o en programas de extensión.

El futuro de la agricultura panameña depende en gran medida de la capacidad del gobierno de implementar políticas de innovación, científicas y tecnológicas que prioricen la calidad de las investigaciones y las interacciones entre los diferentes agentes del sistema de innovación para mejorar su competitividad.

9. Referencias

Arosemena, J. 1998. Ciudad del Saber, Proyecto de Interés Nacional. En: Cámara de Comercio, Industrias y agricultura de Panamá. Revista Enlace, Número 97. Panamá, 1998.

Banco Mundial. 2001. *Panama at a Glance,* www.worldbank.org.

Banco Mundial. 1999. *Panama, Poverty Assessment. Priorities and Strategies for Poverty Reduction,* www.worldbank.org.

Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo (a), varios años. Censo Agropecuario, Panamá.

Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo (b), varios años. Situación Social. Estadísticas del Trabajo, Panamá.

Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo, varios años. Cuentas Nacionales.

Contraloría General de la República. 2000. Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, años 1990-1997.

Cuéllar Miguel et al. 1990. Panamá: Organización y Manejo de Programas de Investigación en Fincas en el IDIAP, Panamá, 1990, ISNAR.

Departamento de Estado de EE.UU. (USDS). 2000. *FY 2001 Country Commercial Guide: Panama*, Washington, D.C.

Ekboir, J.M., Boa, K. y Dankyi, A.A. 2002. *Impact of No-Till Technologies in Ghana*, CIMMYT Economics Papers, en prensa, México, D.F.: CIMMYT.

Forbes, N. y Wield, D. 2000. Managing R&D in Technology-Followers, *Research Policy*, 29:1095-1109.

Gibson, D.V., Conceiçao, P., Nordskog, J., Burtner, J., Tankha, S. y Quandt, C. 1999. *Incubating and Sustaining learning and Innovation Poles in Latin America and the Caribbean*, http://www.idrc.ca/lacro/smmeit/innovacion/ic2.html.

Huffman, W.E. y Just, R. 2000. Setting Efficient Incentives for Agricultural Research: Lessons from Principal-Agent Theory, *American Journal of Agricultural Economics*, 82(4):828-841.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), varios años. Memorias Anuales.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), 2001, http://www.pananet.com/idiap/.

Margiotta, M. 1997. Peri-urban Agriculture in Panamá: an Innovatory Approach to Environmental Conservation, *Land Reform Bulletin 1997/2*, www.fao.org/sd/ltdirect/LR972/w6728t12.htm.

Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). 1990. *Lineamientos de Política Agropecuaria en Panamá*, Panamá, 1990.

Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). 1996. *Memoria 1995-1996*, Panamá.

Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). 1998 (a). Programa de Apoyo al Productor de Maíz, Sorgo, Frijol Negro, Piña, Tomate Industrial, Melón y Cerdo. Panamá, Documento mimeografiado.

Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). 1998 (b). Programa de Transferencia de Tecnología, mimeo, Panamá.

MIPPE/CONAMA. 1996. *Informe Ambiental del Panamá*, Panamá.

Ministerio de Planificación y Política Económica. 1990 (MIPPE). *Estrategia Nacional de Modernización y Reactivación de la Economía Panameña (1990-94), Panamá, 1990,*

Ministerio de Planificación y Política. 1994 (MIPPE). *Políticas Públicas para el Desarrollo Integral: Desarrollo Social con Eficiencia Económica (1994-99), Panamá, 1994*.

Mowery, D. 1998. Rapporteur's Summary. En: *Facilitating International Technological* Cooperation*: Proceedings of the Seoul Conference*, Oct. 13-14 1997, grupo de trabajo en innovación y política tecnológica, OCDE.

Navas, D. 1986. Organización de la Investigación en la Universidad de Panamá. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de Panamá. Panamá.

Pereira de Herrera, A. 1999. *La Política Sectorial de Granos Básicos en Panamá: El Caso del Maíz, Panamá*. Trabajo presentado en la Reunión Anual del PCCMCA, Guatemala, 1999.

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). 2001ª. *Panamá, Sistema Institucional de Ciencia y Tecnología*, http://www.ricyt.edu.ar/spanama.html.

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). 2001b. Indicadores por País, *Panamá*, http://www.ricyt.edu.ar/panama.html.

Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT). 2001. http://www.senacyt.gob.pa.

Universidad de Panamá. Memoria Anual 1998. Panamá, 1999.

ISSN: 0258-8595

CIMMYT MR
Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
Apartado Postal 6-641, 06600 México, D.F., México
Worldwide Web site: www.cimmyt.org