

COLOMBIA

Por Gert-Jan Stads y Luis Romano

Los datos cuantitativos son importantes para la medición, supervisión, y evaluación comparativa de los insumos, los resultados y el rendimiento de los sistemas de ciencia y tecnología agrícola (C&T). Constituyen una herramienta imprescindible para valorar la contribución de la C&T agrícola al crecimiento de la agricultura y, de forma más amplia, al crecimiento económico. Los indicadores de C&T ayudan a directores de investigación y responsables de políticas a formular políticas y tomar decisiones respecto de la planificación estratégica, la priorización, el monitoreo y la evaluación. Asimismo, proporcionan información al gobierno y demás instituciones (p. ej., institutos de investigación sobre políticas, universidades y sector privado) involucradas en el debate público en torno al estado de la C&T agrícola a escala nacional, regional e internacional. En el presente documento se analizan las principales tendencias institucionales, de inversión y de capacidad en el campo de la investigación agropecuaria pública en Colombia desde 1981, manejando datos recopilados en el marco de la iniciativa Indicadores de Ciencia y Tecnología Agrícola (ASTI) (IFPRI 2007–08).¹ El presente documento aporta datos actualizados importantes acerca de las tendencias en el campo de la investigación agropecuaria pública en Colombia publicadas anteriormente por Beintema, Romano y Pardey (2001, 2006).

INTRODUCCIÓN

Colombia es el único país de Sudamérica con litoral en el Caribe y el Pacífico. El país se extiende a ambos lados del ecuador y de los Andes, pasando del nivel del mar a cumbres permanentemente nevadas que alcanzan 6.000 metros de altitud. Esta

Tabla 1— Composición del gasto en investigación agropecuaria pública y personal de investigación, 2006

Tipo de agencia	Gasto total, 2006		Total de personal de investigación, 2006 (ETCs)	Porcentaje		Agencias en la muestra ^a (número)
	2005 pesos colombianos (millardos)	2005 dólares internacionales (PPP) (millones)		Gasto	Personal de investigación (porcentaje)	
CORPOICA	60,0	55,5	273,0	34,7	27,3	1
Otras agencias gubernamentales ^b	20,0	18,5	190,3	12,6	19,1	6
Asociaciones de productores ^c	53,4	49,4	353,1	34,0	35,3	13
Educación superior ^d	31,5	29,1	182,5	18,7	18,3	18
Total	164,9	152,4	998,9	100	100	38

Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI 2007–08) y de los sitios web de varias agencias.

^a Véase en la nota 3 la lista de las 38 agencias incluidas en la muestra.

^b El gasto de IDEAM e IAP corresponde a una estimación basada en el gasto medio por investigador de las otras agencias gubernamentales. El personal empleado en las otras seis agencias gubernamentales invirtió entre el 15 y el 100 por cien de su tiempo en investigación, es decir 190,3 investigadores ETC.

^c El gasto de CENIBANANO, FEDECACAO, FENALCE, VECOL y CIPAV es una estimación basada en el gasto medio por investigador en las asociaciones de productores con datos financieros disponibles. El personal empleado en las asociaciones de productores invirtió entre el 30 y el 100 por cien de su tiempo en la investigación, es decir 353,1 investigadores ETC.

^d El gasto de las instituciones de educación superior es una estimación basada en el gasto medio por investigador en las agencias gubernamentales. El personal invirtió entre el 15 y 75 por cien de su tiempo en investigación, es decir 182,5 investigadores ETC.

TENDENCIAS CLAVE

- Los porcentajes de CORPOICA en el gasto y la capacidad total de I&D agropecuario de Colombia ha disminuido progresivamente en las últimas décadas en favor de las asociaciones de productores, otras agencias gubernamentales y las universidades.
- El gasto en I&D agropecuario de Colombia permaneció estable en el período 1996–2002 pero se ha contraído sustancialmente en los últimos años por recortes drásticos en el presupuesto de CORPOICA.
- Más del 90 por ciento de la investigación que realizan las cuatro principales asociaciones de productores está financiado mediante impuestos al consumo aplicados a las exportaciones o a la producción del sector privado. En cambio, CORPOICA recibió más del 75 por ciento de sus fondos del gobierno colombiano.
- El sector privado de Colombia tiene una presencia limitada en I&D agropecuario si bien juega un papel (indirecto) importante en el financiamiento de I&D.

ACERCA DE ASTI

La iniciativa Indicadores de Ciencia y Tecnología Agrícola (ASTI) reúne a una red de agencias de I&D agropecuario nacionales, regionales e internacionales y está gestionada por la división Servicio Internacional de Investigación Agropecuaria Nacional (ISNAR) del Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias (IFPRI). La iniciativa ASTI compila, procesa y publica datos comparables a escala internacional sobre acciones e inversiones institucionales en I&D agropecuario privado y público en el mundo, y analiza e informa de las tendencias mediante boletines ocasionales de política que sirven para formular políticas de investigación y fijar prioridades.

El financiamiento de las actividades de la iniciativa ASTI en América Latina provino del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial a través del Grupo Consultivo sobre Investigación Agropecuaria Internacional (CGIAR) y IFPRI.

topografía tan diversa permite el cultivo de una gran variedad de cosechas y ganado. El cacao, la caña de azúcar, la palma de aceite, el coco, el banano, el plátano, el arroz, el algodón, el tabaco, la yuca y la mayoría del ganado de carne del país se producen en las regiones cálidas a menos de 1.000 metros de altitud. Las regiones templadas — entre 1.000 y 2.000 metros — se adaptan mejor al cultivo del café, de algunas flores y frutas, del maíz y de los vegetales. Las zonas más elevadas — entre 2.000 y 3.000 metros — permiten la producción de trigo, cebada, papa, vegetales de clima frío, flores, ganado lechero y aves de corral. Además, todas las regiones producen productos forestales, desde bosques de maderas tropicales en las regiones cálidas hasta pinos y eucalipto en las zonas más altas. El café ha sido de lejos el cultivo comercial más importante de Colombia desde el principio del siglo XX. Un 10 por ciento del café mundial se produce en el país, lo que sitúa a Colombia

como tercer productor mundial de café después de su vecino Brasil y Vietnam (FAO 2008). En Colombia, existen aproximadamente 560.000 granjas de cafetales con una superficie total próxima a 900.000 hectáreas. Dichas granjas produjeron 724.000 toneladas de café, de alta calidad principalmente, en 2006 (MADR 2008).

A pesar de la importancia de la agricultura en la economía de Colombia, la contribución relativa de la misma al producto nacional del país disminuyó desde el 20 por ciento en 1981 hasta el 12 por ciento en 2005 debido al crecimiento más rápido de los sectores industrial y de servicios. Sin embargo, la agricultura constituye aún una fuente de ingresos importante para la población rural del país y las exportaciones agrícolas aún representan casi la mitad del total de exportaciones de Colombia (Banco Mundial 2007). En breve, Colombia se sumará al Área de Libre Comercio de las Américas (ALCA). Algunos

Breve reseña de la investigación agropecuaria en agencias gubernamentales e instituciones sin fines de lucro

La investigación agropecuaria institucional de Colombia comenzó en 1879 con la creación de una granja de aclimatación para ganado, dependiente del Instituto de Agricultura, en el Jardín Botánico de Bogotá. En 1925, con la creación de la primera estación de experimentación por el Ministerio de Agricultura y Comercio se lanzó la investigación sobre cultivos; le siguieron más estaciones de experimentación en las dos décadas siguientes. El gobierno colombiano propuso a la fundación Rockefeller desarrollar un programa de cooperativas para mejorar la producción de alimentos agrícolas en Colombia, siguiendo las pautas de un programa que la fundación desarrolló con éxito en México. El programa colombiano arrancó en 1950 con la creación de la Oficina de Investigación Especial (OIE). Al principio centró sus actividades en la producción de trigo y maíz pero pronto su campo de investigación se extendió hasta abarcar muchos otros cultivos así como la ganadería. En 1955, impulsado por el programa de la fundación Rockefeller, se creó una División de Investigación Agropecuaria (DIA) en el Ministerio de Agricultura que asumió la supervisión de todas las estaciones de experimentación del ministerio.

Para integrar investigación, extensión y educación agropecuaria — y con el apoyo de las fundaciones Rockefeller, Ford y Kellogg — el gobierno colombiano creó el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en 1962. El ICA heredó la red de estaciones de experimentación de la DIA y se le concedió un estatus de semi-autonomía. El ICA fue reorganizado en 1968 y 1976, y el cambio dió luz a una estructura más compleja y descentralizada. La orientación y relevancia de las actividades de expansión e investigación del ICA recibían cada vez más críticas a finales de los años 1970, especialmente por la falta de coordinación y comunicación entre los investigadores del ICA y los agricultores. El ICA también atravesó serios problemas de financiación durante ese período porque las aportaciones financieras del gobierno disminuyeron sustancialmente y las restricciones legales dificultaron — e incluso imposibilitaron — que el ICA contara con otras fuentes de financiamiento, especialmente del sector privado.

A mediados de los años 1980, el ICA fue reorganizado una vez más y dividido en dos subdirecciones independientes — una dedicada a la investigación y el desarrollo, y otra a los servicios. A pesar de la reorganización y del financiamiento inicial del Banco Mundial y de otros donantes internacionales, el ICA mantuvo un número elevado de actividades que no contaban con el apoyo financiero suficiente. En 1990, el ICA fue reorganizado de nuevo y su mandato de investigación fue ampliado para incluir la investigación en biotecnología y recursos naturales. Para brindar una mayor coherencia a las múltiples funciones del ICA y mejorar su eficiencia, en 1993 la agencia fue segregada en dos institutos. El ICA mantuvo sus responsabilidades en cuarentena y salud animal y vegetal, reglamentación de insumos, y supervisión y coordinación de la investigación pública. Las actividades de investigación y transferencia de tecnología recayeron en CORPOICA, una institución de nueva creación. CORPOICA nació de un proyecto conjunto entre el gobierno colombiano y varias asociaciones de productores, universidades e instituciones regionales. El objetivo era crear un instituto dotado de mayor flexibilidad en sus políticas de organización, planificación y contratación de personal que terminarían por brindar oportunidades de colaboración con el sector privado.

Las actividades de investigación realizadas por las asociaciones de productores han sido, y siguen siendo, un componente importante del I&D agropecuario de Colombia. La primera asociación de productores en lanzar la investigación fue FEDECAFE (creada en 1928) que, a su vez, creó CENICAFE en 1938 para estudiar los principales problemas de la producción de café en Colombia. Los productores de algodón crearon el Instituto de Fomento Algodonero (IFA) en 1948, con la prioridad de evaluar el rendimiento de varias variedades de algodón procedentes de Estados Unidos y otros lugares. En 1968 se cerró el IFA y el ICA asumió los aspectos más elementales de la investigación del algodón mientras la investigación aplicada (como el ensayo de nuevas variedades) pasó a ser responsabilidad de la Federación Nacional de Productores de Algodón (FEDERALGODON). La Federación Nacional de Productores de Arroz (FEDEARROZ) fue creada en 1948 pero, al principio, centró la mayor parte de sus actividades en extensión. Su labor de investigación comenzó a desarrollarse en 1968 mediante un programa conjunto con el ICA y el CIAT. El ICA y el CIAT desarrollaron conjuntamente nuevas variedades de arroz que FEDEARROZ puso a prueba sobre el terreno.

En el período 1962-63, se crearon asociaciones de productores para el cacao (FEDECACAO), la palma de aceite (FEDEPALMA) y los cereales (FENALCE) pero transcurrieron varias décadas antes de que estas asociaciones iniciaran programas de investigación. La Empresa Colombiana de Productos Veterinarios (VECOL) fue creada en 1974 para desarrollar la investigación y producir vacunas contra la fiebre aftosa. En 1977, los ingenios azucareros del país crearon CENICAFÉ, que asumió la responsabilidad de toda la investigación en caña de azúcar previamente realizada por el ICA. ASOCOFLORES (creada en 1976) fundó una división técnica en 1987 y creó CENIFLORES en 2004. Existen otras iniciativas de investigación más recientes lanzadas por grupos de productores como el Centro de Investigación de Uva (CENIUVA), creado en 1989; FEDEPAPA, que comenzó la investigación de la papa en 1991; y el Centro de Investigaciones de la Acuicultura de Colombia (CENIACUA), creado en 1993.

economistas creen que el ALCA tendrá un impacto tremendo en el sector agropecuario del país pues se prevé que los precios disminuyan y que sufra la competencia² de las importaciones. En cambio, otros alegan que el ALCA representará un reto estimulante para el sector agropecuario. Con más inversiones y mayor eficiencia y competitividad, el sector agropecuario colombiano logrará mayores ingresos a largo plazo. Es evidente que la investigación y el desarrollo agropecuario (I&D) también pueden jugar un papel muy importante en este ámbito. Es la clave para mejorar la productividad agropecuaria y ha generado un rendimiento de la inversión muy elevado en todas las regiones del mundo. Una mayor productividad y variedades mejoradas de cultivos y ganado pueden incrementar la competitividad de Colombia en los mercados internacionales. Para alcanzar estos objetivos, son requisitos previos importantes implementar un sistema nacional de investigación agropecuaria coherente y disponer de niveles de inversión adecuados.

POLÍTICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

El sistema de C&T de Colombia comenzó con la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCyT) como órgano asesor del gobierno, en 1968. El Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (COLCIENCIAS) fue creado ese mismo año y su responsabilidad es fomentar y desarrollar la C&T. La misión de COLCIENCIAS consiste en planear, fomentar y divulgar las necesidades de Colombia en investigación así como plasmar dichas necesidades en acciones concretas. Además, COLCIENCIAS se encarga de asignar fondos a las agencias colombianas involucradas en C&T. El presupuesto de COLCIENCIAS — que procede básicamente de fondos públicos, de créditos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y de recursos propios — financia programas y proyectos estratégicos; programas de capacitación y de creación de capacidades; la creación de sistemas de información, la divulgación de la tecnología y la comunicación; y la internacionalización de la C&T colombiana. COLCIENCIAS brinda su apoyo a programas nacionales de C&T en 11 áreas prioritarias: agricultura, salud, ciencias humanas y sociales, servicios básicos, medio ambiente, ciencias de computación y telecomunicaciones, producción, educación, ciencias marinas, biotecnología y energía y minería. El director de COLCIENCIAS ha reclamado la creación de un ministerio de C&T en Colombia. Sin embargo, en vez de crearlo, el gobierno colombiano decidió recientemente segregar COLCIENCIAS de la DNP y vincularlo directamente a la presidencia del país. Además, el gobierno nacional anunció recientemente su intención de aumentar progresivamente su presupuesto anual de C&T hasta alcanzar el 1 por ciento del PIB en los próximos años.

El gasto total en C&T (agrícola y no agrícola) aumentó progresivamente desde un poco menos de 300 millones de pesos colombianos en 1998 hasta 423 millones en 2003 (en precios constantes de 2003). En 2004, Colombia invirtió el 0,38 por ciento de su producto interno bruto (PIB) en C&T, en aumento respecto del 0,30 por ciento en 1995. A pesar de haber tomado medidas para estimular el sector agropecuario en los últimos años, el gasto de Colombia en C&T aumenta lentamente (OCyT 2004). Otros países de Sudamérica como Brasil (0,82 por ciento), Chile (0,68 por ciento) y Argentina (0,46 por ciento)

invertieron un mayor porcentaje del PIB en C&T. En cambio, Perú (0,16 por ciento) y Ecuador (0,07 por ciento) invertieron un porcentaje sensiblemente inferior (RICyT 2008).

La C&T agrícola es solamente una pequeña porción de la C&T total que se realiza en Colombia. Se calcula que en 2003 el sector de C&T agrícola del país empleaba al 11 por ciento del personal de C&T de Colombia. En comparación, las ciencias humanas y sociales, y las ciencias naturales y exactas, representaban el 31 por ciento del personal de C&T cada una; y la ingeniería, la tecnología y la medicina el 14 por ciento cada una (OCyT 2004).

Cada uno de los 11 programas prioritarios de COLCIENCIAS dispone de su propio consejo. El Consejo Nacional para la Ciencia y Tecnología Agropecuaria (CNCTA) se ocupa de la coordinación, la planeación, la formulación de políticas y el fomento de la C&T agrícola. El consejo está compuesto por representantes del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), de COLCIENCIAS, del Departamento Nacional de Planeación (DNP), del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y de los centros, así como científicos agrícolas. COLCIENCIAS ha creado una secretaría técnica de apoyo al CNCTA, compartida con el MADR.

En la actualidad, los retos más importantes a los que se enfrenta el sector de la C&T agrícola de Colombia son la mayor liberalización económica y el inminente tratado ALCA que incrementarán las competencias tanto en los mercados nacionales como internacionales para muchos productos colombianos. Anticipándose al mismo, se han lanzado varias iniciativas nuevas en C&T agrícola, entre ellas la creación de centros de desarrollo sectorial y la disponibilidad de varios tipos de fondos (por concurso) gestionados por COLCIENCIAS. Con estos fondos, se pretende estimular la participación e inversión del sector privado en la investigación agropecuaria para reforzar la investigación pública y desarrollar vínculos entre los numerosos actores presentes en el sistema de I&D agropecuario nacional.

LA EVOLUCIÓN INSTITUCIONAL EN I&D AGROPECUARIO

El presente estudio identificó 38 agencias públicas que participaban en investigación agropecuaria en Colombia, en 2006.³ Juntas, estas 38 agencias empleaban a 999 investigadores equivalentes de tiempo completo (ETC) e invirtieron 165 millones de pesos colombianos constantes de 2005 en I&D agropecuario, el equivalente a 152 millones de dólares internacionales en precios constantes de 2005, si se utiliza el índice de paridad de poder de compra (PPC) (véase Tabla 1 en la página 1).⁴ En las cuatro últimas décadas, la estructura de la investigación agropecuaria colombiana pasó de depender casi exclusivamente de un solo instituto nacional de investigación agropecuaria a estar mucho más diversificada. Las agencias públicas de I&D agropecuario fueron completamente reformadas en 1993 con la creación de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) — un órgano conjunto creado por el gobierno y las asociaciones de productores, las universidades y las instituciones regionales (Véase *Breve reseña de la investigación agropecuaria en agencias gubernamentales e instituciones sin fines de lucro* en la página 2). CORPOICA es una corporación privada, sin fines de lucro, si bien tiene los rasgos de una agencia pública. Ha sido

contratada por el MADR para ofrecer bienes y servicios públicos pero, como organismo privado que es, puede fijar sus propias políticas administrativas (p. ej., en gestión, contratación de personal y estructura salarial). En la actualidad, el personal no está compuesto por empleados del gobierno sino que trabaja bajo contrato. CORPOICA dispone también de más libertad que su antecesor, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), para obtener fondos adicionales del sector privado a través de contratos de investigación y otros contratos similares. El ICA aún existe pero ya no participa en I&D agropecuario sino que se ha convertido en un órgano regulador cuya responsabilidad recae en la salud animal y vegetal, la bioseguridad y la extensión de la agricultura.

CORPOICA es, de lejos, la agencia de I&D agropecuario más importante de Colombia. En 2006, la corporación empleó a 273 investigadores ETC e invirtió 56 millones de dólares (en precios constantes de 2005), lo que representa más de un cuarto de los investigadores agrícolas del país y más de un tercio de la inversión en I&D agropecuario de Colombia. CORPOICA está gestionada por un consejo de dirección nacional, un director ejecutivo, dos subdirecciones técnicas, una subdirección financiera y un secretario general. Además, la asamblea general de CORPOICA dirige y supervisa la corporación, y entre sus miembros cuenta con representantes del MADR, de organizaciones de agricultores, de gobiernos regionales, de universidades, de otras agencias de investigación y del sector del agronegocio. CORPOICA tiene su sede en Bogotá y gestiona 15 centros nacionales y estaciones de experimentación cuyos directores rinden cuentas al director ejecutivo. El personal de investigación de CORPOICA centra su actividad principalmente en cultivos (incluidos cultivos frutícolas), silvicultura, agroenergía, y ganadería (de carne y leche).

Si bien CORPOICA no es técnicamente una agencia gubernamental en el sentido estricto de la palabra, se le considera como tal en el presente estudio en cumplimiento de las líneas directrices internacionales para estadísticas de C&T (OCDE 2002).⁵ Se identificó a otras seis agencias gubernamentales que realizaban I&D agropecuario en Colombia. Juntas, empleaban al 19 por ciento del personal de I&D agropecuario del país y representaban el 12 por ciento del gasto en investigación agropecuaria. Cinco de las seis agencias incluidas en esta categoría dependen del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” (INVEMAR) es la agencia más importante de esta categoría con un total de 72 investigadores ETC en 2006. INVEMAR tiene su sede en la ciudad portuaria caribeña de Santa Marta. Como lo indica su nombre, el instituto trabaja en ciencias oceánicas, abarcando desde la pesca hasta temas medioambientales. El Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt” (IIRB) emplea a 42 científicos ETC que investigan los recursos naturales y la biodiversidad. Las tres agencias gubernamentales restantes que participan en I&D agropecuario y dependen del MAVDT son mucho más pequeñas pues cada una empleaba a menos de 10 investigadores ETC en 2006. La Subgerencia de Pesca y Acuicultura del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER), conocido como Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA) hasta 2003, es la principal institución de Colombia en investigación pesquera. Tiene su sede en Bogotá y depende del MADR. En 2006, esta división empleaba a 61

investigadores ETC.

Lo que distingue el I&D agropecuario de Colombia del de la mayoría de los demás países de Sudamérica es el papel tan importante que tienen las asociaciones de productores en la investigación de cultivos. Se identificó a trece asociaciones de productores que participaban en investigación agropecuaria.⁶ En 2006, estas asociaciones de productores representaban aproximadamente un tercio del gasto y del personal de investigación agropecuaria de Colombia. En muchos casos, las actividades de investigación de estas asociaciones complementaban la investigación de CORPOICA o bien sustituían aquella que realizaba el ICA en años anteriores. Es así como muchas asociaciones de productores realizan proyectos de investigación conjuntos con CORPOICA.

Las actividades de investigación de las asociaciones de productores de Colombia se organizan de diferentes maneras. Algunas asociaciones de productores han desarrollado su propia infraestructura de investigación y disponen de suficientes recursos humanos y financieros para realizar sus propias actividades de investigación. El Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE) que depende de la Federación Nacional de Cafeteros (FEDECAFE), el Centro de Investigaciones en Palma de Aceite (CENIPALMA) que depende de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (FEDEPALMA), el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICANA) que depende de la Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia (ASOCANA) y la Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ) pertenecen todas a este grupo. Otras asociaciones disponen de recursos financieros suficientes para emplear a parte de su propio personal profesional pero se dedican principalmente al ensayo de variedades y a la transferencia de tecnologías desarrolladas en gran medida por CORPOICA. En esta categoría de asociaciones de productores están el Centro de Desarrollo Tecnológico de la Cadena Agroindustrial de la Papa (CEVIPAPA) y la Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO). Otro grupo de asociaciones de productores importa la mayor parte de su tecnología y realiza una actividad propia de investigación mínima. El Centro de Innovación de la Floricultura Colombiana (CENIFLORES) es un ejemplo de asociación de productores perteneciente a este grupo.

Las cuatro principales asociaciones de productores en personal de I&D e inversión (CENICAFE, CENIPALMA, CENICANA y FEDEARROZ) requieren mayor atención. Como se dijo anteriormente, el café es el principal cultivo para la exportación de Colombia; por lo tanto, no es de sorprender que CENICAFE sea el centro de investigación más importante de todas las asociaciones de productores. Sus actividades de investigación están repartidas en 17 programas y disciplinas. En 2006, CENICAFE empleaba a 170 investigadores ETC. La sede central del centro y su principal estación de investigación se encuentran en Chichina, en el departamento de Caldas. Además, el centro dispone de ocho subestaciones más pequeñas repartidas por toda la región cafetera de Colombia. La investigación de CENICAFE se centra básicamente en el desarrollo de nuevas variedades pero también participa en la resolución de los problemas de producción, en la transferencia de tecnología y en la producción y venta de semilla de café.

CENIPALMA desarrolla y transfiere soluciones tecnológicas para el sector de la palma de aceite de Colombia

que gana terreno rápidamente en el país. Este centro participa en el desarrollo de variedades mejoradas de palma de aceite, la agronomía, la investigación de nuevas aplicaciones para el aceite de palma y los productos de palma de aceite, y la transferencia de tecnología a los cultivadores de palma de aceite. En sus primeros años, CENIPALMA era un “instituto virtual”; la investigación se realizaba en las instalaciones y laboratorios de otros centros de investigación, universidades o plantaciones privadas. Sin embargo, en la última década, CENIPALMA estableció laboratorios especializados en análisis vegetal, suelos y aceites, lo mismo que en biotecnología. El centro también comenzó a operar una estación experimental en La Vizcaína (Santander), donde opera un banco de germoplasma de palma de aceite. La agencia empleó 49 investigadores ETC en 2006.

CENICAÑA está ubicado en Florida, en el departamento de Valle del Cauca, y no dispone de más estaciones de experimentación en otro lugar. En 2006, CENICAÑA empleaba a 35 investigadores ETC. Por lo general, el programa de investigación estaba fijado por los propietarios de la industria azucarera, representados por un consejo de gerencia compuesto por 12 miembros (uno por cada uno de los 11 ingenios azucareros y uno en representación de los productores de azúcar). El eje central del programa de investigación de CENICAÑA ha sido el desarrollo de variedades de caña de azúcar mejoradas que madurasen más pronto y resistiesen mejor a las enfermedades. Desde los años 1990, se optó por fomentar el desarrollo de variedades de caña de azúcar defoliantes y erectas, lo que facilitaría la cosecha mecánica.

Las actividades de investigación de FEDEARROZ se remontan a los años 1960. Éstas no se realizan en el marco de un “CENI” (es decir, un centro de investigación) sino más bien en el de una división de investigación interna a la asociación de productores. FEDEARROZ tiene su sede en Bogotá pero dispone también de cuatro estaciones de experimentación diseminadas por las regiones productoras de arroz de Colombia. Se alienta a los agricultores de esas regiones a que identifiquen los problemas y las limitaciones locales para que el programa de investigación de FEDEARROZ no se estructure en torno a un único objetivo nacional sino que sirva para afrontar los problemas locales. La investigación de FEDEARROZ corre a cargo de 38 investigadores ETC y se centra principalmente en el desarrollo de nuevas variedades de arroz. Las otras nueve agencias sin fines de lucro que componían nuestra encuesta eran mucho más modestas, pues cada una empleaba a un máximo de 16 científicos ETC en 2006.

Dieciocho agencias de educación superior de Colombia participan en actividades de I&D agropecuario. Juntas, estas agencias empleaban a 183 investigadores ETC en 2006, el 18 por ciento del personal total de investigación agropecuaria del país. Se puede distinguir entre universidades privadas y públicas. En las universidades públicas, la investigación está financiada principalmente por fondos públicos mientras que en las universidades privadas el financiamiento procede sobre todo de las cuotas de inscripción de los estudiantes y de contratos privados, si bien también pueden optar a los fondos de COLCIENCIAS. Las universidades públicas de Colombia suelen centrarse en la investigación básica mientras que las instituciones privadas — como las organizaciones de productores — tienden a dedicarse más a resolver problemas concretos de los productores (sector privado).

La universidad más importante es la Universidad Nacional de Colombia (UNC), que dispone Facultades de Ciencias Agropecuarias en Bogotá, Palmira y Medellín así como una Facultad de Veterinaria y Zootecnia en Bogotá. Esta universidad también cuenta con un Instituto de Biotecnología en Bogotá. Juntas, estas cinco unidades empleaban a 75 investigadores ETC en 2006, es decir más del 40 por ciento del personal de investigación que trabaja en el sector de la educación superior de Colombia. En este sector, existen otras unidades de investigación importantes como la Facultad de Veterinaria de la Universidad de La Salle (privada, con 22 ETCs) y la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Tecnológica de Los Llanos (17 ETCs). Las otras 11 agencias de educación superior empleaban cada una entre 2 y 11 investigadores ETC en 2006, y centran su investigación en una gran variedad de temas como cultivos, ganado, silvicultura y pesca.

El sector privado comercial tiene un papel limitado en la investigación agropecuaria colombiana. El bajo nivel de innovación nacional, que es tradicional en el país, se debe en parte a la preferencia del sector privado colombiano por la tecnología extranjera. A pesar de todo, las multinacionales (del sector agroquímico y de las semillas) han aumentado su presencia en el país en la última década a través de suministros de varios tipos de tecnología, incluidos organismos modificados genéticamente, del algodón y del maíz, especialmente. Muchas multinacionales del sector de la agrobiotecnología utilizan Colombia como base de operaciones para la región andina y centroamericana pero, en comparación, su presencia en I&D local es escasa y se centra principalmente en el ensayo y la selección del germe plasma mejorado desarrollado en otros países. Entre ellas, se puede citar a AgrEvo, BASF, Dupont, Monsanto, Novartis y Syngenta, que desarrollan actividades de investigación aplicada. Floramerica, un productor y exportador privado de flores de Colombia que participa en la investigación sobre las flores desde 1982, jugó un papel clave en la creación de CENIFLORES en 2004 y gran parte de sus actividades de investigación las realiza actualmente este centro de investigación recientemente creado.

Vínculos y cooperación nacional e internacional

Las agencias de I&D de Colombia colaboran en muchos proyectos de investigación conjuntos a escala nacional, regional e internacional. Como se dijo anteriormente, a escala nacional, se están desarrollando importantes proyectos de investigación conjuntos entre CORPOICA y algunas asociaciones de productores. CORPOICA tiene convenios técnicos generales con CENICAÑA y CENIPALMA para mejorar la capacitación, la investigación y la transferencia de tecnología. También existen vínculos importantes entre CORPOICA y varias universidades colombianas, entre ellas la Universidad Jorge Tadeo Lozano, la Universidad de La Salle y la UNC. Por ejemplo, CORPOICA colabora estrechamente con la UNC en un proyecto sobre la variabilidad genética del lulo, una fruta subtropical. CORPOICA colabora estrechamente también con varias multinacionales del sector. Monsanto, por ejemplo, ensayó recientemente su tecnología YieldGuard para el maíz genéticamente modificado en el campo experimental propiedad de CORPOICA en Palmira, departamento de Valle del Cauca. A nivel regional, los vínculos de CORPOICA son especialmente fuertes con la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria

(EMBRAPA) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) de Venezuela. CORPOICA tiene también unos vínculos estrechos con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y con varios centros que dependen del Grupo Consultivo en la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR). La sede del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) está ubicada en la ciudad de Cali. El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el Bioversity International y el Instituto Internacional de Investigación del Ganado (ILRI) desarrollan programas de investigación en Colombia. Las asociaciones de productores también tienen vínculos importantes con otros institutos. Por ejemplo, además de colaborar estrechamente con el gobierno colombiano, las instituciones sin fines de lucro y las agencias de educación superior, CENIPALMA informó que colabora con el CIAT, el Consejo para el Aceite de Palma de Malasia (MPOB), el Centro para la Cooperación internacional en la Investigación Agrícola (CIRAD, Francia), el Instituto Nigeriano de Investigación en Palma de Aceite (NIFOR, Nigeria), el Instituto para el Desarrollo de la Investigación Agrícola (IARD, Camerún), el Instituto Nacional del Café (INCA, Angola), y EMBRAPA (Brasil). También colabora con multinacionales extranjeras como Syngenta y Kali-Monómeros. CENICAFE realiza actividades de investigación con varias universidades colombianas e instituciones internacionales como la Organización Internacional del Café (ICO) y Bioversity International. CENICAFNA ha firmado un convenio de colaboración con el Instituto de Investigación para la Transformación del Azúcar (SPRI) de EE.UU. para desarrollar nuevos productos, técnicas de laboratorio y temas punteros relacionados con la caña de azúcar.

RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS EN I&D AGROPECUARIO PÚBLICO

Tendencias generales

El total de investigadores agrícolas ETC del sector público en Colombia aumentó un 2,6 por ciento anual en promedio, pasando de 540 en 1981 a 999 en 2006 (Gráfica 1a).⁷ Sin embargo, este crecimiento fue desigual en el tiempo y entre las diferentes categorías de agencias. La evolución del personal en CORPOICA y en su antecesor, el ICA, muestran una tendencia especialmente errática. En el período 1981–89, el total de personal de investigación del ICA aumentó un 7,1 por ciento anual en promedio. Sin embargo, entre 1989 y 1992, el ICA transfirió sus actividades de desarrollo rural y de asistencia técnica a los pequeños agricultores a los gobiernos municipales, lo que provocó la salida de mucho personal de investigación profesional. Sólo en el período 1989–1992, el personal de investigación profesional del ICA disminuyó de 693 a 422 ETCs. CORPOICA se creó en 1993 y provisionalmente, en el período 1994–96, se excedió la cifra de 500 investigadores ETC. Sin embargo, el total de personal de investigación de CORPOICA disminuyó progresivamente desde entonces hasta alcanzar 273 ETCs en 2006 (de 519 en 1996). Esta disminución tan sensible se debió a restricciones presupuestarias drásticas que provocaron el recorte de empleo en CORPOICA. Una de las razones que motivaron la creación de CORPOICA fue la de lograr la flexibilidad necesaria para competir por el personal capacitado con otras agencias, a menudo del sector privado,

ofreciendo salarios más atractivos y otras ventajas, pero los límites presupuestarios provocaron el desplome de los salarios de CORPOICA muy por debajo del nivel salarial de universidades y sector privado. Por lo tanto, muchos científicos de CORPOICA se han empleado en organizaciones de productores y universidades, ya sea voluntariamente o por necesidad después de ser despedidos. Así, el recorte de personal en la agencia de I&D agropecuario más importante de Colombia tuvo solamente un efecto limitado en el total de personal de investigación del país en su conjunto.

En la actualidad, CORPOICA se enfrenta a serios retos para retener su capacidad. Sus científicos más experimentados tienen más de 50 años y se acercan a la edad de jubilación. Como muchos de ellos han sido empleados del gobierno durante muchos años, disponen de unos planes de jubilación muy ventajosos. Sin embargo, desde la creación de CORPOICA, el personal de investigación se emplea con contrato. Los científicos más jóvenes suelen firmar contratos más cortos, de uno o dos años, y no tienen derecho a prestaciones para la jubilación, lo que impide a CORPOICA brindar una capacitación permanente y mantener una masa crítica de personal de investigación altamente capacitado. Además, desarrollar un programa de investigación a largo plazo se hace cada vez más difícil. Es por ello que muchos científicos más jóvenes perciben CORPOICA como una oportunidad menos atractiva que alguna de las asociaciones de productores o universidades, que ofrecen mejores salarios y condiciones laborales.

La otra categoría de agencias gubernamentales experimentó el mayor aumento de personal de investigación en el período 1981–2006, partiendo, eso sí, de niveles de personal muy bajos. La cifra de investigadores empleados en esta categoría permaneció estable en torno a 3 durante la mayor parte de los años 1980 pero creció rápidamente en los años 1990 hasta alcanzar 190 en 2006, debido, principalmente, a la creación de nuevas agencias gubernamentales dependientes del MAVDT, después de la reorganización de la investigación agropecuaria pública y la creación de CORPOICA en 1993.

Las agencias de I&D agropecuario de Colombia que pertenecen a los sectores de instituciones sin fines de lucro y de la educación superior también experimentaron un aumento sostenido del total de personal de investigación en el período 1981–2006, con tasas de crecimiento anual del 5,9 y del 4,0 por ciento, respectivamente. A pesar de ello, el crecimiento en capacidad de investigación en el sector de la educación superior se ha estancado desde el año 2000, estabilizándose el total de investigadores en torno a 180 ETCs. En los últimos años, las asociaciones de productores de Colombia aún registraban un crecimiento modesto de la capacidad de investigación humana cuando todas las agencias importantes pertenecientes a la categoría de instituciones sin fines de lucro registraban un crecimiento sostenido de sus cifras totales. Si bien Colombia no comenzó a cultivar palma de aceite a gran escala hasta los años 1980, hoy es el cuarto exportador mundial de aceite de palma y otros productos de palma de aceite, por detrás de Malasia, Indonesia y Nigeria. Este fuerte crecimiento queda reflejado en el total de investigadores de CENIPALMA que se duplicó, pasando de 25 ETCs en 1998 a 49 en 2006. CENICAFE registró también un aumento sostenido de su personal de investigación. Su capacidad de investigación total se incrementó en más de un

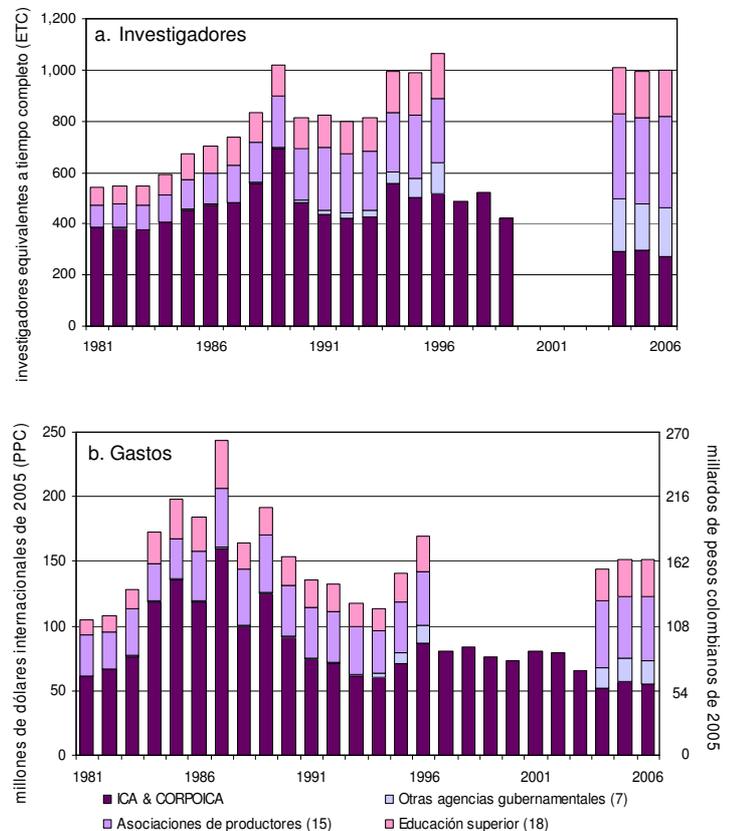
50 por ciento, desde 112 ETCs en 1996 hasta 170 ETCs una década más tarde.

La estructura institucional y el enfoque del I&D agropecuario en Colombia están mucho más diversificados ahora que a principios de los años 1980 por la rápida disminución del total de investigadores en CORPOICA y por el auge de las actividades de investigación emprendidas por asociaciones de productores, agencias de educación superior y agencias gubernamentales al margen de CORPOICA. En 1981, los investigadores de ICA/CORPOICA representaban el 71 por ciento del total de personal de I&D agropecuario de Colombia. Este porcentaje ha disminuido progresivamente con los años, hasta alcanzar el 53 por ciento en 1991, el 36 por ciento en 2001 y un escaso 27 por ciento en 2006. Paralelamente, el porcentaje de personal de I&D empleado en las asociaciones de productores aumentó sustancialmente, pasando del 15 por ciento en 1981 al 35 por ciento en 2006. Este fue el resultado de un aumento de personal en las tres asociaciones de productores más importantes y del inicio de actividades de investigación por parte de otras instituciones sin fines de lucro. El porcentaje total de personal de I&D agropecuario empleado en las otras agencias gubernamentales de Colombia era residual en los años 1980 (menos del 1 por ciento). Sin embargo, éste aumentó rápidamente en los años 1990 y alcanzó un 19 por ciento en 2006, por la antes mencionada creación de agencias dependientes del MAVDT y por un mayor énfasis en la investigación pesquera con la transferencia del INPA al INCODER. El sector de la educación superior de Colombia empleaba el 18 por ciento del personal de I&D agropecuario en 2006 frente a un 13 por ciento en 1981.

El gasto total en investigación agropecuaria pública aumentó rápidamente en Colombia, en precios constantes, en el período 1981–2002, pasando de 105 millones de dólares (en precios constantes) en 1981 a 161 millones de dólares en 2003 (Gráfica 1b). En total, el gasto de ICA/CORPOICA disminuyó un 1,2 por ciento anual durante este período, pero a semejanza de la evolución del personal de investigación de las instituciones, el gasto reflejó una tendencia errática. A partir de 1983, la inversión del ICA aumentó rápidamente con los fondos aportados con la creación del Plan Nacional de Investigación Agropecuaria (PLANIA) y del Plan Nacional de Transferencia de Tecnología para la Agricultura (PLANTRA), financiados por créditos del Banco Mundial y fondos de otros donantes internacionales. La mayor parte de los años 1980 fueron prósperos para el ICA pero, a partir de 1989, el gasto disminuyó sensiblemente en precios constantes. A raíz del traspaso de las actividades de investigación y de transferencia de tecnología del ICA a CORPOICA en 1994, la situación financiera mejoró ligeramente (si bien permanecía por debajo de los niveles de mediados de los años 1980) y se mantuvo más o menos estable en torno a 80 millones de dólares anuales. Sin embargo, el nivel del gasto en CORPOICA disminuyó drásticamente después de 2002, hasta 55 millones de dólares en 2006, por las antes mencionadas restricciones presupuestarias debido a un déficit fiscal general del gobierno nacional. Como CORPOICA depende en gran medida del apoyo gubernamental (véase Financiamiento del I&D agropecuario), las medidas del gobierno ante el déficit fiscal le afectaron más que a otras agencias colombianas de I&D agropecuario. El desembolso de fondos públicos a favor de CORPOICA también se ha modificado con los años, alejándose de un modelo casi

exclusivo de financiamiento global sin límites y adoptando otro basado en contratos de investigación con plazos cerrados.

Gráfica 1—Composición del gasto y del personal de I&D agropecuario público, 1981–2006



Fuentes: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI 2007–08), Beintema, Romano y Pardey (2000), y de los sitios web de varias agencias.

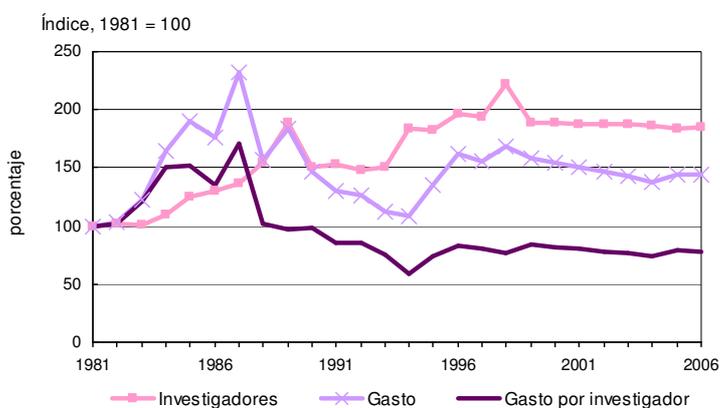
Notas: Véase Tabla 1. Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias incluidas en cada categoría. El total de agencias es superior al de la Tabla 1 por la inclusión de agencias que ya no realizan I&D agropecuario: la categoría de otras agencias gubernamentales incluye el Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA), que abandonó su actividad de I&D en 1993. Entre las asociaciones de productores se incluye el Centro Frutícola Andino (CFA) y FEDERALGODON, que abandonaron su actividad de I&D en 2000 y 1991, respectivamente. Los datos de personal y de la inversión de todas las agencias no estaban disponibles para el período 1997–2003, excepto CORPOICA. Los datos de personal de CORPOICA no estaban disponibles para el período 2000–03.

El gasto de las asociaciones de productores de Colombia muestra tendencias de crecimiento diferentes. En el período 1981–2000, el gasto en I&D agropecuario de esta categoría aumentó un 1,9 por ciento anual en promedio pero se detuvo en el año 2000 y el gasto total del sector de las instituciones sin fines de lucro de Colombia se estabilizó en torno a 50 millones de dólares anuales en promedio. Con 18 millones de dólares en 2006, CENICAFE es, de lejos, la institución con el gasto de I&D más elevado entre las asociaciones de productores. A pesar de ello, el gasto de esta agencia ha disminuido rápidamente en los últimos años, pues era de 22 millones de dólares en 2004. Esta reciente disminución en el gasto de CENICAFE se ha visto compensada por el importante aumento de las inversiones agrícolas de CENIPALMA. El gasto de CENIPALMA se

duplicó, pasando de 3 a casi 6 millones de dólares entre 1996 y 2006. Como se mencionó anteriormente, la industria de palma de aceite de Colombia ha crecido enormemente desde los años 1980 y el país es ahora el cuarto exportador mundial de productos de palma de aceite. Como CENIPALMA se financia mediante un impuesto que se aplica a la producción total del sector de la palma de aceite del país, el presupuesto de investigación del centro aumentó proporcionalmente al aumento de la producción de palma de aceite del país. La mayor parte de los fondos de CENIPALMA se asignaron al desarrollo de una gestión integrada de enfermedades y plagas, y a prácticas de mejoramiento del suelo, contribuyendo ambas de nuevo a una mayor productividad del sector de la palma de aceite (Estrada, Posada y Hofmann 2002). El gasto en I&D agropecuario de CENICAÑA y FEDEARROZ, las otras dos agencias sin fines de lucro de importancia, permaneció relativamente estable (en términos constantes) en la última década. El gasto conjunto en investigación agropecuaria de las seis agencias que componen la categoría de otras agencias gubernamentales aumentó rápidamente, pasando de apenas 1 millón de dólares en 1993 (el año en que nació CORPOICA) a 18 millones de dólares en 2006.

La evolución errática del total de gasto y personal de investigación de Colombia en el período 1981–2006 provocó la disminución del gasto medio por científico, de 194.000 dólares en 1981 a 151.000 dólares en 2006 (Gráfica 2). Sin embargo, el promedio de Colombia oculta una amplia variación del gasto por científico entre las diferentes categorías de agencias y entre las agencias de una misma categoría. Por ejemplo, en 2006, el gasto promedio por investigador en CORPOICA (202.000 dólares) casi duplicaba el gasto global de las otras agencias gubernamentales (96.000 dólares). Se observaron discrepancias similares en el sector de las instituciones sin fines de lucro. El personal de investigación de CENICAÑA tenía los mayores recursos financieros disponibles (307.000 dólares en promedio, en 2006). En comparación, ese mismo año sus colegas de CENICAFE, FEDEARROZ y CENIPALMA invirtieron en promedio 104.000, 181.000 y 129.000 dólares, respectivamente.

Gráfica 2—Tendencias de gasto público, investigadores y gasto por investigador, 1981-2006



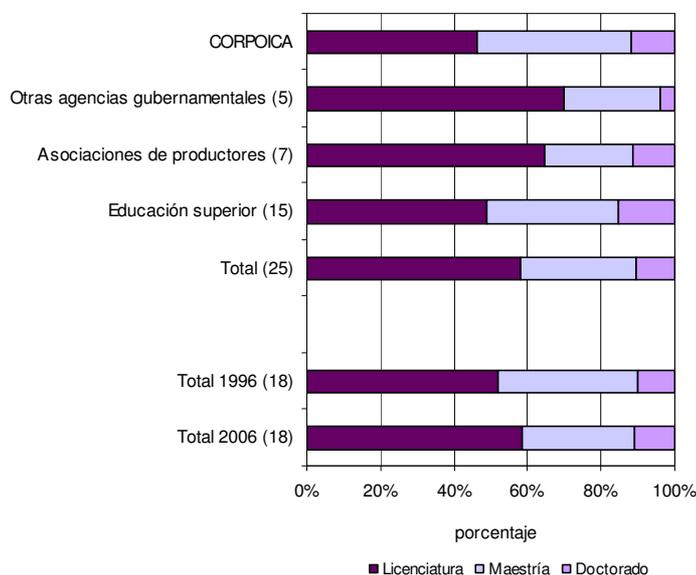
Fuentes: Véase Gráfica 1.

Notas: Véase Gráfica 1. Los datos sobre gasto e investigadores del período 1997–2002 son estimaciones.

Recursos humanos

En 2006, el 42 por ciento de los 903 investigadores ETC incluidos en una muestra de 25 agencias tenían una capacitación de posgrado y el 11 por ciento tenía un doctorado (Gráfica 3). Si bien CORPOICA disponía del porcentaje más elevado (54 por ciento) de investigadores con capacitación de posgrado (es decir, doctorado o maestría), el sector de la educación superior tenía el porcentaje más elevado (15 por ciento) de investigadores con doctorado. Este dato se reproduce en la mayoría de los países de la región y en los países en desarrollo. El porcentaje de graduados entre el personal de investigación del sector de otras agencias gubernamentales es relativamente bajo, un 30 por ciento (y un 4 por ciento de investigadores con doctorado). Los datos cronológicos de 18 agencias públicas de I&D agropecuario estaban disponibles en Colombia. Los niveles medios de capacitación del personal de las 18 agencias juntas disminuyeron en la última década. Esta tendencia contrasta rotundamente con el mejoramiento de los niveles medios de capacitación del personal de investigación agropecuaria en otros países de América Latina. En 1996, el 48 por ciento de los investigadores del sector público de Colombia eran posgraduados. Una década después, esa cifra había disminuido hasta el 42 por ciento. La proporción media de investigadores de posgrado sobre el total de personal de investigación en la categoría de otras agencias gubernamentales disminuyó con especial rapidez. Este hecho se debió a los mayores esfuerzos de contratación de esas agencias que, en gran medida, cubrieron las vacantes con titulares de licenciatura.

Gráfica 3—Nivel educativo de los investigadores por categoría institucional, 1996 y 2006



Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI 2007–08) y Beintema, Romano y Pardey (2000).

Notas: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias incluidas en cada categoría. Los datos cronológicos estaban disponibles para 18 agencias. Juntas, estas 18 agencias empleaban al 83 por ciento del personal de I&D agropecuario de Colombia en 2006.

La misma situación se produce en las asociaciones de productores. El número absoluto de investigadores con licenciatura creció más rápidamente que el número absoluto de investigadores con doctorado o maestría (ambos con un

aumento modesto en el período 1996–2006) lo que provocó una disminución del porcentaje de investigadores con capacitación de posgrado. CORPOICA aumentó los niveles medios de capacitación de su personal de investigación en el período 1996–2006 a pesar de que su capacidad total de investigación disminuyó a la mitad en el mismo período. En Colombia, el número total de investigadores agrícolas con doctorado es muy reducido (96 doctorados de 999 ETCs en 2006) en comparación con otros países de Sudamérica con capacidades totales de investigación agropecuaria mucho menores, como Chile (149 doctorados de 583) y Uruguay (95 doctorados de 402) (Stads y Covarrubias Zuñiga 2008; Stads, Cotro y Allegri 2008). El bajo porcentaje relativo de personal de investigación agropecuaria con doctorado se explica en parte por el hecho de que las universidades del país no impartían cursos de doctorado antes de 1994 (OCyT 2004). En cambio, otros países de América Latina, como Chile y Venezuela, lanzaron sus programas de doctorado en los años 1970. Hoy, las universidades colombianas ofrecen más de 40 programas de doctorado en ciencias agrícolas y no agrícolas. Sin embargo, el hecho de que Colombia lanzara sus programas de doctorado relativamente tarde ha tenido un impacto apreciable en la capacitación media del personal de investigación agropecuaria hasta la fecha (OCyT 2004).

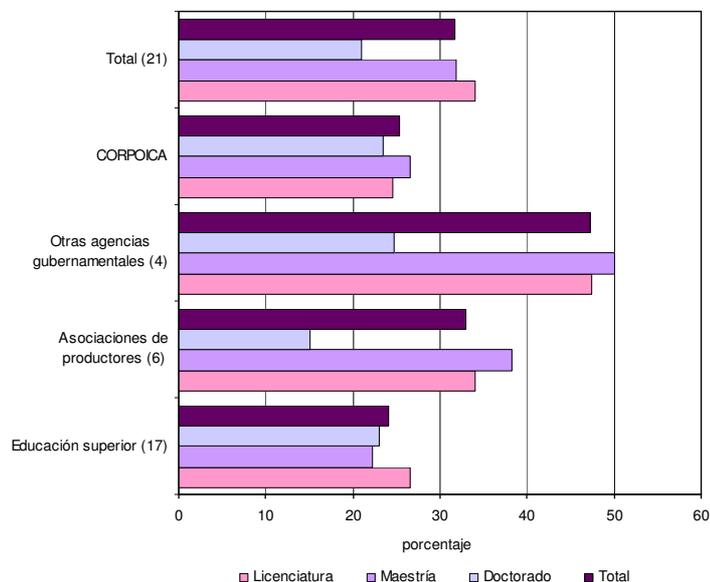
La mayoría de las agencias de I&D agropecuario de Colombia carecen de programas de capacitación oficiales para su personal de investigación. A pesar de ello, agencias como CORPOICA conceden tiempo libre a sus científicos para estudiar una vez que han logrado becas de estudio de COLCIENCIAS o de otras agencias colombianas o extranjeras. CORPOICA exige oficialmente a sus científicos que regresen a Colombia una vez terminada su capacitación de posgrado en el extranjero. Sin embargo, como la mayoría de los científicos jóvenes de CORPOICA tienen contratos de 1 ó 2 años, se hace cada vez más difícil para los científicos obtener becas para una capacitación de posgrado a largo plazo.

Las asociaciones de productores más importantes han firmado convenios especiales con las principales universidades de Colombia para realizar actividades de investigación conjuntas y capacitación a nivel de maestría o doctorado, pero también para enviar parte del personal al extranjero para recibir capacitación de posgrado. Dos miembros del personal de CENIPALMA, por ejemplo, están actualmente en Brasil y Malasia efectuando su capacitación de maestría. Este centro también tiene previsto enviar a algunos de sus científicos más prometedores a estudiar el doctorado en universidades de Colombia, Francia y Estados Unidos. Además, CENIPALMA colabora estrechamente con la UNC y con el CIRAD con vistas a desarrollar un programa de maestría en cultivos perennes en la UNC.

A pesar del aumento del número de mujeres que estudian una carrera científica en el mundo, éstas siguen sin ocupar muchos puestos de mando o puestos científicos de alto nivel (Sheridan 1998). Colombia no es una excepción. En 2006, en una muestra de 21 agencias, el 32 por ciento del total de investigadores ETC de Colombia eran mujeres de las que el 21, el 32 y el 34 por ciento tenían, respectivamente, un doctorado, una maestría o una licenciatura (Gráfica 4). En Colombia, el porcentaje de investigadoras agrícolas respecto del total de personal de investigación es superior al que se observa en otros países de la región — como Chile (30 por ciento), Costa Rica (26 por ciento) y Panamá (14 por ciento) — pero inferior al

porcentaje de Uruguay (42 por ciento) (Stads y Cotro 2008; Stads y Covarrubias Zuñiga 2008; Stads et al., 2008). Las otras cuatro agencias gubernamentales juntas (47 por ciento) y las agencias sin fines de lucro (33 por ciento) empleaban relativamente a más investigadoras que las agencias de educación superior y CORPOICA (24 y 25 por ciento).

Gráfica 4—Porcentaje de investigadoras por capacitación, 2006



Fuente: Compilado por los autores a partir de los datos de la encuesta ASTI (IFPRI 2007–08).

Nota: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias incluidas en cada categoría.

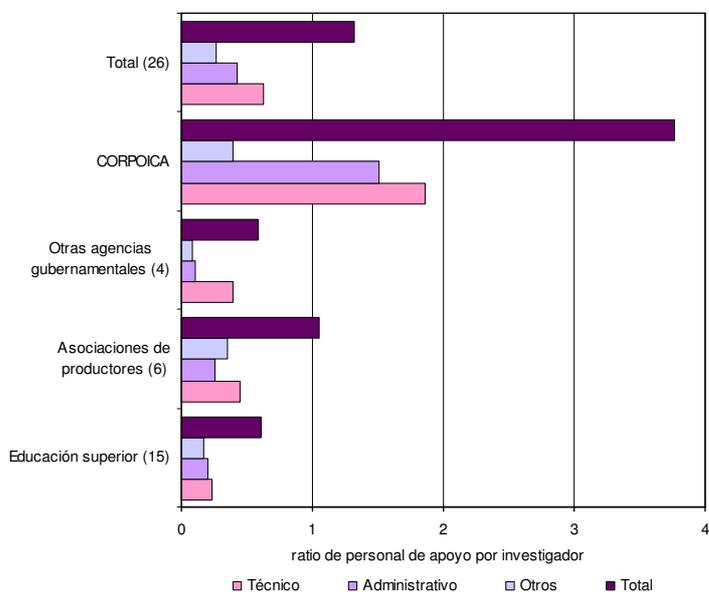
En Colombia, la proporción de investigadoras agrícolas aumentó de forma sostenida en el período 1996–2006. En 1996, sólo el 25 por ciento del personal de investigación agropecuaria del país eran mujeres; en la actualidad, son el 32 por ciento, como se mencionó anteriormente. El porcentaje de personal de investigación femenino creció con especial rapidez en CENICAFE, pasando de un escaso 16 por ciento en 1986 a un 26 por ciento en 1996 y un 41 por ciento en 2006. El porcentaje en CORPOICA también ha experimentado un crecimiento sostenido, pasando del 15 por ciento en 1991 al 25 por ciento en 2006.

No es de sorprender que el porcentaje de investigadoras con capacitación de posgrado (maestría o doctorado) en una muestra de 28 agencias sea inferior al porcentaje correspondiente de hombres. En 2006, el 40 por ciento de todas las investigadoras colombianas disponían de capacitación de posgrado comparado con el 46 por ciento de todos los investigadores colombianos, y casi el doble de hombres con doctorado que de mujeres. La disparidad entre el hombre y la mujer en la capacitación de doctorado es más palpable en las categorías de instituciones sin fines de lucro y de otras agencias gubernamentales.

En 2006, el promedio de personal de apoyo por científico en una muestra de 26 agencias para las que los datos estaban disponibles era de 1,3, desglosado en 0,6 técnicos, 0,4 personal administrativo y 0,3 otro personal de apoyo como trabajadores, guardias y choferes (Gráfica 5). En promedio, el personal de apoyo por científico era muy superior en CORPOICA (3,8) respecto al de las instituciones de las otras tres categorías. En general, los niveles promedio de personal de apoyo por

científico han disminuido drásticamente en Colombia, en la última década. Beintema, Romano y Pardey (2000) reportaron un promedio global de 2,7 personas de apoyo por científico en 1996. Se han producido recortes en las tres categorías de personal de apoyo.

Gráfica 5—Proporción de personal de apoyo por investigador, 2006



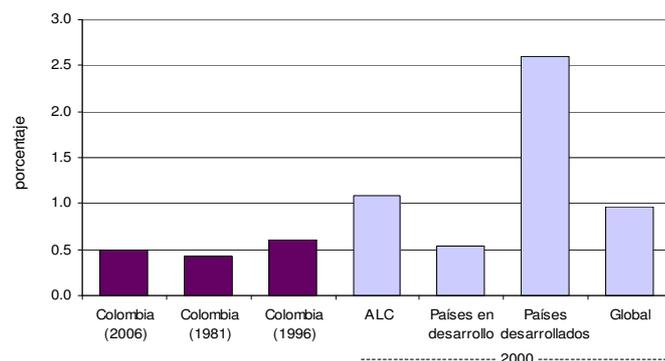
Fuente: Compilado por los autores a partir de los datos de la encuesta ASTI (IFPRI 2007–08).

Nota: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias incluidas en cada categoría.

Gasto

El gasto público total respecto del producto interno bruto agrícola (PIB Ag) es un indicador común de la inversión en investigación que ayuda a ubicar el gasto en I&D agropecuario de un país en un contexto internacional comparable. En 2006, Colombia invirtió 0,50 dólares en investigación agropecuaria por cada 100 dólares de producción agrícola, un ratio inferior al de 1996 (0,61) pero ligeramente superior al ratio de 1981 (0,43) (Gráfica 6). En comparación, los ratios de intensidad de 2006 para otros países de la región como Chile (1,22) y Costa Rica (0,93) fueron muy superiores (Stads y Covarrubias Zuñiga 2008; Stads et al., 2008). El ratio del año 2000 para Colombia también fue inferior al del promedio, para ese mismo año, de América Latina y el Caribe (1,19), los países en desarrollo (0,56) y el promedio global (0,98) (Beintema y Stads 2008).

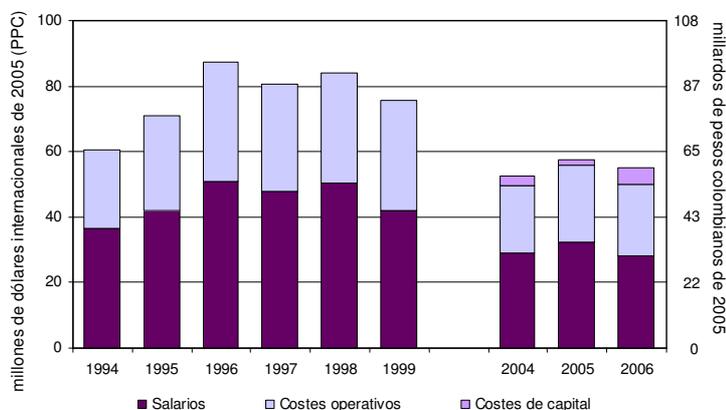
Gráfica 6—Intensidad de investigación agropecuaria pública de Colombia, comparación regional y global



Fuentes: Los datos de Colombia proceden de la Gráfica 2; los datos de PIB Agrícola del Banco Mundial (2007); todos los demás ratios de intensidad son de Beintema y Stads (2008). ALC significa América Latina y Caribe.

La distribución de los presupuestos de investigación entre salarios, costes operativos y de capital incide en la eficiencia del I&D agropecuario; por ello, en el marco del presente estudio, se recopilaron datos desglosados acerca de las categorías de costes de las agencias gubernamentales. El porcentaje del gasto en salarios respecto del total de gastos oscilaba entre el 51 por ciento de CORPOICA y el 68 por ciento de la categoría de otras agencias gubernamentales. El porcentaje del gasto en capital reflejaba una variación similar. CORPOICA gastó un porcentaje relativamente más elevado en capital en 2006 (9 por ciento) que las demás agencias gubernamentales (1 por ciento) e instituciones sin fines de lucro (5 por ciento). Sin embargo, el gasto en capital de CORPOICA fue muy volátil. En 2005, el gasto en capital representaba solamente el 3 por ciento del gasto total de CORPOICA (Gráfica 7). La mayoría del gasto en capital de CORPOICA fue para equipamiento y mantenimiento. CENICAFE gastó más en costes operativos en el período 2004–06 que en la década anterior (Gráfica 8). Los porcentajes relativos de gasto en salarios, costes operativos y costes de capital de CENICAFE no han variado mucho de un año para otro. En cambio, CENIPALMA aumentó sus gastos operativos en el período 1994–2006.

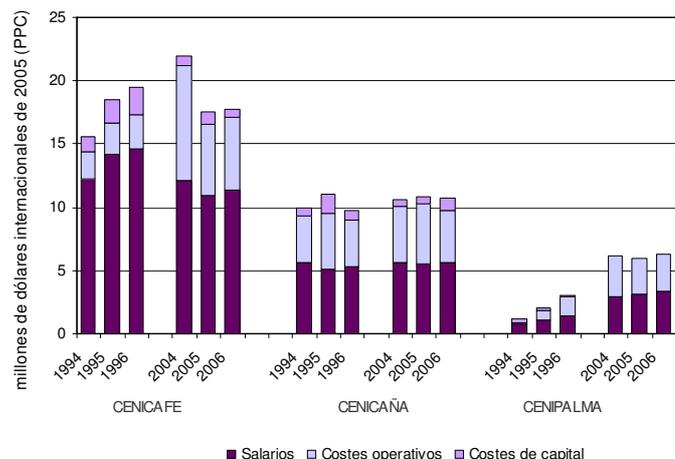
Gráfica 7—Porcentajes de las categorías de costes en el gasto de CORPOICA, 1994–2006



Fuentes: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI 2007–08) y Beintema, Romano y Pardey (2000).

Nota: Los datos del gasto en capital para el período 1994–99 no estaban disponibles.

Gráfica 8—Porcentajes de las categorías de costes en el gasto de las asociaciones de productores, 1994–2006



Fuentes: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI 2007–08) y Beintema, Romano y Pardey (2000).

El presupuesto exacto de cada una de las agencias de I&D de Colombia está fijado de forma centralizada mediante asignaciones anuales de fondos que especifican los montos que se destinan a salarios, retribuciones y prestaciones para el personal; a mantenimiento y otros gastos operativos; y al desembolso de capital para la ejecución de varios proyectos/programas un año en concreto. CORPOICA puede fijar su propia política salarial, como se mencionó anteriormente. Sin embargo, la realidad es que el gasto de la corporación en salarios sigue dependiendo en gran medida de las asignaciones gubernamentales. Como el personal de CORPOICA ya no está empleado por el gobierno sino que dispone de contratos de trabajo (a corto plazo), la negociación salarial se reproduce cada año o cada dos años.

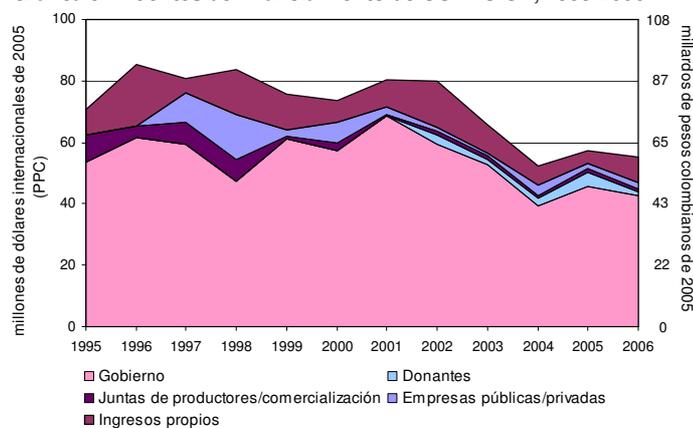
FINANCIAMIENTO DE I&D AGROPECUARIA PÚBLICA

Colombia dispone de varias fuentes de financiamiento para la investigación agropecuaria pero siguen dominando las contribuciones gubernamentales. Éstas se distribuyen de diferentes maneras, ya sea mediante subvenciones globales a varias instituciones, programas especiales, cofinanciamiento, créditos externos y donaciones, o fondos por concurso asignados a través de COLCIENCIAS y del Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PRONATTA). El sector privado está aumentando su participación en el financiamiento de I&D agropecuario a través de apoyo financiero directo y de gravámenes. Sin embargo, tal y como se ha mencionado, el déficit fiscal de los últimos años ha provocado un recorte de las contribuciones gubernamentales destinadas a la investigación agropecuaria. Los fondos procedentes de donantes disminuyeron en los últimos años, especialmente aquellos dirigidos a las asociaciones de productores.

CORPOICA

CORPOICA y las otras agencias gubernamentales han confiado ampliamente en el apoyo financiero del gobierno nacional. En 2006, más del 75 por ciento de los fondos de CORPOICA provenían del gobierno colombiano, el 15 por ciento de los recursos generados por la propia corporación y el resto de empresas públicas y privadas, donantes extranjeros y juntas de productores o de comercialización (Gráfica 9). En el período 1996–2006, las contribuciones del gobierno como porcentaje del financiamiento total de CORPOICA permanecieron relativamente estables a pesar de las fluctuaciones sensibles en los totales absolutos de contribución del gobierno de un año para otro. Los porcentajes relativos y los valores totales de las otras categorías de financiamiento oscilaron ampliamente año tras año.

Gráfica 9—Fuentes de financiamiento de CORPOICA, 1995–2006



Fuentes: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI 2007–08) y Beintema, Romano y Pardey (2000).

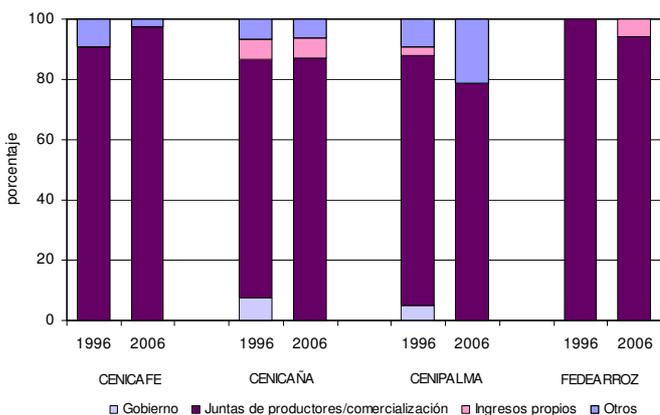
Un 80 por ciento de los fondos públicos “directos” asignados a CORPOICA procedían de partidas reflejadas en el presupuesto nacional y el resto de contratos para proyectos concretos. La proporción de financiamiento para proyectos ha aumentado en los últimos años, lo que ha provocado dificultades financieras para CORPOICA porque los fondos asignados a proyectos no se pueden utilizar para financiar los gastos generales o los salarios del personal permanente; estos fondos solamente pueden financiar el trabajo contractual. CORPOICA recibió también contribuciones públicas a través de los programas de subvenciones por concurso de COLCIENCIAS y PRONATTA, pero el porcentaje de fondos totales procedente de estas dos instituciones ha disminuido considerablemente en los últimos años. Las contribuciones de las asociaciones de productores a CORPOICA han permanecido en niveles relativamente modestos (menos del 2 por ciento de los fondos totales de la agencia en 2006) a pesar del objetivo de aumentar la participación del sector privado, lo que había provocado la creación de CORPOICA. Sin embargo, no es un hecho sorprendente, pues el principal interés de las asociaciones de productores es una investigación a corto plazo, con fines de adaptación y muy específica, mientras que CORPOICA desarrolla una investigación más básica o estratégica (Beintema, Romano y Pardey 2000). Es interesante observar que los fondos procedentes de donantes han aumentado en los últimos años.

Entre los donantes de fondos a CORPOICA están los gobiernos de Japón, Países Bajos y Suiza así como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Asociaciones de productores

La mayoría de las asociaciones de productores de Colombia financia la mayor parte de sus actividades de investigación a través de un impuesto o cuota parafiscal (o cuota de fomento) obligatorio por ley que grava la producción de ciertos cultivos. Algunas asociaciones, como la Asociación Colombiana de Exportadores de Flores (ASOCOFLORES) y la Federación Colombiana de Productores de Papa (FEDEPAPA), no han implantado estos impuestos al consumo pero, a cambio, reciben contribuciones voluntarias de sus miembros. En 2006, la dependencia de CENICAFE, CENICAÑA, CENIPALMA y FEDEARROZ de la recaudación de la cuota oscilaba entre el 79 y el 97 por ciento (Gráfica 10). En el período 1996–2006, los fondos procedentes del gobierno y del impuesto parafiscal como porcentaje de los fondos totales destinados a las cuatro principales asociaciones de productores permanecieron más o menos estables. El gobierno colombiano interrumpió por completo sus contribuciones a CENICAÑA y CENIPALMA durante ese período.

Gráfica 10—Fuentes de financiamiento de las asociaciones de productores, 1996 y 2006



Fuentes: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI 2007–08) y Beintema, Romano y Pardey (2000).

En Colombia, los impuestos sobre la producción (cuota parafiscal) gravan actualmente el café, la caña de azúcar, la palma de aceite, el arroz, los cereales, el algodón, el azúcar bruto, el cacao y las frutas. Los mecanismos de recaudación de la cuota que se usan y el porcentaje de los ingresos asignados al I&D difieren de un producto a otro. El impuesto sobre la exportación del café de Colombia fue creado en 1934. Los ingresos procedentes del mismo se utilizan en el fomento de la producción a través de créditos, para desarrollar una infraestructura de marketing y exportación, y financiar la investigación del café. Es el Congreso Nacional de Productores de Café el que administra este impuesto. En promedio, las asignaciones anuales para la investigación del café giran en torno al 12 por ciento del total de ingresos por exportación recaudados, si bien el porcentaje exacto varía de un año para otro en función del precio internacional del café. (Estrada, Posada y Hofmann 2002).

En 1963, los productores de arroz siguieron el modelo del café a la hora de crear una cuota sobre el arroz. Este impuesto está fijado por ley y, en la actualidad, se sitúa en el 0,5 por ciento del valor de la producción de arroz. Este impuesto está administrado por un consejo nacional que cuenta con una representación paritaria de productores y funcionarios públicos. Los ingresos correspondientes se distribuyen entre investigación, transferencia de tecnología y marketing. FEDEARROZ debe presentar un presupuesto y un programa anual que asigne los recursos previstos para estas actividades (Estrada, Posada y Hofmann 2002).

CENICAÑA está financiado por fondos procedentes de las cuotas pagadas por los ingenios azucareros y los productores de azúcar individuales que pertenecen a ASOCAÑA. El presupuesto anual asignado a CENICAÑA representa un 0,65 por ciento de las ventas totales de azúcar y de la conversión de azúcar en entanol, alcanzando un promedio anual de 12 millones de dólares (en precios constantes de 2005) en el período 2004–06. Este presupuesto se ha incrementado en los últimos años por el aumento de la producción de caña de azúcar y el alza reciente del porcentaje de ventas totales de caña de azúcar asignado a CENICAÑA (Estrada, Posada y Hofman 2002).

Los fondos de investigación destinados a CENIPALMA también proceden principalmente de la mencionada cuota y equivalen aproximadamente al 1 por ciento del valor total de la producción de palma de aceite, a los que se añaden pequeñas contribuciones de otros inversionistas que representan una décima parte de los fondos procedentes de la misma. A principios de este año (2008), esta contribución subió hasta el 1,5 por ciento por iniciativa de los productores.

Las cuotas parafiscales sobre el café, el arroz, la caña de azúcar y la palma de aceite han aportado una fuente de ingresos estable para la investigación. Como se mencionó anteriormente, en 2006 más del 90 por ciento de los fondos para la investigación agropecuaria de las cuatro principales organizaciones de productores de Colombia juntas provino directamente del sector privado a través de las cuotas sobre los productos. Estas cuotas tienen éxito porque el sector privado participa directamente en los programas de investigación de las asociaciones de productores y la mayoría de los miembros del consejo de las asociaciones de productores son representantes de extensas plantaciones o pequeños agricultores. Además, el mecanismo de recaudación del impuesto sobre los productos está muy bien asentado y es eficiente. Sin embargo, los mecanismos de financiamiento del I&D para otros cultivos no están tan claramente definidos.

Agencias de educación superior

El financiamiento de la investigación agropecuaria por parte del sector de la educación superior depende principalmente del tipo de universidad. Las universidades públicas suelen estar financiadas con partidas presupuestarias del gobierno y cuotas de inscripción de los estudiantes, además de otros fondos de I&D procedentes de COLCIENCIAS y del MADR. Cada universidad puede fijar individualmente los montos que destina a investigación, capacitación y actividades de expansión, pero el presupuesto final debe contar con la aprobación del “Consejo Superior” de cada universidad. Las actividades de investigación realizadas por las universidades privadas están financiadas principalmente por las cuotas de inscripción de los estudiantes y por contratos de investigación con el sector privado. A

semejanza de sus homólogos públicos, las universidades privadas pueden competir por los fondos de COLCIENCIAS. Tanto las universidades públicas como privadas firman contratos de investigación con asociaciones de productores pero, en realidad, estos contratos son escasos e irregulares. Los fondos de donantes suelen jugar un papel limitado en el financiamiento del I&D agropecuario en las universidades colombianas. A pesar de ello, en los últimos años la UNC ha logrado fondos del Instituto de Investigación Científica Tropical (IICT), la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO).

Fondos por concurso

A principios de los años 1990, el gobierno de Colombia se comprometió a descentralizar el desarrollo y la transferencia de tecnología para así acercar la investigación agropecuaria aplicada y la expansión a los problemas prioritarios de los beneficiarios, que participarían en la identificación, priorización y solución de sus problemas. En 1995, el Banco Mundial contribuyó a diseñar PRONATTA (con fondos de contrapartida del gobierno colombiano) para apoyar este proceso de descentralización a través de fondos para la investigación regional y la creación de instituciones. Los cuatro objetivos clave del proyecto eran el fomento de un sistema tecnológico pluralista, el apoyo a un enfoque basado en la demanda y la descentralización, la diversificación del financiamiento mediante una aportación de fondos compartida entre usuarios y proveedores de investigación, y la creación de incentivos para reformar el I&D agropecuario público. El proyecto preveía la creación de un fondo por concurso en el que los recursos se asignaran a las propuestas que respondieran a las necesidades de los pequeños productores rurales. Además, PRONATTA subrayaba la necesidad de contar con mecanismos institucionales locales que permitieran a los actores, los pequeños productores especialmente, participar en la resolución de los problemas de competitividad y productividad del sistema agropecuario. La selección por concurso de proyectos aptos a recibir subvenciones se hace principalmente a escala regional. El presupuesto de PRONATTA alcanzó USD 56 millones. En el transcurso del proyecto (1995–2003), se recibieron 3.786 propuestas y se concedieron solamente 616 subvenciones. Un total de 179 agencias se han encargado de la ejecución del proyecto. De estas subvenciones, CORPOICA recibió el 39 por ciento, las universidades el 9 por ciento, las asociaciones de productores el 6 por ciento y las alianzas entre diferentes instituciones el 26 por ciento. El resto de los fondos se distribuyó a organizaciones sin fines de lucro, agencias gubernamentales y demás instituciones. Si bien PRONATTA no ha cambiado fundamentalmente la manera de realizar las actividades de investigación, se considera una experiencia exitosa en términos económicos, institucionales y de organización. Los fondos invertidos tuvieron un rendimiento interno promedio del 86 por ciento. También se cree que PRONATTA contribuyó a desarrollar una investigación agropecuaria más descentralizada y orientada hacia la demanda. Asimismo, se ha convertido en un modelo para otros proyectos de financiamiento por concurso (MADR 2004).

En 2005, el Banco Mundial lanzó el Proyecto Transición de la Agricultura. Este proyecto pretende reforzar el sistema de C&T agropecuaria nacional y los sistemas sanitarios y fitosanitarios apoyando la participación conjunta de los sectores

público y privado. A través del mecanismo de cadenas de producción, el proyecto contribuye a mejorar la competitividad de la agricultura colombiana e incrementa la accesibilidad a los mercados internacionales de los productos con potencial de exportación. El proyecto de USD 30 millones incluye el componente de Innovación y Generación de Conocimiento de USD 22 millones y estará vigente hasta 2009. El objetivo de este componente es apoyar el abastecimiento de tecnología e innovación mediante (1) el fortalecimiento de los actores involucrados en la cadena de producción agropecuaria en la definición, el cofinanciamiento y la implementación de I&D; (2) la elaboración de programas de I&D participativos y orientados hacia la demanda para ciertas cadenas de producción; y (3) la implementación y el cofinanciamiento de dichos programas a través de fondos accesibles por concurso similares a los que promueve PRONATTA (Banco Mundial 2005). Con base en criterios previamente establecidos, el MARD identificará aquellas cadenas con más posibilidades de padecer la apertura económica y el proceso de integración, resultantes del Acuerdo de Libre Comercio con Estados Unidos, para la asignación de recursos en el marco de este componente, con el objeto de aumentar su competitividad. Se concede una importancia especial a aquellos programas y subproyectos que prevean la transferencia de tecnología a pequeños agricultores como una de las ventajas esperadas (Banco Mundial 2005).

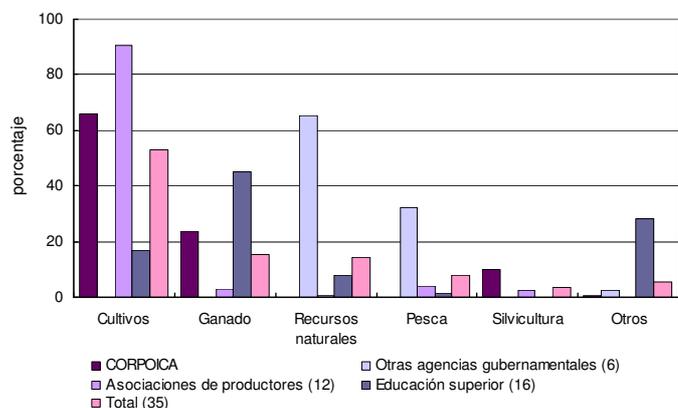
Al margen de los fondos por concurso creados especialmente para el sector agropecuario en el marco de los proyectos del Banco Mundial, COLCIENCIAS también administra varios fondos por concurso de C&T, siendo cinco de ellos relevantes para la investigación agropecuaria: el Programa Nacional de Ciencias Básicas, el Programa Nacional de C&T Agropecuaria, el Programa Nacional de Biotecnología, el Programa Nacional de C&T Marítima y el Programa Nacional de C&T Ambiental. Sin embargo, en comparación con PRONATTA y el Proyecto Transición de la Agricultura, los fondos por concurso administrados por COLCIENCIAS son reducidos (Banco Mundial 2006).

ORIENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La asignación de recursos a diferentes líneas de investigación es una decisión política importante; de ahí que la encuesta recopilara información detallada acerca del número de investigadores ETC que trabajan en áreas de investigación concretas. En 2006, más de la mitad de los 968 investigadores ETC incluidos en una muestra de 35 agencias realizaban investigación de cultivos. La investigación sobre ganado representaba el 15 por ciento del total, la investigación sobre recursos naturales el 14 por ciento y la investigación pesquera el 8 por ciento (Gráfica 11). El personal de investigación de las agencias sin fines de lucro y CORPOICA empleó relativamente más tiempo en la investigación de cultivos que sus homólogos de las agencias de educación superior y de otras agencias gubernamentales. Cabe resaltar el interés relativamente elevado en el ganado por parte de los investigadores de las agencias de educación superior incluidas en nuestra muestra (45 por ciento) y el elevado interés en los recursos naturales y la pesca por parte del sector de otras agencias gubernamentales (65 y 32 por ciento, respectivamente). Esto último no es sorprendente pues el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el IIAP, el IIRB y el INVEMAR centran sus

actividades en los recursos naturales solamente y el INCODER en la pesca. El café — el mayor cultivo para la exportación de Colombia — representaba casi un tercio de toda la investigación sobre cultivos del país. Las frutas y las palmas representaban el 11 por ciento cada una, la caña de azúcar y el arroz el 8 por ciento cada una, y el cacao el 5 por ciento (Gráfica 12).

Gráfica 11—Porcentaje de investigación por producto, 2006

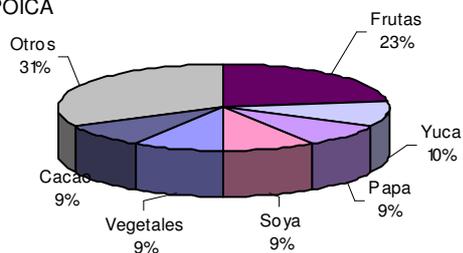


Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI 2007–08).

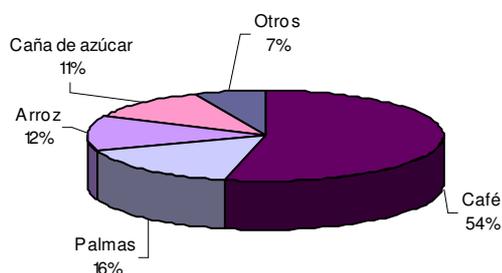
Notas: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias incluidas en cada categoría.

Gráfica 12—Porcentaje de investigación por producto, 2006

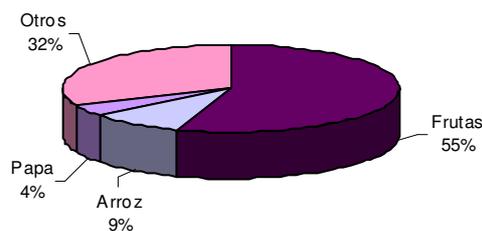
a. CORPOICA



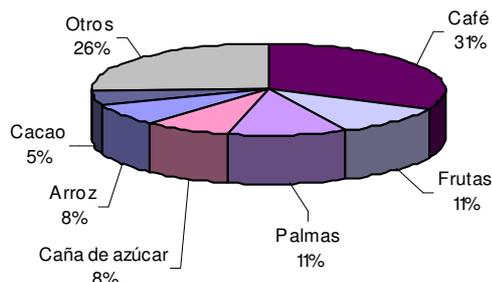
b. Asociaciones de productores (9)



c. Educación superior (4)



d. Total (14)



Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI 2007–08).

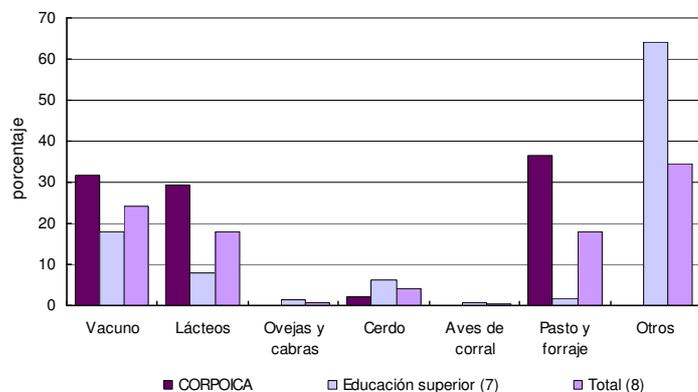
Notas: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias incluidas en cada categoría.

La investigación sobre el café realizada por CENICAFE dominaba la investigación en el sector de las agencias sin fines de lucro pues representaba el 53 por ciento del total de la investigación sobre cultivos de esta categoría. La fruta fue el cultivo con mayores esfuerzos de investigación en el sector de la educación superior, pues el 55 por ciento de todos sus investigadores realizaban investigación sobre la fruta. Los investigadores de CORPOICA también se centraron principalmente en la fruta (23 por ciento), seguido de la yuca (10 por ciento), la papa, la soya, los vegetales y el cacao (9 por ciento cada uno). La mayoría de los investigadores en ganado centraban sus actividades en el vacuno (24 por ciento), los pastos y forrajes (18 por ciento), y el ganado de leche (18 por ciento) (Gráfica 13). El sector de la educación superior realiza más de la mitad de la investigación en ganado de Colombia.

La congruencia o modelo de paridad es un método de uso común para evaluar la asignación de recursos de investigación. Generalmente, se trata de asignar fondos (o, en este caso, personal de investigación) a distintas áreas de investigación proporcionalmente a su correspondiente contribución al valor de la producción agrícola. Por ejemplo, si el valor de la producción de arroz duplica al valor de la producción de maíz, entonces se lograría la congruencia si la investigación en el arroz recibiera dos veces más fondos (o empleara dos veces más científicos) que la investigación en el maíz. El modelo considera que un dólar adicional gastado en investigación produciría un rendimiento más elevado si se invirtiera en zonas con un ratio relativamente bajo de fondos de investigación respecto del valor de la producción; por lo tanto, los fondos deberían asignarse a programas con intensidades de investigación relativamente bajas y ser transferidos desde programas con intensidades de investigación elevadas. Si el gasto en investigación o porcentaje de científicos fuera congruente con el correspondiente valor de producción de un producto concreto, entonces el ratio de congruencia de ese producto — que mide el porcentaje de

investigadores del producto respecto del porcentaje de producción correspondiente — sería igual a 1,0.⁷

Gráfica 13—Investigación por producto de ganadería, 2006

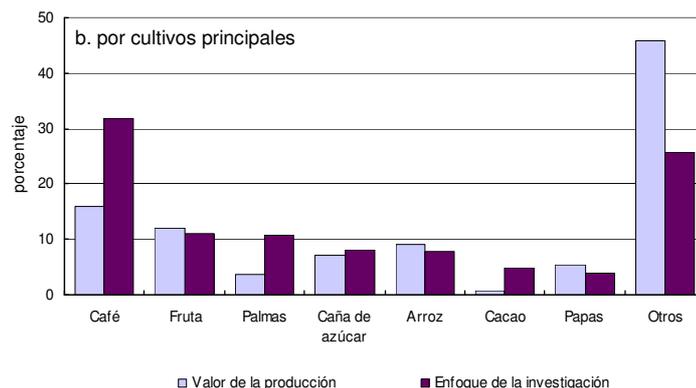
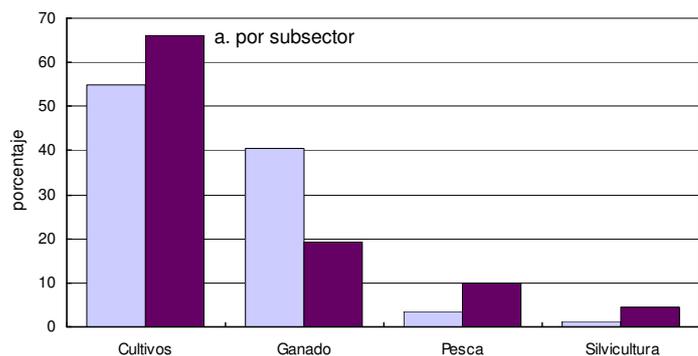


Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI 2007–08).

Notas: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias incluidas en cada categoría.

La gráfica 14a muestra los porcentajes de cultivo, ganado, pesca y silvicultura en valor bruto de producción agrícola con el porcentaje correspondiente de personal de investigación en esas áreas. En 2006, el 66 por ciento de los investigadores incluidos en nuestra submuestra (que excluye la investigación poscosecha y de recursos naturales) inició actividades de investigación de cultivos, mucho más que el porcentaje de cultivos en el valor total de la producción de Colombia (55 por ciento). En cambio, el porcentaje de investigadores en ganado era inferior a su porcentaje en el valor total de la producción, por lo que el ratio de congruencia era 0,5. Los ratios de congruencia para la silvicultura y la pesca eran muy elevados (2,9 y 3,8, respectivamente).

Gráfica 14—Congruencia entre I&D agropecuario y valor de producción, 2005–06



Fuente: compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI 2007–08). Los valores de producción son de MADR-IICA-OAC (2006).

Notas: Los temas de investigación sobre poscosechas y recursos naturales no están incluidos. Son valores de producción de 2005; los valores de áreas de investigación son de 2006.

Existen incongruencias importantes entre los porcentajes de investigadores y los valores de producción identificados a nivel de cultivos individuales (Gráfica 14b). Por ejemplo, el café representaba el 17 por ciento del valor total de la producción de cultivos en 2006 pero el 32 por ciento de los investigadores de cultivos de Colombia incluidos en la muestra investigaban en el café (por lo que la razón de congruencia era de 1,9). La razón de congruencia del cacao también era especialmente elevado (6,1). La mayoría de los demás cultivos, excepto los de palma, tenían razones de congruencia en torno a 1. Para la categoría “otros cultivos”, la razón de congruencia era de 0,53 lo que indicaba un esfuerzo de investigación menos intensivo de lo que justificaría una consideración de los valores de cultivos. Cultivos como flores, papas, bananos y plátanos ocupan un lugar importante en el valor total de cultivos del país pero, en la actualidad, la investigación en estos cultivos es limitada en Colombia. Como se mencionó anteriormente, CENIFLORES importa la mayor parte de sus tecnologías del extranjero por lo que la razón de congruencia extremadamente bajo de las flores no necesariamente debe ser preocupante.

CONCLUSIÓN

Después de una década de fuerte crecimiento en los años 1980, la expansión de la capacidad total de investigación agropecuaria de Colombia se estabilizó a mediados de los años 1990. En 2006, el país empleaba a unos 1.000 científicos ETC en I&D agropecuario. Una rápida disminución del personal de investigación de CORPOICA junto con un aumento de las actividades de investigación agropecuaria realizadas por asociaciones de productores, agencias de educación superior y agencias gubernamentales (al margen de CORPOICA) han ido diversificando la estructura institucional y el enfoque del I&D agropecuario en Colombia.

Un cambio similar se produjo en la composición del gasto en investigación agropecuaria. El porcentaje de CORPOICA y de su antecesor, el ICA, en el gasto total de I&D agropecuario de Colombia ha disminuido progresivamente en las últimas décadas a favor de las asociaciones de productores, otras agencias gubernamentales y el sector universitario. El gasto de Colombia en I&D agropecuario permaneció estable en el período 1996–2002 pero se ha reducido sustancialmente en los últimos años debido, principalmente, a unos recortes presupuestarios drásticos en CORPOICA. En 2006, Colombia invirtió 152 millones de dólares (en precios constantes de 2005) en I&D agropecuario, es decir el 0,50 por ciento del PIB agrícola. En términos de intensidad del sector público en inversión en I&D agropecuario, Colombia está muy por debajo de los demás países de América Latina.

Si bien el sector privado de Colombia tiene una participación muy limitada en investigación agropecuaria, éste juega un papel muy activo en su financiamiento (indirecto). Más del 90 por ciento de la investigación realizada por las cuatro principales asociaciones de productores del país está financiado por las cuotas parafiscales que gravan la producción o las exportaciones del sector privado. En cambio, CORPOICA recibió más del 75 por ciento de sus fondos del gobierno colombiano, mientras el resto procedía de recursos generados internamente, del sector privado y de donantes internacionales. En los últimos años, los fondos por concurso han cobrado mayor importancia en el financiamiento del I&D agropecuario de Colombia.

Colombia aún debe enfrentar muchos retos. El proceso de integración internacional de la economía colombiana, y del sector agropecuario en particular, se está produciendo en un contexto global en el que el conocimiento y la innovación y el desarrollo tecnológico son factores cada vez más importantes. El Acuerdo de Libre Comercio con Estados Unidos, aún pendiente de aprobación, es una oportunidad para Colombia de aumentar el acceso de sus productos a los mercados internacionales. La investigación agropecuaria es la clave para mejorar la productividad y competitividad del sector agropecuario de Colombia. La tendencia actual de disminución del gasto en I&D agropecuario y de parcialidad hacia una investigación a corto plazo debe invertirse. Por lo tanto, es necesario estimular el gasto en investigación agropecuaria y desarrollar una estrategia nacional muy clara de investigación a largo plazo, que incluya a los sectores privado y público, si el sector agropecuario de Colombia quiere competir en un nuevo mercado global.

NOTAS

1. Los autores agradecen a numerosos colegas de Colombia el tiempo invertido y el apoyo prestado en la recopilación de datos. Asimismo agradecen a Jifar Tarekegn sus labores de investigación y a Irma Baquero, Nienke Beintema, Ramiro Orozco y Pedro Rocha por los comentarios pertinentes aportados a los borradores del presente documento.
2. Con una producción agrícola en declive, puede aumentar el número de trabajadores desplazados a medida que los agricultores se desplazan de las zonas rurales a las zonas urbanas. Esta tendencia puede llevar a aumentar el desempleo urbano.
3. Composición de la muestra de 38 agencias:
 - 7 agencias/unidades gubernamentales: la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt" (IIBG), el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" (INVEMAR), la Subgerencia de Pesca y Acuicultura del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas "SINCHI" (SINCHI);
 - 13 agencias sin fines de lucro: Centro de Innovación de la Floricultura Colombiana (CENIFLORES), el Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia (CENIACUA), el Centro de Investigaciones del Banano (CENIBANANO), el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE), el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICANA), el Centro de Investigación en Palma Aceite (CENIPALMA), la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (CONIF), la Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ), la Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO), el Centro de Desarrollo Tecnológico de la Cadena Agroalimentaria de la Papa (CEVIPAPA), la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales (FENALCE), la Empresa Colombiana de Productos Veterinarios S.A. (VECOL) y el Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV);
 - 18 agencias/unidades de educación superior: la Facultad de Agronomía, la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia y el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia (UNC); la Facultad de Ciencias Agropecuarias de UNC-Medellín; la Facultad de Ciencias Agropecuarias de UNC-Palmira; el Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales de la Universidad Jorge Tadeo Lozano (UJTL), la Facultad de Ciencias Agrícolas y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba; la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, la Facultad de Ingeniería Forestal y la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Tolima; la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Fundación Universitaria San Martín; la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Tecnológica de Los Llanos, la Facultad de Medicina Veterinaria, la Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias y la Facultad de Zootecnia de la Universidad de La Salle; el Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad del Valle; y la Facultad de Ingeniería Agro-Industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana.
4. Salvo que se exprese lo contrario, todos los datos sobre gastos de investigación se expresan en dólares internacionales de 2005 o en pesos colombianos de 2005.
5. Sin embargo, siguiendo la clasificación institucional del Manual Frascati (véase OCDE 2002), una agencia de investigación no administrada por el gobierno pero que recibe más de la mitad de sus fondos anuales del mismo — como CORPOICA — se considera agencia gubernamental.
6. Las organizaciones de productores están clasificadas como organizaciones sin fines de lucro siguiendo la clasificación institucional del Manual Frascati (véase OCDE 2002).

NOTAS (SIGUIENTE)

7. Cabe resaltar, como lo describen Alston, Norton y Pardey (1998), que el modelo hace caso omiso de factores clave que afectan el rédito del I&D como las diferencias en las probabilidades de éxito de la investigación, porcentajes probables de aceptación y el alcance probable de las ganancias de productividad inducidas por la investigación. Tampoco toma en consideración la penetración de tecnologías procedentes de otros países ni las diferencias de los costes por científico entre las diferentes áreas del

I&D. Por lo tanto, si bien la regla de congruencia es una herramienta útil para asignar recursos y un mejoramiento notable respecto de los métodos de precedencia y otros métodos de simplificación, los ratios de congruencia diferentes de 1 no son necesariamente motivo de preocupación.

REFERENCIAS

- Alston, J. M., G. W. Norton y P. G. Pardey. 1998. *Science under scarcity: Principles and practice for agricultural research evaluation and priority setting*. Wallingford, Reino Unido: CAB International.
- Banco Mundial. 2005. *Project appraisal document on a proposed loan in the amount of US\$30 million equivalent to the Republic of Colombia for an agricultural transition project*. Informe n° 31994-CO. Washington, D.C.
- _____. 2006. *Reforma institucional de la investigación y extensión agrícola en América Latina y el Caribe*. Washington, D.C..
- _____. 2007. *World development indicators 2007*. Washington, D.C. CD ROM.
- _____. 2008. 2005 International Comparison Program: Tables of final results. Washington, D.C.
- Beintema, N. M., L. Romano y P. G. Pardey. 2000. *I&D agropecuario en Colombia: políticas, inversiones y perfil institucional*. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias y Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria.
- Beintema, N. M., L. Romano y P. G. Pardey. 2006. Colombia: A public-private partnership. Capítulo 11 en P. G. Pardey, J. M. Alston y R. R. Piggott, ed., *Agricultural R&D in the developing world: Too little, too late?* Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias.
- Beintema, N. M. y G. J. Stads. 2008. *Measuring agricultural R&D investments: A revised global picture*. ASTI Nota documental. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias.
- Estrada, R., R. Posada y F. Holmann. 2002. Farmer and industry funding of agricultural research in Colombia. Capítulo 4 en D. Byerlee y R.G. Echeverría, ed., *Agricultural research policy in an era of privatization*. Wallingford, R.U.: CAB International.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2008. FAOSTAT. <<http://faostat.fao.org/default.aspx>> (acceso Enero 2008).
- IFPRI (Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias). 2007-08. Encuesta de indicadores de ciencia y tecnología Agrícola para Colombia. Encuestas no publicadas. Washington, D.C.: IFPRI.
- MADR (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural). 2004. *Evaluación de impacto del PRONATTA*. Bogotá.
- _____. 2008. Cifras del sector. <<http://www.minagricultura.gov.co/inicio/default.aspx>> (acceso Enero 2008).
- MADR-IICA-OAC (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, y Observatorio de Agrociencias de Colombia). 2006. Información estadística. <<http://www.agrocadenas.gov.co/home.htm>> (acceso Enero 2008).
- OCyT (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología). 2004. *Indicadores de ciencia y tecnología*. Bogotá:
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económico). 2002. *Frascati manual: Proposed standard practice for surveys on research and experimental development*. París.
- RICyT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología). 2008. Indicadores comparativos. <<http://www.ricyt.edu.ar/interior/interior.asp?Nivel1=1&Nivel2=2&Idioma=>>> (acceso Febrero 2008).
- Sheridan, B. 1998. "Strangers in a strange land": A literature review of women in science. Programa sobre género del CGIAR, Documento de trabajo n° 17. Boston, MA y Washington, D.C.: Simmons Institute for Leadership and Change y Secretaría del CGIAR.
- Stads, G. J. y B. Cotro. 2008. *Uruguay*. ASTI Cuaderno de país n° 43. Washington, D.C. y Montevideo: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias e Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.
- Stads, G.J. y C. Covarrubias Zuñiga. 2008. *Chile*. ASTI Cuaderno de país n° 42. Washington, D.C. y Santiago de Chile: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias e Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.
- Stads, G.J. y F. Hartwich, D. Rodríguez, y F. Enciso. 2008. *I&D agropecuaria en Centroamérica: Política, inversiones y perfil institucional*. ASTI Informe documental. Washington, D.C. y San José, Costa Rica: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), División de Estadísticas sobre Ciencia y Tecnología. 1984. *Manual for statistics on scientific and technological activities*. París. Mimeo.

METODOLOGÍA

- La mayoría de los datos incluidos en el presente documento proceden de encuestas no publicadas (IFPRI 2007-08) y Beintema, Romano y Pardey (2000).
- Los datos han sido compilados siguiendo definiciones y procesos estadísticos aceptados a nivel internacional que han sido desarrollados por la OCDE y la UNESCO para compilar estadísticas de I&D (OCDE 2002; UNESCO 1984). Los autores reunieron estimaciones en tres categorías institucionales principales — agencias gubernamentales, agencias de educación superior y empresas; estas últimas incluyen las subcategorías de empresas privadas e instituciones sin fines de lucro. Los investigadores han definido la investigación agropecuaria pública incluyendo las agencias gubernamentales, las agencias de educación superior y las instituciones sin fines de lucro pero excluyendo las empresas privadas. La investigación privada incluye las actividades realizadas por empresas comerciales privadas que desarrollan tecnologías previas al cultivo, para el cultivo y posteriores al cultivo que estén relacionadas con la agricultura.
- La investigación agropecuaria incluye cultivos, ganado, silvicultura y pesca además de la investigación sobre recursos naturales relacionados con la agricultura.
- Los datos financieros se han convertido a dólares internacionales de 2005 mediante la deflación de unidades de divisa local actuales con un deflactor del PIB colombiano del año base 2005 y, posteriormente, la conversión a dólares de Estados Unidos con un índice de paridad de poder de compra (PPC) de 2005, publicado en Banco Mundial (2008). Los índices PPC son tipos de cambio sintéticos que reflejan el poder de compra de las divisas, comparando los precios de un conjunto más amplio de bienes y servicios que los tipos de cambio convencionales.
- Las tasas de crecimiento anuales han sido calculadas con el método de regresión de mínimos cuadrados que toma en cuenta todas las observaciones de un período. El resultado son tasas de crecimiento que reflejan tendencias generales no influenciadas desproporcionadamente por valores excepcionales, especialmente al final del período.

Véase el sitio web de ASTI (<http://www.ASTI.cgiar.org>) para más información acerca de la metodología.

Copyright © 2008, Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias. Todos los derechos están reservados. Se puede reproducir este informe parcialmente sin autorización expresa del IFPRI pero mencionando el nombre de la institución. Las interpretaciones y conclusiones que se expresan en este informe son exclusivas de los autores y no necesariamente deben atribuirse a sus instituciones respectivas.

ACERCA DE LOS AUTORES

Gert-Jan Stads <g.stads@cgiar.org> es coordinador de programas para la división ISNAR del IFPRI.
Luis Romano <lromano63@gmail.com> es consultor privado.

CONTACTAR LA INICIATIVA ASTI <http://www.asti.cgiar.org>

IFPRI ROME/INTERNATIONAL SERVICE FOR NATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH (ISNAR) DIVISION

Nienke Beintema

Directora de la iniciativa ASTI
c/o ESA, Food and Agricultural Organization (FAO), Room B524b
Viale delle Terme di Caracalla 00153 Rome, ITALY
Phone: +39-06-570-53192 Fax: +39-06-570-55522
Skype: ifpriromeoffice

IFPRI HEADQUARTERS

International Food Policy Research Institute (IFPRI)

2033 K Street, NW
Washington, DC 20006 USA
Phone: +1-202-862-5600 Fax: +1-202-467-4439
Skype: ifprihomeoffice

WWW.ASTI.CGIAR.ORG

ASTI@CGIAR.ORG

WWW.IFPRI.ORG

IFPRI@CGIAR.ORG