

LAC Capitulo 2 Figuras

Figura 2.1 Sistema Regional de Innovación Tecnológica Agropecuaria en América Latina y el Caribe. Fuente. Ardila, 2006.

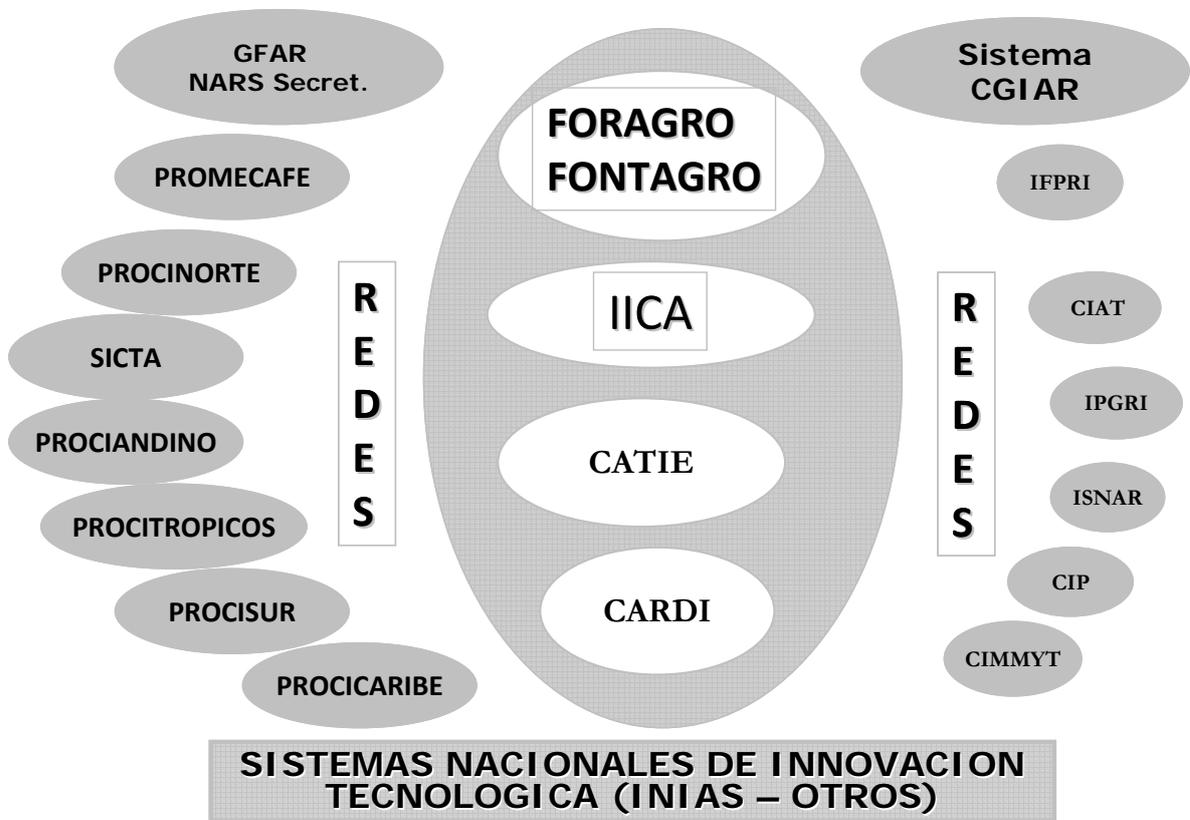
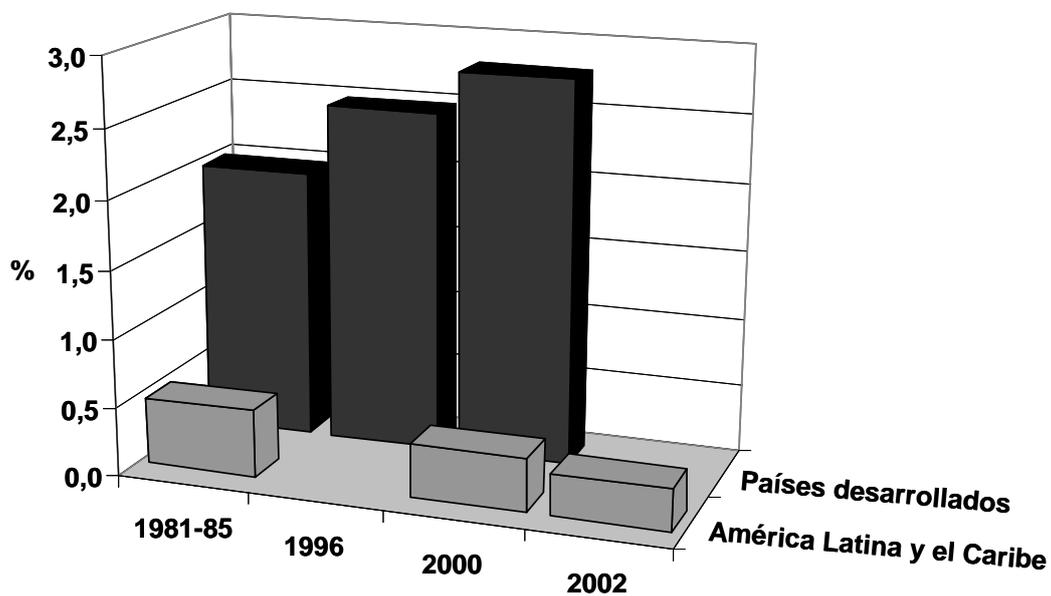


Figura 2.2 Evolución de la intensidad de la investigación pública agrícola en América Latina y El Caribe comparado con los países desarrollados(*). Fuente: Ardila, 2006.



(* Intensidad medida como relación porcentual entre la inversión en IDA y el producto interno bruto agropecuario.

Figura 2.3 Tendencias en los rendimientos medios de cereales en ALC y el resto del mundo 1961-2004 (en kilos por hectárea). Fuente: Ardila, 2006.

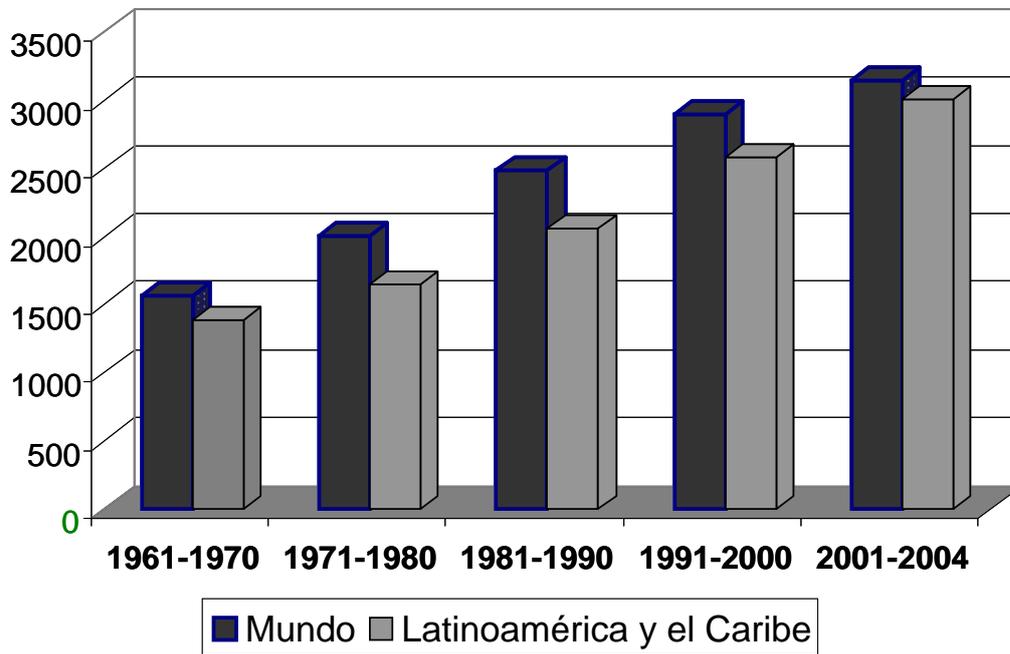
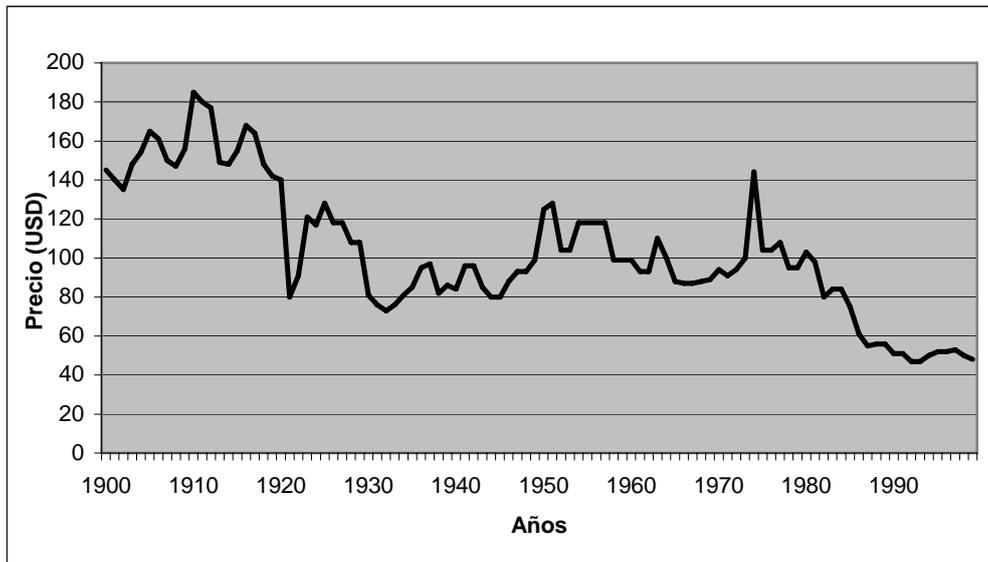


Figura 2.4 Tendencia de los precios de los commodities primarios (precios promedio ponderados en dólares deflactados). Fuente: Elaboración de los autores con base en datos del Banco Mundial, 2000.



Cuadro 2.1 Ejemplos más destacados de problemas comunes de los INIA de ALC. Fuente: Nickel 1996

(a) Limitada colaboración interinstitucional.
Antagonismo mutuo y falta de cooperación entre las instituciones encargadas de la investigación agrícola y las universidades y facultades relacionadas con la agricultura.
Enlace inefectivo entre la investigación agrícola y pecuaria.
Uso insuficiente de las disciplinas socioeconómicas.
Se relega la “investigación en sistemas de producción y en fincas” en unidades aisladas, separadas.
Apoyo insuficiente al concepto de que los investigadores deben hacer investigación en fincas con una perspectiva de sistemas de producción.
Inefectivo enlace entre las actividades de investigación y extensión.
Limitada interacción y enlace entre los sectores públicos y privados de investigación agrícola.
Insuficiente participación de los productores en la definición de las agendas de investigación y en la evaluación de resultados.
Dispersión de la investigación agrícola en un gran número de ministerios e instituciones.
Excesivo fraccionamiento intrainstitucional, con investigadores y equipo disperso en demasiadas y pequeñas estaciones o campos experimentales, lo que provoca una falta de “masa crítica” para el uso eficiente de la infraestructura y para la apropiada supervisión, tutorío y colaboración.
(b) Problemas de recursos.
Severa carencia de recursos.
Asignación de recursos por rubro (cultivo), sistema – producto o área de investigación no refleja las prioridades nacionales y las necesidades de los productores.
Distribución diluida de recursos escasos entre un gran número de cultivos / áreas de investigación, sin una adecuada priorización.
Balance inapropiado de recursos, el mayor porcentaje del presupuesto se dedica al pago de salarios, insuficientes recursos para operación.
Proceso de asignación de recursos, altamente centralizado.
Excesiva dependencia de recursos de proyectos financiados externamente para la adquisición de equipo y vehículos.
Uso ineficiente de equipos costosos e infraestructura especializada debido a su dispersión y fraccionamiento, aunado a enlaces inefectivos.
Asignación presupuestal por estación experimental más que por área de investigación.
El presupuesto es más una compilación de “peticiones” que una herramienta para un efectivo proceso de asignación de recursos.
(c) Debilidades organizacionales y de gestión.
Estructuras y actitudes organizacionales jerárquicas; en lugar de estructuras “más planas”, aunadas a un estilo de gestión “más colegiado” y más conducente a la innovación científica.
Insuficiente delegación de autoridad.
Compra de insumos sujeta a procedimientos burocráticos “complicados y lentos”.
Falta de información de gestión (sistema de información).
Procedimientos inadecuados en la preparación y revisión de presupuestos.
Inadecuada planeación, seguimiento y evolución de la investigación de la investigación.
(d) Debilidades organizacionales y laborales
Estructuras y actitudes organizacionales jerárquicas; en lugar de estructuras “más planas”, aunadas a un estilo de gestión “más colegiado” y más conducente a la innovación científica.
Carencia o debilidades en la evaluación del desempeño individual.
Promoción basada en antigüedad más que en méritos.
Directivos de las instituciones e unidades no son seleccionados con base en el desempeño administrativo.
Entrenamiento inadecuado en liderazgo, administración y gestión.
Falta de incentivos.
Falta de flexibilidad en la normatividad del servicio civil relativa a la administración de recursos humanos dedicados a investigación agrícola.

Cuadro 2.2 Factores que condicionan el potencial del CCTA para desarrollar sistemas más productivos, sostenibles y equitativos. Fuente: Elaboración de los autores.

Tipo de factor	Descripción
Político	Falta de articulación entre los sistemas de CCTA y las políticas públicas (macroeconómicas, comerciales, financieras, ambientales, de acceso a los mercados, la educación, y información) Carencia de políticas de fomento y apoyo al CCTA. Falta de visión sobre el rol estratégico del sector. Inseguridad jurídica.
Institucional	Falta de establecimiento de redes de cooperación de CCTA nacionales, regionales e internacionales. Falta de planes estratégicos y de participación del CCTA. Envejecimiento de los cuadros científicos y técnicos y falta de políticas de recursos humanos del sistema. Estructura de recursos humanos desequilibrada en las dimensiones interdisciplinarias, interculturales y de género. Inadecuada articulación entre la investigación y transferencia de tecnología.
Económico	Disminución de la inversión pública en el CCTA. Insuficiente inversión privada en el CCTA.
Social	Falta de reconocimiento de la importancia e impacto del CCTA entre la población general (que es reflejado en la poca inversión pública en el CCTA). Falta de participación de los actores sociales en la definición de la agenda y la gestión de CCTA.

Cuadro 2.3 Impactos más importantes del CCTA en América Latina. Fuente: Elaboración de los autores

Aspectos	Impactos positivos	Riesgos e impactos negativos
Productivos	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento en rendimientos de cultivos y producción animal, por superficie y por cantidad de agua, principalmente en sistemas de producción convencional. • Desarrollo de nuevas variedades y razas resistentes a enfermedades y adaptadas a diferentes condiciones agroecológicas. • Desarrollo de productos más sanos y de mejor calidad. • Generación de nuevas tecnologías agropecuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de agrobiodiversidad. • Pérdida de la fertilidad de suelos. • Pérdida de resiliencia de los sistemas productivos. • Impactos negativos sobre la salud por falta de higiene y seguridad del trabajo.
Económicos	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de los costos de producción. • Reducción de los precios de la comida y de la canasta básica. • Aumento en los ingresos y renta de los agricultores convencionales. • Aumento en el GDP y las exportaciones de los países. • Acceso a nuevos mercados de agricultores tradicionales/ indígenas y agroecológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de empleo. • Migración. • Concentración de la renta. • Menor impacto en los ingresos de agricultores tradicionales/ indígenas.
Ecológico	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de suelos y agua en algunos sistemas de producción. • Generación de agroquímicos menos contaminantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de agrobiodiversidad y biodiversidad silvestre. • Contaminación de agua y suelos por agroquímicos. • Contribución al cambio climático.
Sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoras en condiciones sociales de los productores convencionales y agroecológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poco impacto en las condiciones sociales de los productores tradicionales/ indígenas. • Desvalorización del conocimiento local.

Cuadro 2.4 Evolución de la agenda de CCTA en ALC en los últimos 50 años. Fuente: Elaboración de los autores

Dimensión del CCTA	Hasta los años 80's	Actualmente
Objetivos principales del CCTA	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar producción y productividad. • Aumentar la oferta de alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar producción y productividad. • Aumentar la oferta de alimentos. • Lograr la seguridad alimentaria. • Conservar recursos naturales y brindar servicios ambientales. • Aliviar la pobreza. • Mitigar los impactos del cambio climático y desastres naturales. • Incorporar los saberes locales.
Temas investigados	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos productivos: mejoramiento genético, fertilización y manejo de suelos, manejo y control de plagas y enfermedades, maquinaria agrícola, sanidad animal y vegetal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos productivos: mejoramiento genético, fertilización y manejo de suelos, manejo de desechos, manejo y control de plagas y enfermedades, maquinaria agrícola, sanidad animal y vegetal. • Biotecnología y bioseguridad. • Aprovechamiento post-cosecha. • Valorización de servicios ambientales. • Conservación de agrobiodiversidad y biodiversidad silvestre. • Impacto de la producción sobre recursos naturales (agua, suelo, biodiversidad). • Agregado de valor en la cadena productiva. • Temas socioeconómicos y antropológicos. • Temas de economía ambiental, ecológica y de recursos naturales.
Herramientas tecnológicas utilizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento genético animal y vegetal. • Tecnologías de cultivos y ganadera. • Manejo y conservación de suelos. • Manejo y conservación de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento genético animal y vegetal avanzada. • Biotecnología e ingeniería genética. • Tecnologías de cultivos y ganadera. • Métodos de agricultura de precisión. • Manejo y conservación de suelos. • Manejo y conservación de agua. • Tecnología de información y comunicación. • Métodos participativos. • Nanotecnología. • Acuicultura.
Dimensiones consideradas	<ul style="list-style-type: none"> • Agronómicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agronómicos. • Ambientales y ecológicos. • Sociales. • Antropológicos. • Económicos (ambiental y ecológico). • Culturales. • Políticas.
Principal enfoque del CCTA	<ul style="list-style-type: none"> • Autoconsumo y suficiencia alimentaria. • Agroexportación de <i>commodities</i> y otros productos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoconsumo y suficiencia alimentaria. • Agroexportación de <i>commodities</i> y otros productos (incluso hortifrutícolas y artesanías). • Productos con valor agregado. • Productos y servicios no-agrícola. • Biocombustibles.
Clientes principales del CCTA	<ul style="list-style-type: none"> • Productores convencionales (organizados de escala de producción media a grande). • Agroindustrias 	<ul style="list-style-type: none"> • Productores convencionales • Agroindustrias • Productores agro ecológicos • Productores tradicionales/indígenas • Mujeres agricultoras
Sectores incluidos	<ul style="list-style-type: none"> • Sector primario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sector primario . • Sector secundario y otras etapas de las cadenas productivas y servicios. • Sector no rural.
Lugar donde se realiza el CCTA	<ul style="list-style-type: none"> • Estaciones experimentales 	<ul style="list-style-type: none"> • Estaciones experimentales. • Fincas demostrativas. • Fincas y parcelas de productores. • Cuencas. • Ámbitos no rurales.

Naturaleza jurídica de las instituciones del CCTA	<ul style="list-style-type: none">• Centralizada• Principalmente pública, con alto nivel de autonomía.• Poca participación de ONG.	<ul style="list-style-type: none">• Desconcentrada.• Paraestatal.• Empresas públicas con derecho privado.• Centros públicos de investigación.• Mayor participación del sector privado en tecnologías apropiables.• Mayor participación de ONG para pequeños productores.
Participación de la sociedad civil	<ul style="list-style-type: none">• Baja	<ul style="list-style-type: none">• Creciente: moderada a alta.
Valoración e incorporación del conocimiento local en el CCTA	<ul style="list-style-type: none">• Baja	<ul style="list-style-type: none">• Creciente.

Cuadro 2.5 Evaluaciones de impacto de la investigación agrícola en diversos países de ALC. Fuente: Adaptado de Días Ávila et al., 2006.

Autores	Países	Productos/niveles	Tasas de retorno* (%)
Ayer y Schuh (1972)	Brasil	Algodón	77
Fonseca (1976)	Brasil	Café	23-26
Moricochi (1980)	Brasil	Citrus	28-78
Ávila (1981)	Brasil	Arroz irrigado	87-119
Cruz y Ávila (1983)	Brasil	Agregado	20 -38
Roessing (1984)	Brasil	Soja	45-62
Monteiro (1985)	Brasil	Cacao	61-79
Barbosa, Cruz y Ávila (1988)	Brasil	Agregado	34-41
Teixeira et al. (1989)	Brasil	Agregado	43
Gonçalves, Souza y Rezende (1989)	Brasil	Arroz	85-95
Evenson y Ávila (1995)	Brasil	Trigo	40
		Soja	58
		Maíz	37
		Arroz	40
Oliveira y Santos (1997)	Brasil	Agregado	24
Almeida, Ávila y Wetzel (2000)	Brasil	Soja	69
Almeida y Yokoyama (2001)	Brasil	Arroz	93-115
Barletta (1971)	México	Trigo	74-104
		Papa	69
		Maíz	26-59
		Otros cultivos	54-82
Himes (1972)	Perú	Maíz	65
Ardila (1973)	Colombia	Arroz	58
Montes (1973)	Colombia	Soja	79
Pena (1976)	Colombia	Papa	68
Scobie y Posada (1977)	Colombia	Arroz	87
Pazols (1981)	Chile	Arroz	16-94
Yrarrazaval (1982)	Chile	Trigo	21-28
		Maíz	36-34
Martínez (1983)	Panamá	Maíz	47-325
Norton (1987)	Perú	Frijol	14-24
		Maíz	10-31
		Papa	22-48
		Arroz	17-44
Mendoza (1987)	Ecuador	Trigo	18-36
		Papa	28
		Arroz	44
		Soja	17
Scobie (1988)	Honduras	Aceite de palma	32
		Frutas, nueces Otros cultivos	16-93 17-76
Cordomi (1989)(**)	Argentina	Agregado	41
Echeverría (1989)	Uruguay	Arroz	52
Evenson y Cruz (1989b)	PROCISUR Región Cono Sur	Trigo	110
		Maíz	191
		Soja	179
Ruiz de Londono (1990)	Perú / Colombia	Frijol	15-29
Traxler (1990)	México	Trigo	22-24
Pino (1991)	Ecuador	Trigo	29
		Papa	29
		Maíz	3
		Frijol	5
Palomino y Echeverría (1991)	Ecuador	Arroz	34
Taxler (1992)	Mexico	Trigo	15-23
Cruz y Ávila (1992)	Región Andina	Agregado	245
Vivas, Zuluaga y Castro (1992)	Colombia	Caña de azúcar	13
Racines (1992)	Ecuador	Aceite de palma	32
		Soja	35
Palomino y Norton (1992)	Ecuador	Maíz flint	54
Byerlee (1994)	Latinoamérica / Caribe México	Trigo	81
		Trigo	53
Cap (1994)	Argentina	Ganado vacuno	74
		Leche	55
		Maíz	77
		Papa	69
		Trigo	67
		Otros cultivos	54-59
Macagno (1994)	Argentina	Maíz	47
		Trigo	32
		Otros cultivos	34

Penna (1994)	Argentina	Papa	53-61
Romano, Bermeo y Torregrosa (1994)	Colombia	Sorgo	70
Byerlee (1995)	Latinoamérica	Trigo	82
Fonseca (1996)	Perú	Papa	26
Ortiz (1996)	Perú	Papa	30
Farfán (1999)	Colombia	Café	21-31
Manzano (1999)	Ecuador	Arroz	58
Amores (1999)	Ecuador	Cacao	31

(*) Tasas internas de retorno, excepto en los casos indicados con (**) que son estimaciones de las tasas internas de retorno marginales.

Cuadro 2.6 Tasas de crecimiento de la producción agropecuaria en diversas regiones de ALC en el período 1962-2001 (% anuales). Fuente: Dias Ávila et al., 2006.

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

Cuadro 2.7 Mundo y ALC: Indicadores de las actividades de I+D públicas y privadas alrededor de 1995. Fuente: Adaptado de Pardey y Bemtema, 2006.

(a) Gasto de investigación y desarrollo agropecuario (millones de dólares internacionales en 1993)

	Mundo en desarrollo		Mundo desarrollado	Mundo total
	ALC	Total		
Público	1,947	11,469	10,215	21,684
Privado	91	672	10,829	11,511
Total	2,038	12,141	21,044	33,194

(b) Coeficientes de intensidad de la investigación agropecuaria (porcentaje)

	Mundo en desarrollo		Mundo desarrollado	Mundo total
	ALC	Total		
Público	0,98	0,62	2,64	1,04
Privado	0,01	0,04	2,80	0,61
Total	0,99	0,66	5,43	1,65

Cuadro 2.8 Investigación y desarrollo global en países seleccionados (en miles de millones de dólares Internacionales de 2000 y en porcentajes). Fuente: Pardey, Philip, N. Beintema, 2006.

Países / regiones seleccionadas	Importe 1995	Total 2000	Participación 1995	En total (%) 2000
Países desarrollados (23)	461,4	574,0	82,1	78,5
- EE.UU.	196,4	263,0	35,0	36,0
- Japón	90,0	99,5	16,0	13,6
Países en desarrollo (141)	100,3	157,0	17,9	21,5
Asia Pacífico (26)				
- China	19,5	48,2	3,5	6,6
- India	11,7	20,7	2,1	2,8
ALC (32)	17,2	21,2	3,1	2,9
- Brasil	9,8	12,4	1,7	1,7
Total mundial	561,6	730,9	100	100

Nota: Dólares constantes de 2000. Información en moneda local de los respectivos países convertida a dólares internacionales a partir de las tasas de

Recuadro 2.1 Evaluación de los patronatos de apoyo al SCCTA. Experiencias en México.

Los patronatos de apoyo a la investigación agrícola y/o pecuaria en México son organismos de la sociedad civil, dirigidos y patrocinados en grado variable por productores, usuarios de los productos y servicios que generan las instituciones de investigación agrícola, en su mayoría financiadas con fondos públicos. Son un ejemplo de sinergia entre sociedad civil y gobierno enmarcado dentro de lo que se llama, "participación o control social de la innovación" que contribuye a la debida congruencia entre la agenda de CCTA y las necesidades de los usuarios, a la transparencia y a la rendición de cuentas.

Presentan las siguientes ventajas:

- Proporcionan apoyo moral, político y económico a proyectos específicos de investigación y transferencia de tecnología de su interés.
- Fomentan una sinergia positiva entre la institución federal responsable de la investigación y la sociedad civil (productores y agro empresarios), usuarios de los productos y servicios generados (semillas mejoradas, vacunas, conocimientos e innovaciones tecnológicas, etc.).
- Aseguran que los proyectos de investigación agrícola respondan a los intereses del sector productivo
- Facilitan y promueven la adopción temprana y rápida por los usuarios de las innovaciones generadas.

En México el Gobierno federal, a través del INIFAP, cubre los salarios y parte de los gastos de operación e inversión, los cuales son complementados por las aportaciones del Patronato. En tiempos de crisis financieras, esto contribuye a reducir y/o amortiguar los recortes presupuestarios gubernamentales y asegurar continuidad de los proyectos de investigación en marcha.

Otras ventajas que ofrecen los Patronatos en mayor o menor proporción son: fijar prioridades de investigación con base en necesidades reales; estimular al investigador para que genere resultados aplicables en condiciones agroecológicas y económicas reales; establecer un mecanismo permanente de comunicación entre el investigador y el productor; dar mayor credibilidad a la tecnología generada; aprovechar la experiencia y la visión de los productores; administrar los recursos con mayor eficiencia y oportunidad; ampliar la capacidad de concertación; diversificar las fuentes de financiamiento y disminuir la influencia política en las decisiones.

La organización de este tipo de patronatos ha predominado entre productores orientados al mercado, de mediana a grande escala de operación con frecuencia más organizados. Los pequeños productores de escasos recursos, orientados al auto consumo poco organizados no han participado en este tipo de patronatos.

En México el desempeño de este tipo de organismos ha sido variable, desde ejemplos notables de efectividad y eficiencia, continuidad de varias décadas, hasta fracasos, debidos a intromisiones del gobierno federal y/o estatal, utilización del Patronato y sus recursos en política partidista, conflicto de intereses en el manejo de recursos y en el usufructo personal de los productos del Patronato (semillas mejoradas, servicios, etc.).

El éxito o fracaso de este tipo de organismos es un reflejo del grado de organización, educación, que se reflejan en grados de solidaridad en temas de interés comunitario, así como en una corresponsabilidad, sinergia y respeto entre la sociedad y el gobierno. La integración, operación y desempeño de este tipo de organismos debe ser estudiado a profundidad, pues constituyen una primera aproximación de una estrategia de "innovación y desarrollo participativo" y representan un ejemplo de "control social de la innovación".

Recuadro 2.2 Ejemplos de asociaciones del Grupo Consultivo de los Centros Internacionales de Investigación (CGIAR) con la sociedad civil en América Latina

Los científicos que trabajan en los 15 centros del CGIAR colaboran con un amplio espectro de la sociedad civil, que incluye agricultores, asociaciones de agricultores y organizaciones comunitarias. La investigación participativa es un medio para lograr que los resultados de las investigaciones del CGIAR lleguen rápidamente a los pequeños agricultores de escasos recursos y que éstos puedan aprovecharlos para mejorar su calidad de vida y sus medios de subsistencia. Los ejemplos que se presentan a continuación ofrecen una breve síntesis de los proyectos de investigación participativa en curso y de otros programas que comprenden asociaciones importantes con la sociedad civil.

Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL). En estos comités, los agricultores expresan sus opiniones sobre el desarrollo y la evaluación de las tecnologías agrícolas. El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) está encargado de su coordinación. Los investigadores aprovechan la información precisa que proporcionan los agricultores y los instan a evaluar nuevas opciones para incrementar la productividad agrícola y mejorar la gestión de los recursos naturales. En la actualidad están funcionando 249 comités locales en ocho países de América Latina. Los beneficios de esta iniciativa van desde una mayor capacidad local en materia de métodos formales de investigación y mejores aptitudes de gestión y planificación local hasta una mayor disponibilidad de semillas mejoradas y mayor seguridad alimentaria. Por ejemplo, en Cauca (Colombia), más del 80% de los agricultores de la aldea de Pescador adoptó una variedad de frijón recomendada por el comité local. El CIAT estima que las inversiones para llevar a la práctica el concepto de los CIAL reportarán un rendimiento del 78% (www.ciat.cgiar.org).

Alianzas de aprendizaje para el desarrollo agro empresarial en América Latina. El CIAT, en asociación con Catholic Relief Services (CARE) y otras instituciones, está creando “alianzas de aprendizaje” en América Central. Estas novedosas alianzas están integradas por organizaciones de investigación y desarrollo que diseñan y ejecutan, de forma conjunta, estrategias e intervenciones para el desarrollo específicamente orientadas a fortalecer las capacidades locales en zonas específicas. Los asociados, entre ellos los agricultores, realizan un examen de las estrategias para determinar cuáles funcionan y cuáles no. Las lecciones aprendidas se llevan a la práctica y generan nuevos ciclos de aprendizaje. En Nicaragua, gracias a este proceso de aprendizaje participativo, el desarrollo de agroempresas que comenzó en un municipio ya se aplica en diez de ellos (www.ciat.cgiar.org).

Lucha contra la marchitez bacteriana en la Región de los Andes. Los científicos del CIP han desarrollado un conjunto de herramientas de detección, de bajo costo, que pueden ser utilizadas en un sistema organizado de semillas para eliminar las infectadas antes de que éstas lleguen a los campos de cultivo. Aunque la rotación de cultivos permite eliminar de los campos al agente patógeno, el método recomendado de abandonar el cultivo de la papa durante unos años no constituye una opción viable desde el punto de vista económico y social para miles de agricultores de escasos recursos que dependen de este tubérculo para cubrir sus necesidades en materia de alimentos, ingresos y nutrición.

Con la participación del CIP, grupos de investigadores agrícolas han identificado una solución prometedora que permite a los agricultores que trabajan en suelos muy infectados sanear sus campos en un período de nueve a 17 meses, mediante la plantación de tres cultivos hortícola no-solanáceos sucesivos con alto valor comercial (por ejemplo cebolla, puerro, repollo) o dos cultivos sucesivos como el lupino, la batata o la arracacha (un tubérculo andino) después de la cosecha de papas. Los agricultores pudieron no solamente recuperar sus campos para la producción de la papa rápidamente, sino que además el rendimiento comercial de la papa se triplicó (www.cipotato.org).

El CIMMYT y el Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora. En el valle de Yaqui, estado de Sonora, una zona del noroeste de México, un grupo de agricultores privados y el Patronato han donado al CIMMYT un nuevo sistema de riego por aspersión y por goteo que puede ayudar a los científicos a reducir y controlar el derroche de agua y a lograr una mejor gestión de este recurso valioso en una zona seca. Los beneficiarios inmediatos de la investigación son los agricultores del valle de Yaqui que producen trigo, maíz y otros cultivos. Los dirigentes del Patronato trabajan en forma voluntaria y verifican que la organización invierta únicamente en investigaciones orientadas a reducir los obstáculos a la producción agrícola (www.cimmyt.org).

Self Help International. Esta organización no gubernamental con sede en Estados Unidos está promoviendo el maíz de calidad con alto contenido proteínico en Nicaragua. Se trata de una variedad nueva y más nutritiva de maíz desarrollada por el CIMMYT que está contribuyendo a reducir la malnutrición en la zona meridional del lago Nicaragua (cerca de Costa Rica), donde se registra la segunda tasa de mortalidad materna más alta del mundo. En otro ejemplo, Self Help International colaboró con los centros del CGIAR, tras el paso del huracán Mitch, en un novedoso programa de banco de semillas por el cual se entregaba a los agricultores una bolsa de semillas que debía ser abonada con dos bolsas después de la cosecha, permitiendo de ese modo que otros agricultores se beneficiaran de la nueva tecnología. Para diciembre de 2002, más de 7.000 agricultores estaban plantando la nueva semilla de maíz (www.cimmyt.org).

Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Eco región Andina (CONDESAN). Este consorcio colabora con el programa de reto sobre agua y alimentos en las cuencas hidrográficas de la Región Andina. El CONDESAN presta apoyo a dicho programa creando vínculos entre sus redes de investigación, su infraestructura y su experiencia conjunta, con el propósito de facilitar la ejecución eficiente de las actividades de investigación. Al combinar el programa con otras iniciativas regionales, el CONDESAN contribuye a evitar que se dupliquen esfuerzos y al mismo tiempo promueve los aspectos complementarios y fomenta las sinergias. El principal objetivo de esta labor de colaboración consiste en promover un enfoque ecoregional para resolver los desafíos que plantea el desarrollo en la Región Andina.

Conservación de la biodiversidad agrícola. La yuca, el maíz, los frijoles, la papa y el camote son los principales cultivos de América Latina. El Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) reúne a los principales programas nacionales de investigación y a los centros del CGIAR con la finalidad de promover actividades de conservación en toda la Región. El Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI, por su sigla en inglés), por ejemplo, puso en marcha en nueve países de América Latina un proyecto de colaboración mundial orientado a fortalecer la base científica de la conservación *in situ* de plantas cultivadas e integrar la biodiversidad agrícola en las estrategias de desarrollo de la agricultura. De forma similar, el Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y al desarrollo de la Yuca, contribuye a incrementar la producción de yuca y aumentar las oportunidades de comercialización de los agricultores de escasos recursos en toda América Latina (www.ipgri.cgiar.org).

Recuadro 2.3 Participación de la sociedad civil en apoyo al SCCTA. Fundaciones Produce A.C México. Evaluación: Conclusiones y futuro

Con base en una evaluación reciente (Eckboir et al. 2006), las Fundaciones Produce constituyen una innovación institucional de gran importancia en México. En sus diez años de vida, influyeron en la relación entre los poderes políticos federal y estatal por un lado, y los sectores productivos del campo por el otro, apoyando la transformación de las organizaciones públicas de investigación e influyendo en el diseño e implementación de las políticas agrícolas, incluidas las políticas científicas, tecnológicas y de innovación para el campo. También abrieron nuevos canales de interacción entre las autoridades federales y estatales por un lado, y productores agropecuarios comerciales asociados sin fines gremiales por el otro.

En su mayor parte, estos impactos no se originaron en las actividades para las que fueron creadas las Fundaciones (es decir, administrar fondos competidos para la investigación y la extensión agropecuaria). Más bien, dichos impactos surgieron de acciones que las propias Fundaciones desarrollaban a medida que iban evolucionando.

El crecimiento de las Fundaciones fue posible por la presencia de individuos innovadores y fuertemente comprometidos con el proceso (Eckboir et al. 2006). Ellos no pertenecieron solo a las Fundaciones, sino también al Gobierno federal y a varios gobiernos estatales. El reconocimiento del papel central de las individualidades es fundamental para el diseño de políticas y programas. Es común que se ponga mucho cuidado en la construcción de organizaciones y reglamentos, pero su efectividad depende esencialmente de las personas que dirigen y operan las organizaciones (Eckboir et al. 2006).

Las Fundaciones han tenido un impacto importante porque desarrollaron mecanismos de aprendizaje efectivos. Inicialmente, la definición de las prioridades de investigación y la selección de los proyectos por financiar se hacían de manera *ad hoc*. Actualmente, las Fundaciones desarrollan métodos estructurados para identificar prioridades, adoptaron una clara división de tareas entre los niveles estatales, por un lado, y regionales y nacionales, por el otro, y establecieron nuevos mecanismos contractuales para transferir los recursos a los investigadores y proveedores de servicios agropecuarios.

Los aspectos relacionados con la extensión, en cambio, no recibieron suficiente atención y actualmente constituyen uno de los aspectos más débiles de la gestión de las Fundaciones. Por ello el tema de la extensión constituye un área adicional de oportunidad.

Según (Eckboir et al., 2006), el reconocimiento en el futuro de las Fundaciones Produce dependerá de su capacidad de seguir aportando elementos valiosos para la consolidación del sistema de innovación agropecuaria y para la transformación de las organizaciones de investigación agropecuaria, en instituciones más eficientes y efectivas en generar y/o detectar productos y servicios en apoyo a la innovación de procesos productivos.

Promover una mayor aportación recursos de los gobiernos estatales y de los propios usuarios a proyectos de innovación de interés mutuo, es otro de los desafíos de corto plazo para las Fundaciones Produce.

Recuadro 2.4 Agenda de CCTA orientada a favor de los pobres de ALC

La pobreza o la reducción de sus consecuencias negativas para los pobres ha sido un enfoque secundario de la agenda de CCTA en ALC. El enfoque primario fue incrementar la productividad para aumentar la disponibilidad de alimentos y reducir sus precios, así como para aumentar la productividad de rubros agropecuarios, forestales, pesqueros y acuícolas para la exportación.

Las políticas de investigación agrícola a menudo no mencionan el alivio de la pobreza dentro sus metas específicas. El sistema de incentivos para los investigadores no motiva su interés en investigaciones sobre el tema (Gunasena 2003). Un desafío actual y creciente para los Gobiernos, las organizaciones públicas de CCTA y la sociedad civil es definir, patrocinar y ejecutar una agenda de investigación a favor de los pobres, con su participación, enfocada a desarrollar productos y servicios accesibles para los pobres, cuya utilización contribuya a disminuir, reducir o mitigar las consecuencias negativas de la pobreza.

¿Tendrá el SCCTA potencial para generar conocimientos e innovaciones que contribuyan a reducir o mitigar los efectos negativos de la pobreza en: nutrición, salud, uso de energía, deterioro de recursos naturales? Dicho factores influyen en el desarrollo del capital humano en cuanto a salud, esperanza de vida, educación, empoderamiento, organización, recreación, desarrollo y bienestar.

Según Nickel (1989), "Obviamente, la investigación agrícola por sí misma, no puede resolver todos los problemas sociales y de inequidad"; pero postula que "la política y la estrategia de investigación puede ser diseñada para dirigir los beneficios que contribuyan a aliviar la pobreza". Además, "es posible desarrollar tecnologías que le darán una ventaja comparativa a los productores de recursos limitados y a los consumidores pobres" (Nickel 1989).

Tanto Nickel (1989) como Gunasena (2003) coinciden en que una agenda de investigación a favor de los pobres debe estar enfocada en sistemas-producto de interés para ellos, y en las áreas donde se concentran, como: zonas altas de secano, trópicos semiáridos y tierras marginales. Debido a limitadas condiciones ecofísicas de estas áreas, aun cuando las extensiones sean grandes, los pobres no se beneficiarán a menos que la investigación esté enfocada en los recursos naturales disponibles de la Región en que habitan. La investigación debe estar diseñada para buscar modos de salir de la pobreza.

Las tecnologías con probabilidad de éxito en estas áreas marginales serán las relacionadas con sistemas mixtos de producción, ganaderos y silvícola (agroforestales), mejora de los descansos, cultivos de cobertera, etc., lo cual estaría en sintonía con la corriente agroecológica de producción (Gunasena 2003). Las políticas de ciencia y tecnología en apoyo a los pobres deben ser promotoras de un desarrollo de la finca o granja que no dependa del incremento de la compra de insumos externos.

Un reto para el SCCTA es desarrollar tecnologías demandantes de poco capital y baja energía, y que serán utilizadas por pequeños productores de recursos escasos (Pretty y Hine 2001).

La agenda de CCTA a favor de los pobres debe estar orientada a optimizar el control integrado de plagas, estrategias para aumentar el contenido de materia orgánica en el suelo o para mejorar la eficiencia de los fertilizantes, a través de fijación biológica de nitrógeno o innovaciones tecnológicas para conservar los recursos genéticos (FAO 2005).

En síntesis, según Gunasena (2003), "la segunda revolución verde –para los campesinos pobres de las tierras marginales- no debe ser copia de la primera. Debe procurar la sostenibilidad ambiental, insumos de bajo costo y mayores rendimientos para los predios pequeños, y reducir a lo mínimo los riesgos. Debe centrarse menos en los cultivos y más en los sistemas, en hallar la manera de diversificar la producción y usar los diversos recursos disponibles."

La biotecnología y los pobres

Nuevos desarrollos en biología molecular ofrecen oportunidades para solucionar problemas investigables presentes en los países en desarrollo, como: déficit creciente de agua, tolerancia a sequía, tolerancia a sales, mejoramiento genético para desarrollar tolerancia / resistencia a plagas, enfermedades, etc. Sin embargo, es poco probable que sea utilizado el potencial que la biotecnología y la nanotecnología ofrecen en la solución de los anteriores problemas, ya que se requiere de inversiones considerables en laboratorios, equipamiento y recursos humanos altamente especializados, así como recursos financieros para el pago de regalías para acceder y utilizar genes y procesos ya patentados. Por otra parte, los productores pequeños, pobres en recursos, usuarios potenciales de las innovaciones, productos y servicios, tienen muy baja capacidad de compra.

Es una realidad el alto grado de privatización de los esfuerzos en biotecnología. Las grandes compañías biotecnológicas se concentran en cultivos y productos pecuarios que tienen un gran mercado. Quienes utilizan los productos e innovaciones biotecnológicas son grandes productores con capacidad de compra.

En síntesis, la investigación básica para entender los mecanismos y los problemas que afectan los cultivos de pequeños productores en países en desarrollo no tendrán soporte financiero. Por ello es esencial para la comunidad internacional crear un Fondo en Fideicomiso dedicado a financiar la utilización de conocimientos de frontera y metodologías de vanguardia para enfrentar problemas relevantes que afectan a los pobres en los países en desarrollo.

El financiamiento de una agenda a favor de los pobres pondrá a prueba la solidaridad entre el sector público y privado en cada país, en la respectiva Región, por ejemplo, Centroamérica y el Caribe, como también en el ámbito de ALC o global. La responsabilidad primaria recae en los gobiernos, ya que se generarán bienes públicos (productos y servicios) que deben estar disponibles.