



# REVISIÓN DE PRIORIDADES PARA EL PLAN DE MEDIANO PLAZO

**Tecnología y pobreza, opciones para  
FONTAGRO**

JULIO A. BERDEGUÉ  
GERMÁN ESCOBAR

**Innovación y competitividad en la  
agricultura, Implicaciones para políticas  
de FONTAGRO  
y políticas nacionales**

CARLOS POMAREDA

**Una agenda de investigación en  
tecnología y manejo integrado de  
recursos naturales**

MANUEL WINOGRAD

Documento de Trabajo N° 4

**Agosto, 2005**

INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD EN LA AGRICULTURA

REVISIÓN DE PRIORIDADES  
PARA EL PLAN DE MEDIANO PLAZO  
DE FONTAGRO

Documento de Trabajo No. 4  
Washington DC, Septiembre 2005

Catalogación (Cataloging-in-Publication) proporcionada por el  
Banco Interamericano de Desarrollo  
Biblioteca Felipe Herrera

Innovación y competitividad en la agricultura: revisión de prioridades para el Plan de Mediano Plazo de FONTAGRO.

p. cm. (Working papers (Regional Fund for Agricultural Technology) ; no. 4)  
“FONTAGRO vinculó a tres profesionales [Julio A. Berdegú, Carlos Pomareda, Manuel Winograd] ... para preparar, presentar y discutir documentos inéditos en un taller especializado”—Introducción.

“Taller de Trabajo de Revisión del Plan de Mediano Plazo de FONTAGRO, celebrado en San José, Costa Rica, del 9 al 10 de agosto del 2004”—Introducción.

Includes bibliographical references.

1. Agriculture—Research—Latin America. 2. Agriculture and state—Latin America.  
3. Agricultural innovations—Latin America. 4. Regional Fund for Agricultural  
Technology. I. Berdegú, Julio. II. Pomareda, Carlos. III. Winograd, Manuel. IV.  
Regional Fund for Agricultural Technology. V. Series. VI. Taller de Trabajo de  
Revisión del Plan de Mediano Plazo de FONTAGRO (2004: San José, Costa Rica)

630.72 R572--dc22

Las opiniones expresadas en el presente documento pertenecen a los autores y no necesariamente reflejan la posición de FONTAGRO.

Septiembre de 2005

Esta publicación (número de referencia Documento de Trabajo No. 4) puede solicitarse a:

Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria, FONTAGRO  
Secretaría Técnica-Administrativa  
Banco Interamericano de Desarrollo  
1300 New York Avenue, NW, Stop W0510  
Washington, DC. 20577

Correo electrónico: [fontagro@iadb.org](mailto:fontagro@iadb.org)  
Tel.: 1 (202) 623-3876 – Fax: 1 (202) 623-3968  
Sitio de internet: [www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Introducción.....	5
Tecnología y pobreza, opciones para FONTAGRO..... Julio A. Berdegué, Germán Escobar	7
Innovación y competitividad en la agricultura, implicaciones para políticas nacionales y políticas de FONTAGRO..... Carlos Pomareda	71
Propuesta para una agenda de investigación en tecnología y manejo integrado de recursos naturales..... Manuel Winograd	107



# INTRODUCCIÓN Y AGRADECIMIENTOS

El Plan de Mediano Plazo de FONTAGRO ([www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)), documento que define la visión, políticas y prioridades del Fondo, se formuló a partir del año 1996 y se aprobó formalmente en 1998. Los cambios significativos que han ocurrido en la región motivaron al Consejo Directivo del Fondo a impulsar una revisión y una actualización del Plan, con el propósito de incorporar las experiencias y lecciones aprendidas que puedan contribuir a mantener la relevancia del Fondo.

La Secretaría Técnica Administrativa de FONTAGRO vinculó a tres profesionales de amplia experiencia y trayectoria en la región para preparar, presentar y discutir documentos inéditos en un taller con las siguientes características:

- Revisión de la literatura reciente sobre impactos concretos del desarrollo tecnológico en los tres pilares del Fondo: reducción de pobreza, incremento de la competitividad y manejo apropiado de los recursos naturales.
- Revisión de casos y experiencias regionales que han logrado un efecto positivo en los tres ejes mencionados, a partir de cambios en las prioridades o inversiones públicas de investigación agrícola.
- Elaboración de propuestas que incluyen áreas de investigación aplicada de cobertura subregional o regional en cada uno de los ejes que podrían ser consideradas para el financiamiento del Fondo.

Los participantes del Taller de Trabajo de Revisión del Plan de Mediano Plazo de FONTAGRO, celebrado en San José, Costa Rica, del 9 al 10 de agosto del 2004, se mencionan seguidamente:

Carlos Pomareda: Consultor Tecnología y Competitividad  
Manuel Winograd: Consultor Tecnología y Recursos Naturales  
Julio Berdegú: Consultor Tecnología y Pobreza  
David Berroa: Presidente del Consejo Directivo, Panamá  
Francisco González del Río: Miembro del Consejo Directivo, Chile  
Miguel Mora: En representación de Prudencio Chacón, Miembro del Consejo Directivo, Venezuela  
Mario Madrigal: Miembro del Consejo Directivo, Costa Rica  
Jorge Ardila: Director Tecnología e Innovación, IICA  
Enrique Alarcón: Tecnología e Innovación IICA  
Guillermo Grajales: IICA / Secretaria Técnica Administrativa FONTAGRO  
Nicolás Mateo: Secretaría Técnica Administrativa FONTAGRO

El grupo tuvo la oportunidad de discutir en forma amplia las convergencias y divergencias identificadas individualmente, hacer sugerencias para la actualización de las prioridades del Fondo e identificar y recomendar oportunidades de investigación de alta prioridad regional.

Durante su VIII Reunión Anual efectuada en la República Dominicana en el 2004, El Consejo Directivo del Fondo consideró los resultados y deliberaciones del taller, acogiendo la mayoría de las recomendaciones al Plan de Mediano Plazo en un documento revisado y aprobado.

El Consejo Directivo y la Secretaría Técnica Administrativa del Fondo dejan constancia de su agradecimiento a los Drs. Berdegú, Pomareda y Winograd por su valiosa contribución y a la Dirección de Tecnología e Innovación del IICA por su apoyo técnico y logístico durante y después de la celebración del taller.

Nicolás Mateo  
Secretario Ejecutivo FONTAGRO

# TECNOLOGÍA Y POBREZA

---

## OPCIONES PARA FONTAGRO<sup>1</sup>

JULIO A. BERDEGUÉ  
GERMÁN ESCOBAR

---

<sup>1</sup> Documento elaborado por encargo de FONTAGRO, septiembre 2004. Los autores agradecen la colaboración de Félix Ramón Brajos en la investigación bibliográfica previa a la preparación del documento.



# ÍNDICE

	Pág.
Resumen Ejecutivo .....	10
1. Introducción .....	13
2. La Pobreza en América Latina y el Caribe .....	15
2.1. Magnitud y tendencias	
2.2. La pobreza rural y sus determinantes	
2.2.1. Acceso a la tierra	
2.2.2. Capital humano	
2.2.3. Servicios técnicos y financieros	
2.2.4. Infraestructura	
2.2.5. Localización	
2.3. Estrategias de superación de la pobreza	
2.4. Entornos que conducen a la reducción de la pobreza	
3. Sistemas de Informaciones y Conocimientos Agrícolas .....	28
3.1. El concepto de SICA	
3.2. Cambios institucionales en los SICA en los países en desarrollo	
3.2.1. Financiamiento público de la investigación y extensión agrícola	
3.2.2. Complejidad institucional	
3.2.3. Objetivo de la investigación y extensión para los pobres	
4. Innovación Agraria y Pobreza: Tipos de Efectos y de Estrategias .....	36
4.1. Efectos Directos	
4.2. Efectos Indirectos	
4.2.1. Precios de los alimentos	
4.2.2. Empleo agrícola y salarios	
4.2.3. Relaciones con la economía no agrícola	
4.3. Impacto de los efectos directos e indirectos en los hogares integrados al mercado.....	40
4.4. Estrategias diferenciales para impactar la pobreza rural .....	43
4.4.1. SICA impulsado por el mercado	
4.4.2. SICA orientado hacia el mercado y limitado por los activos	
4.4.3. SICA limitado por el contexto y los activos	
5. La Experiencia de FONTAGRO y de sus socios .....	52
5.1. Prioridades 1998-2000 y la reducción de la pobreza	
5.2. Políticas de FONTAGRO sobre la pobreza rural	
5.3. La práctica de FONTAGRO sobre la pobreza rural	
5.4. La práctica sobre pobreza rural de sus países socios	
6. Propuestas de áreas y temas de inversión para FONTAGRO .....	60
6.1. Conclusiones de secciones anteriores	
6.2. Propuestas de áreas y temas de inversión	
6.2.1. Para contextos favorables de pequeños productores con potencial de desarrollo	
6.2.2. Para contextos desfavorables con campesinos pobres	
Bibliografía .....	67

## RESUMEN EJECUTIVO

El documento ha sido preparado para la Secretaría Técnica Administrativa del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO)<sup>2</sup>, como parte del proceso de revisión y actualización de su Plan de Mediano Plazo del Fondo. Simultáneamente otros autores prepararon sendos documentos sobre los temas de ‘Tecnología y Competitividad’ y ‘Tecnología y Recursos Naturales’. El objetivo del documento es identificar y priorizar áreas o temas de inversión de alto impacto sobre la pobreza rural, para ser financiadas por el FONTAGRO.

En la sección 2 del documento se describe la extensión de la pobreza rural. El número de pobres rurales en América Latina, así como el porcentaje de pobres respecto del total de la población rural han aumentado ligeramente en los últimos 25 años. Sin embargo, la pobreza rural se ha hecho significativamente más aguda hoy que hace 25 años debido al incremento notable de la indigencia rural. Solo un pequeño número de países muestran cifras positivas en la tarea de eliminar la pobreza rural (incluyendo Brasil, que por su peso poblacional, ayuda a que las cifras agregadas a nivel re-

gional sean menos dramáticas). Este fenómeno se da a pesar de que las regiones rurales han expulsado a millones de pobres que hoy aparecen clasificados como pobres urbanos, explicando en gran medida el fuerte incremento de la pobreza urbana (sobre 100% de incremento respecto del número de pobres en 1980). Estas tendencias significan que el potencial de aporte de la investigación y la extensión agropecuarias a la superación de la pobreza ha disminuido en los últimos años.

En la misma sección 2 se analizan los determinantes de la pobreza rural y las estrategias a que recurren los hogares pobres para tratar de mejorar sus condiciones de vida. Lo que interesa es analizar el rol de la investigación y extensión agropecuarias a la luz de los contextos en que los hogares viven y trabajan, así como el rol de los activos que disponen y que interactúan para determinar sus estrategias de generación de ingresos. Es decir, si se trata de reducir pobreza rural mediante la investigación y la extensión agrícola se hace indispensable evitar tajantemente la adscripción a recetas unívocas o a “soluciones de talla única”, privilegiando en cambio un enfoque de políticas y estrategias diferenciadas o de “soluciones a la medida”. Si se desea aportar a la su-

---

<sup>2</sup> <http://www.fontagro.org>

peración de la pobreza, la investigación y la extensión agrícola deben comenzar a pensar en nuevas funciones de los sistemas agrarios, que ofrezcan oportunidades de empleo e ingreso a los pobres, distintos a la producción de alimentos.

En la sección 3 se analiza la relación entre los conceptos de investigación y extensión agropecuaria e innovación agrícola. Se concluye que desde el punto de vista de eliminación de la pobreza rural, lo que verdaderamente importa no es lo que se haga en materia de investigación o extensión, sino lo que suceda en realidad en términos de procesos efectivos de innovación en la agricultura y en las sociedades rurales. Haciendo uso del concepto de Sistemas de Informaciones y Conocimientos Agrícolas de N. Röling, se argumenta que las organizaciones, como FONTAGRO, que desean contribuir a la reducción de la pobreza mediante la investigación y/o la extensión agropecuaria deben ser capaces de situar los procesos de creación o difusión de conocimientos en sistemas de multi-actores mucho más amplios. En ellos, la investigación agrícola puede cumplir una función de primera línea pero también puede jugar una función menor o puramente complementaria. En todo caso, el punto de partida para una nueva aproximación consiste en que las organizaciones de investigación y extensión agropecuaria reconozcan el fracaso del paradigma convencional de 'transferencia de tecnología' cuando el objetivo es reducción de pobreza.

En la sección 4 se revisa la literatura sobre el rol y los aportes potenciales directos e indirectos de la innovación agrícola en la reducción de la pobreza y sobre los mecanismos a través de los cuáles dichos efectos se pueden manifestar. Se hace una detallada revisión de la literatura y un análisis de las tendencias que caracterizan a América Latina. Analizando los denominados efectos directos de la innovación agrícola sobre la pobreza, se concluye

que el actual modelo de apertura y liberalización de la economía favorece a aquellos productores agropecuarios que son capaces de constituirse en líderes de los procesos de innovación y cambio técnico; por el contrario, toda la evidencia indica que rara vez los pobres logran ocupar esta posición de liderazgo, debido no solo a su escasa dotación de activos de todo tipo, sino además por ser diferencialmente más afectados por las fallas de mercado y las fallas institucionales que caracterizan a las zonas rurales latinoamericanas. En cuanto a los efectos indirectos de la innovación agrícola sobre la pobreza -de enorme importancia para los pobres urbanos y para la mayoría de los pobres rurales que son por cierto compradores netos de alimentos- se arriba a la conclusión de que, con excepción de uno o dos países de la región en unos pocos productos, la apertura reduce la efectividad de los efectos indirectos vía innovación local y reducción de los precios de los alimentos.

La sección 4 concluye con la propuesta de una tipología de estrategias a seguir para realizar los aportes de la innovación agrícola a la reducción de la pobreza. La tipología se basa en dos criterios: condiciones del contexto (favorables o desfavorables para el desarrollo de base agrícola) y dotación de activos de los hogares rurales. Se reconocen tres grandes situaciones que deben determinar estrategias diferenciadas: (a) aquellas en las que el mercado es responsable de dinamizar los procesos de innovación y en las que pueden maximizarse los efectos indirectos de la innovación agrícola sobre la pobreza; (b) aquellas cuando predominan los pequeños agricultores con incentivos para embarcarse en procesos de innovación orientada hacia el mercado, pero que carecen de la capacidad para responder plenamente a dicho contexto favorable debido a que sus activos son muy limitados, la productividad de dichos activos es baja o porque los costos de transacción que enfrentan son demasiado elevados; finalmente (c) aquellas

en la que los hogares carecen de activos, tales como mano de obra no calificada y escasez de tierra o muy poca tierra, trabajando además en entornos desfavorables. Se plantea como probable que la situación tipo B represente la mejor oportunidad (en términos económicos, sociales y también políticos) para enlazar las políticas de innovación agraria con la de reducción de la pobreza en los países de América Latina.

La sección 5 revisa someramente las políticas y experiencias de FONTAGRO y de los países socios con relación a la pobreza rural. Del análisis de los documentos oficiales de estas organizaciones se concluye que la pobreza rural tiene un lugar secundario en las políticas explícitas de FONTAGRO y de la mayoría de sus socios. Sin embargo, mediante un análisis preliminar de los proyectos apoyados por FONTAGRO en los últimos años, se llega a la conclusión de que a pesar de sus propias políticas, el 42% de los proyectos apoyados por FONTAGRO -y un porcentaje similar del financiamiento- se pueden considerar como altamente relevantes para los pobres rurales de América Latina, tanto al nivel de sus objetivos como de sus materias de investigación<sup>3</sup>.

Finalmente, la sección 6 plantea algunas propuestas específicas de áreas de concentración y temas de inversión para FONTAGRO en los próximos años, desde la perspectiva de su aporte a la eliminación de la pobreza en América Latina. La recomendación más importante es que FONTAGRO asuma un enfoque de promoción de la innovación agraria, más que de financiamiento de proyectos de investigación agropecuaria. Sin este cambio de enfoque, el aporte de FONTAGRO a la reducción de la pobreza será sumamente limitado o in-

existente. Se recomienda además que, en el marco de este enfoque de innovación, FONTAGRO focalice sus proyectos (a) en cinco de sus once 'megadominios' (Sur de México y Centroamérica, Caribe, Costa del Pacífico, Laderas y Valles Andinos y Altos Andes) y (b) en la innovación agraria en productos, procesos, organización y gestión vinculada a bienes y servicios agro-rurales no tradicionales, evitando invertir en proyectos centrados en granos básicos y otros productos semejantes donde los pobres rurales no podrán generar efectos directos ni indirectos de la innovación agrícola sobre la pobreza.

Estas recomendaciones se ilustran con cuatro ejemplos de posibles temas de inversión de FONTAGRO. Los tres primeros ejemplos están pensados para situaciones tipo B en la tipología de estrategias planteada en la sección 4: (a) Sistemas cafetaleros competitivos basados en pequeñas fincas; (b) Sistemas hortícolas competitivos basados en pequeñas fincas para mercados dinámicos nacionales; (c) Sistemas lecheros competitivos para el abastecimiento de la agroindustria. La cuarta propuesta-ejemplo está orientada a situaciones tipo C, donde de acuerdo con los argumentos desarrollados previamente, FONTAGRO tendría que ampliar seriamente su enfoque si es que desea intervenir en tales condiciones: (d) Catastro y diagnóstico de potencial ecoturístico en zonas de extrema pobreza.

---

<sup>3</sup> Es importante señalar que los autores no tuvieron acceso a los productos de los proyectos de FONTAGRO, por lo que no es posible extender este resultado más allá de la simple formulación inicial de los objetivos de los proyectos.

# 1

## INTRODUCCIÓN

---

El presente documento ha sido preparado para la Secretaría Técnica Administrativa del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO)<sup>4</sup>, como parte del proceso de revisión y actualización del Plan de Mediano Plazo del Fondo, que definirá las prioridades de investigación regional de los proyectos a ser financiados en los próximos años. Simultáneamente otros autores prepararon sendos documentos sobre los temas de ‘Tecnología y Competitividad’ y ‘Tecnología y Recursos Naturales’.

El objetivo del documento es identificar y priorizar áreas o temas de inversión de alto impacto sobre la pobreza rural para ser financiadas por FONTAGRO.

FONTAGRO es un consorcio cuyo propósito es promover el incremento de la competitividad del sector agropecuario, asegurando el manejo sostenible de los recursos naturales y la reducción de la pobreza, mediante el desarrollo de tecnologías con características de bienes públicos transnacionales, facilitando el intercambio de conocimientos científicos,

tanto dentro de la región como con otras regiones del mundo (FONTAGRO, 1997).

Los miembros del FONTAGRO son Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay, Venezuela y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID). Estos países y organizaciones que contribuyen al Fondo participan en la administración del mismo a través de un Consejo Directivo que es responsable de la identificación de prioridades y del establecimiento de las políticas y procedimientos operativos para la selección de propuestas de proyectos de investigación. El Consejo Directivo cuenta con el apoyo de una Secretaría que coordina aspectos técnicos, legales, financieros y administrativos, actualmente ubicada en el Banco Interamericano de Desarrollo en Washington, DC.

Después de esta introducción, el documento está organizado de la siguiente forma:

- Sección 2 – Se presenta una descripción básica de la pobreza en América Latina y el Caribe, su magnitud, tendencias y de-

---

<sup>4</sup> <http://www.fontagro.org>

terminantes y de las estrategias de los pobres para superarla.

- Sección 3 – Se analizan algunas tendencias en los sistemas de informaciones y conocimientos agrícolas en la región y el mundo, y se analiza la relación entre los conceptos de investigación y extensión agropecuaria, innovación agrícola y sistemas de informaciones y conocimientos agrícolas.
- Sección 4 – Se revisa la literatura sobre el papel y los aportes potenciales directos e indirectos de la innovación agrícola a la reducción de la pobreza y sobre los mecanismos a través de los cuáles dichos

efectos se pueden manifestar. Se concluye la sección con una tipología de estrategias a seguir para realizar los aportes de la innovación agrícola a la reducción de la pobreza.

- Sección 5 – Se revisan someramente las políticas y experiencias de FONTAGRO y de los países socios con relación a la pobreza rural.
- Sección 6 – Se concluye el documento con propuestas específicas de áreas y temas de inversión para el FONTAGRO con un alto potencial de impacto sobre la pobreza rural.

## 2

# LA POBREZA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

---

### 2.1. MAGNITUD Y TENDENCIAS

**E**n América Latina vamos perdiendo la batalla contra la pobreza rural a escala agregada, aunque algunos países registran progresos muy importantes. Como se observa en el cuadro 1, a fines de los 90 teníamos más pobres rurales que 20 años antes y la incidencia de la pobreza rural se había incrementado en casi 6 puntos porcentuales.

Durante la década de los 90 se logró revertir parcialmente el aumento de la incidencia de la pobreza rural causado por la crisis de los 80 y por los procesos de ajuste estructural. Sin embargo, estas mejoras fueron insuficientes para llevarnos siquiera, al nivel que se observaba a fines de los años 70. Mas aún, es altamente probable que en los primeros dos o tres años del nuevo milenio, la pobreza rural se haya acrecentado en la re-

gión producto de la crisis económica de esos años, tal y como se ha demostrado para el caso de la pobreza urbana (CEPAL, 2002)<sup>5</sup>.

Además de extenderse, la pobreza rural se ha hecho más severa por el aumento en el número y en la proporción de los pobres indigentes, es decir, de aquellos cuyo ingreso no les permite siquiera alimentarse (cuadro 1). A fines de los 90, poco más de un tercio del total de pobres de la región eran habitantes rurales, pero poco más de la mitad de todos los indigentes de América Latina vivían en el campo. A inicios de los 80, el 55% de los pobres rurales eran pobres indigentes, porcentaje que 20 años después se incrementó a 60%. Este es un factor de crucial importancia que debe considerarse cuando se analizan los posibles aportes de la tecnología y la innovación agrícolas a la superación de la pobreza en nuestra región

---

<sup>5</sup> Lamentablemente, las cifras más recientes, que son las de CEPAL, informan sobre la pobreza rural solamente hasta 1999.

Cuadro 1. Tendencias de la pobreza y de la extrema pobreza en el área rural en América Latina y El Caribe

Variable	Millones		Porcentaje	
	1980	1999	1980	1999
Hogares Pobres				
Rurales	12.4	14.2	53.9	54.3
Urbanos	11.8	27.1	25.3	29.8
Hogares Pobres No Indigentes				
Rurales	6.1	6.2	26.4	23.6
Urbanos	7.7	18.8	16.5	20.7
Hogares Indigentes				
Rurales	6.3	8.0	27.5	30.7
Urbanos	4.1	8.3	8.8	9.1
Personas Pobres				
Rurales	73.0	77.2	59.9	63.7
Urbanas	62.9	134.2	29.8	37.1
Personas Pobres No Indigentes				
Rurales	33.1	30.8	27.2	25.4
Urbanas	40.4	91.2	17.5	25.2
Personas Pobres Indigentes				
Rurales	39.9	46.4	32.7	38.3
Urbanas	22.5	43.0	12.3	11.9

*Fuente:* Elaboración propia con base en cifras de CEPAL, 2002.

La incidencia de la pobreza a nivel ya no de hogares sino de personas rurales es aún mayor y con una tendencia más negativa. Entre 1980 y 1999, en América Latina hemos pasado de 59.9% a 63.7% de las personas rurales en condición de pobreza. Todo el incremento se

explica por el aumento de la incidencia de la extrema pobreza (indigencia), de 32.7% a 38.3%, que más que compensa la caída en el porcentaje de hogares pobres no indigentes de 27.2% a 25.4%.

Cuadro 2. Evolución de la incidencia de la pobreza al nivel de hogares rurales, por país (porcentajes)

País	1989/1991	1993/1995	1998/1999
Bolivia	--	--	76
Brasil	64	53	45
Chile	34	26	23
Colombia	55	57	56
Costa Rica	25	23	21
El Salvador	--	58	59
Guatemala	72	--	65
Honduras	84	76	82
México	49	47	49
Nicaragua	--	79	73
Panamá	43	41	33
Paraguay	--	--	65
Perú (1,2)	64	56	61
República Dominicana(2)			34
Venezuela	38	48	--

Fuente: CEPAL, 2002

Notas: (1) La cifra inicial corresponde a 1986 y las restantes fueron proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI); (2) Las cifras finales corresponden a 1997

Si hacemos el análisis a nivel de países (cuadro 2) observamos que entre 1990 y 1996 Brasil redujo en casi 40% la incidencia de la pobreza a nivel de hogares (de 64% a 46% de los hogares rurales). Este resultado en un país con alta gravitación en el total de población de la región, ha sido el principal factor que ha evitado una situación más negativa a escala agregada regional que la ya descrita en los párrafos anteriores.

Aparte de Brasil y entre los países para los que CEPAL reporta estadísticas, sólo Guatemala, Panamá y Chile muestran un progreso significativo en la reducción de la pobreza durante la década de los 90. Venezuela destaca como el país con un mayor retroceso en materia de pobreza rural. De los 12 países para los que disponemos de información sobre pobreza rural, ocho tienen tasas de inci-

dencia de la pobreza rural superiores a 50% (Bolivia, Colombia, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay y Perú).

Usando datos del Banco Mundial y del PNUD publicados en 1990, el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (IFAD, 1993) califica a siete países de la región en situación crítica de pobreza rural (con entre el 75% y el 97% de su población rural en condición de pobreza); otros nueve países más el CARICOM, se ubican en una posición de "alta incidencia", con entre un 51% y un 73% de su población rural en condición de pobreza; solamente cuatro países (Argentina, Costa Rica, Uruguay y Cuba), forman parte del grupo de países de "baja incidencia", con menos del 50% de la población rural en situación de pobreza. Aún en países en que la mayoría de la población es urbana, como Brasil, Colombia, México o

Perú, la mayor parte de los extremadamente pobres viven en regiones rurales (Valdés y Wiens, 1996). En todos los países de la región, la gran mayoría de las personas cuyo ingreso los ubica en el decil más pobre de la población, son habitantes rurales. Según Figueroa (1998), el porcentaje de la población bajo la línea de pobreza en los cinco países Andinos, evolucionó de la siguiente forma en el período 1965 a 1988: En Bolivia, pasó de 85% a 97%; en Perú, creció de 68% a 75%; en Venezuela, aumentó de 36% a 58%; Ecuador, se mantuvo en 65%; y en Colombia, disminuyó de 54% a 45%.

El cuadro 1 muestra una tendencia que es necesario analizar con detalle: A inicios de los 80, poco más de la mitad del total de pobres latinoamericanos eran habitantes rurales. Dos décadas después, solo 37% de los pobres de nuestra región eran habitantes rurales. Es decir, desde el punto de vista del número de

pobres, sea al nivel de hogares o de individuos, el fenómeno de la pobreza en América Latina se ha urbanizado.

Un análisis econométrico ha permitido a de Janvry y Sadoulet (2000) concluir que entre 60% y 84% (dependiendo de la década) de la caída del número de pobres rurales con relación al número de pobres urbanos, se explica por la migración rural – urbana. Es decir, la pobreza rural es una fuente principal de la pobreza urbana en la región. Para los efectos del presente documento, es además necesario establecer la localización de los pobres rurales. Berdegú (1996) estimó la distribución espacial de la pobreza rural utilizando la clasificación de FONTAGRO en 11 megadominios; el cuadro 3 muestra una versión actualizada de dicho análisis, de acuerdo con los datos sobre pobreza rural disponibles para fines de los 90.

Cuadro 3. Estimación aproximada de la distribución espacial de la pobreza rural, según los Megadominios de FONTAGRO, hacia fines de la década de los 90

Megadominio	Pobres Rurales y Población Total (%)	Pobres Rurales (Millones)
1. Pampas, Uruguay, Brasil y Paraguay	6	6,4
2. Chile Centro y Sur y Oeste de Argentina	17	3,4
3. Chaco	40	5,8
4. Valles y Laderas Andinos Medios Altos	19	6,6
5. Sistemas Andinos Altos	20	6,0
6. Sabanas Tropicales	13	3,6
7. Bosques Húmedos Amazónicos	19	3,3
8. Centro América y Sur de México	19	11,9
9. Caribe	24	9,2
10. Costa del Pacífico entre Perú y México	24	13,4
11. Norte de México y Sur de Estados Unidos	15	7,6
Total	16	77,2

*Fuente:* Elaboración propia con base en IFAD (1993), FAO (1998) y CEPAL (2002).

Quijandría et al. (2000) aportan otra dimensión de análisis, al describir a los pobres rurales según grandes categorías de estrategias de

vida y de formas de organización de la producción agropecuaria (cuadro 4).

Cuadro 4. Distribución de los pobres rurales según tipos de estrategias de vida y formas de organización de la producción agropecuaria

Estrategia de vida	Personas rurales pobres (%)	Personas rurales pobres (Número)
Pastores de puna	0,9	700.000
Pequeños productores ganaderos	5,8	4.650.000
Pequeños productores agrícolas	10,6	8.500.000
Pequeños productores mixtos	14,1	11.300.000
Campesinos de subsistencia	19,4	15.500.000
Campesinos sin tierra	9,4	7.500.000
Jornaleros rurales	6,9	5.500.000
Comunidades campesinas	30,4	24.300.000
Comunidades indígenas	1,2	950.000
Pescadores artesanales	1,4	1.100.000
Total	100,0	80.000.000

*Fuente:* Adaptado de Quijandría et al., 2000.

Por su parte, Dixon et al. (2001) en su análisis de los principales tipos de sistemas de producción de la región, plantean que los hogares rurales pobres se relacionan principalmente con los siguientes sistemas productivos: maíz-frejol en Centroamérica (10% de la población agrícola de la región), plantaciones costeras (17%), sistemas mixtos en el Norte y Centro de la región andina (10%) y sistemas mixtos en zonas áridas (9%).

Más recientemente Schuschny y Gallopín (2004) concluyen que en América Latina no hay grandes diferencias en cuanto a la incidencia de la pobreza si el espacio se clasifica en cuatro grandes categorías de sistemas ambientales: sistemas de cultivo (61% de la población con necesidades básicas insatisfechas, NBI), sistema boscosos (65%) sistemas áridos (64%) y sistemas montañosos (61%). En Mesoamérica las tasas de incidencia son: sistemas de cultivo (80%), sistemas boscosos (71%), sistemas áridos (61%) y sistemas montañosos (72%). En América del Sur las cifras

son las siguientes: sistemas de cultivo (57%), sistemas boscosos (61%), sistemas áridos (65%) y sistemas montañosos (54%). De acuerdo con los mismos autores, el número de personas en hogares con NBI en América Latina es mayor en los sistemas de cultivo (97 millones), seguidos de los sistemas montañosos (80 millones), sistemas áridos (68 millones) y sistemas boscosos (66 millones).

## 2.2. LA POBREZA RURAL Y SUS DETERMINANTES

Una recomendación importante de este documento es que los países en desarrollo y las agencias internacionales eviten políticas públicas “estandarizadas” cuando quieran apoyar la innovación agraria o incluso la investigación y extensión agrícolas, con el propósito de reducir la pobreza. En gran medida, esto sucede porque la pobreza está lejos de ser un fenómeno homogéneo. La pobreza es multidimensional. Sus causas son diversas, sus manifestaciones y significados son contextua-

les, y no es sólo un estado de privación sino un conjunto dinámico de procesos (Carney, 1999; Banco Mundial, 1999; Ravnborg, 1996). Maxwell (1999) identifica nueve “líneas de tensión” en el debate conceptual sobre el significado y medición de la pobreza: medidas individuales o por hogares; el consumo privado solamente o el consumo privado más los bienes públicos; los componentes monetarios más los componentes no monetarios de la pobreza; instantáneo o línea temporal; pobreza real o potencial; medidas de stock o de flujo; medidas de insumo o producto; pobreza absoluta o relativa; y percepciones objetivas o subjetivas de la pobreza.

Existen medidas de pobreza que intentan captar esta diversidad, en particular el índice de desarrollo humano en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Sin embargo, para los propósitos de este documento hemos elegido utilizar la definición más convencional de “pobreza de ingresos” o “bienestar económico” (OCDE, 1999), que se refiere a la proporción de personas cuyo ingreso está por debajo de un cierto estándar (la línea nacional de pobreza, o para el propósito de las comparaciones internacionales, menos de \$1 por día). Esta elección no refleja ninguna preferencia conceptual particular, sino que se deriva del hecho de que hay más información para pobreza de ingresos que para otras medidas más complejas. Por otro lado, a escala global, existe ciertamente una fuerte relación significativa entre el ingreso de los hogares y el ingreso per cápita y otros indicadores de pobreza.

Los pobres del campo, sus metas y las estrategias de vida que adoptan para lograrlas, son diversas (Ashley y Carney, 1999; Carney, 1999; Barret et al., 2000). Las estrategias de vida de los pobres rurales se dirigen a incrementar el ingreso, reducir la vulnerabilidad, mejorar el bienestar y la seguridad alimentaria. La posición de los activos de los hogares,

las características del contexto en donde se utilizan los activos (incluyendo instituciones, estructuras de poder, mercados y políticas de sus organizaciones, tendencia y choques) explican estos resultados (de Janvry y Sadoulet, 2000). Los activos incluyen capital humano, natural, físico, financiero y social. La pobreza rural es muy heterogénea debido a las diferencias en la posición de los activos de los hogares, de las oportunidades de obtener ingresos en las regiones en las que viven, y de los contextos en los que toman decisiones.

### **2.2.1. Acceso a la tierra**

El acceso a la tierra es un determinante importante de las estrategias de vida de los hogares rurales (Lipton, 1985). La distribución muy desigual de la tierra es una razón importante de la pobreza rural en muchos países de América Latina, Asia y África, según un documento publicado por el Fondo Monetario Internacional (Khan, 2000).

En México, el acceso a la tierra es el determinante más importante del ingreso total de los hogares rurales (de Janvry y Saoulet, 2000). El acceso a tierra irrigada tiene un efecto particularmente fuerte sobre el ingreso total. En Haití, el quintil más pobre de la población agrícola tiene 42% menos de tierra que el quintil más rico y la productividad por hectárea es 82% más baja en gran medida porque, en promedio, sólo un tercio de las parcelas de los más pobres tienen tierras de mejor calidad (Banco Mundial, 1998).

En el África Sub-Sahariana y en el Asia una tercera parte de los pequeños propietarios subsisten en parcelas demasiado pequeñas para sostener a sus familias (Oxfam International, 1997).

En el África Sub-Sahariana, “la mala calidad de la tierra y la erosión de los derechos consuetudinarios sobre la tierra se han convertido en los principales obstáculos para el creci-

miento agrícola y el alivio de la pobreza” (Khan, 2000:17).

En Egipto, sólo el 39% de los hogares rurales reportan el cultivo agrícola como una actividad, y la pobreza se encuentra más extendida y es más severa entre los que no cultivan que entre los que sí cultivan (Datt et al., 1998). En el mismo país, se encuentra que la propiedad de la tierra es el determinante más importante del ingreso agrícola y como la tierra está distribuida muy desigualmente, Adams (1999) concluye que este es un factor principal para explicar la desigualdad de ingresos en las áreas rurales de Egipto.

En la India, un 70% de los hogares rurales posee menos de una hectárea de tierra, 11% no tiene tierras y 24% no opera ninguna tierra en absoluto incluso cuando a veces la posee (Mearns, sin fecha). En los entornos más favorable de Nepal, el 40% de los hogares sin tierra o casi sin tierra son pobres, mientras que sólo el 18% de los agricultores medianos y grandes están en esta condición. En las montañas, la incidencia de la pobreza entre los mismos grupos es de 77% y de 24%, respectivamente (Sharma, 1999).

En Bangladesh, se encuentra que el acceso diferencial a la tierra es el factor que contribuye más a la desigualdad (Wodon, sin fecha).

### **2.2.2. Capital humano**

Otro determinante importante de las estrategias de supervivencia de la gente del campo son los activos de capital humano.

En México, el número de años de educación de los miembros adultos de los hogares tiene un efecto positivo importante en el ingreso total (de Janvry y Sadoulet, 2000). Sin embargo, este estudio también concluye que el acceso a la educación es más provechoso en los mercados laborales rurales no agrícolas, y

que en realidad la educación tiene un efecto negativo sobre el ingreso agrícola porque los miembros con educación de los hogares buscan empleo en otro sector de la economía. En Haití (Banco Mundial, 1998), el 65% de los jefes de familia en el quintil más pobre de la población son analfabetos, en comparación con el 49% del quintil más rico de la población. En Ghana, la educación desempeña un papel en el incremento del bienestar de los hogares sólo luego de que se haya concluido la escuela primaria o secundaria. En este país, los pobres se benefician menos de la educación que los no pobres ya que hay barreras de entradas significativas para la educación secundaria (Canagarajah et al., 1998).

En China, el aumento del alfabetismo debido a una mayor inversión en educación ha contribuido en gran medida a la reducción de la pobreza rural (Fan et al., 2000 a).

El género es otro determinante importante. Los hogares encabezados por mujeres en los sectores rurales de Egipto tienen una mayor proporción de pobreza que los hogares encabezados por hombres y las tasas de desempleo femenino son cuatro veces más altas que para los hombres (Datt et al., 1998). En Ghana, los niveles de gasto del hogar se reducen cuando se incrementa el número de mujeres que obtienen ingresos (Canagarajah et al., 1998).

Los hogares rurales pobres se caracterizan por tener muchos miembros en la familia y por altas proporciones de dependencia, reflejando altas tasas de crecimiento poblacional. Las familias pobres con pocos activos de cualquier tipo pueden depender solamente de la mano de obra humana para generar ingreso (Khan, 2000). Esto se ve en Bangladesh, por ejemplo, donde el tamaño del hogar se relaciona negativamente al consumo per cápita (Wodon, sin fecha).

### **2.2.3. Servicios técnicos y financieros**

El acceso por parte de los pobres al crédito y a la asistencia técnica condiciona las opciones de los hogares rurales en términos de estrategia de vida. Este acceso es mínimo para los pobres rurales de México. Según de Janvry y Sadoulet (2000), los hogares más pobres tienen 25% menos probabilidades de acceder al crédito y 62% menos probabilidades de acceder a la asistencia técnica.

### **2.2.4. Infraestructura**

La infraestructura rural afecta de manera directa e indirecta las estrategias de supervivencia de los hogares rurales. En China, la mejora de las carreteras rurales, la electrificación, las telecomunicaciones y la infraestructura de irrigación han contribuido significativamente en la reducción de la pobreza (Fan et al., 2000 a). Se ha mostrado que en la India, la inversión pública en carreteras ha contribuido en gran medida al alivio de la pobreza en algunas de las agro ecoregiones menos favorecidas (Fan y Hazell, 1999).

### **2.2.5. Localización**

La ubicación es un factor que condiciona las estrategias de vida y sus resultados, aunque su influencia parece variar de un lugar a otro. En México, de Janvry y Sadoulet (2000) descubrieron que la ubicación geográfica sí tenía un efecto diferencial en el ingreso total de los hogares, pero no en el ingreso agrícola. En el Perú, Escobal y Torero (2000) muestran que las diferencias geográficas aparentes en las condiciones de vida entre la Costa, la Sierra Andina y la Selva Amazónica se pueden explicar completamente cuando se controlan las características de los hogares y el grado de infraestructura pública así como otros activos.

En Ghana, Canagarajan et al. (1998) descubrieron que la ubicación era más importante que las diferencias entre grupos socioeconómicos dentro de las localidades para explicar los cambios en la distribución de la

pobreza, lo que sugería que la población en distintos grupos económicos está integrada dentro de la economía local y que las estrategias de desarrollo integral regional serían apropiadas para reducir la pobreza en ese país.

En Egipto, Datt et al. (1998) descubrieron que la fijación de objetivos geográficos tiene pocas probabilidades de reducir sustancialmente la pobreza salvo si se combina con otros determinante no geográficos de la pobreza absoluta.

Fan et al. (2000 a) descubrieron que en China hay *trade offs* regionales entre avanzar en el logro del crecimiento agrícola o avanzar en el alivio de la pobreza; si el objetivo es maximizar la reducción de la pobreza, entonces las inversiones públicas pueden dirigirse hacia la región occidental y si el objetivo es maximizar el crecimiento agrícola, entonces la región central debería ser el foco de los programas públicos. En Vietnam, Glewwe et al. (2000) han encontrado diferencias significativas en los retornos respecto de vivir en las distintas regiones. Según Ravallion y Wodon (1999) en Bangladesh hay efectos geográficos importantes y significativos sobre las condiciones de vida luego que se controla una amplia gama de características no geográficas de los hogares.

## **2.3. ESTRATEGIAS DE SUPERACIÓN DE LA POBREZA**

Dada la heterogeneidad en activos y contextos, no debe sorprendernos que los hogares rurales utilicen una serie de distintas estrategias de vida. La producción agrícola puede ser un elemento importante o puede no desempeñar ningún papel en absoluto dentro de las estrategias de vida de los hogares rurales. La noción de que todos los hogares rurales son agrícolas o de que la agricultura es la mejor vía para reducir la insuficiencia de ingre-

tos de todos los hogares rurales son conceptos que se deben descartar como irreales.

De Janvry y Sadoulet (2000, 2002) y Echeverría (1998) han resumido buena parte de la discusión sobre las estrategias de vida de los hogares rurales para superar su condición de pobreza. En definitiva, el instrumental se reduce a combinaciones *ad hoc* de un conjunto limitado de estrategias maestras: la vía agrícola, la vía rural no agrícola, la vía de la migración, y la vía de las redes de protección social, que en diversas combinaciones dan lugar a la estrategia más frecuente de todas, que es la de la multi-actividad. Es importante destacar que en las tres primeras alternativas se debe incluir tanto el autoempleo como el empleo asalariado.

De Janvry et al. (1997), por ejemplo, muestran que el porcentaje de los hogares campesinos mexicanos cuyo ingreso proviene en más de un 50% de fuentes externas a la finca, es, en promedio, de 60.1%, con un rango entre 38.6% y 73%, dependiendo si la clasificación de hogares se hace por región geográfica, por tamaño de la finca, por quintil de ingreso, o por origen étnico de la familia. Es decir, con independencia del punto de vista del análisis, los pobres rurales mexicanos son, en gran medida, asalariados, migrantes, artesanos, microempresarios... además de campesinos productores. A la misma conclusión llegan Davis et al. (1997) para Nicaragua, Berdegúe et al., (2001) para Chile, da Silva y del Grossi (2001) para Brasil, Deininger y Olinto (2001) para Colombia, Elbers y Lanjouw (2001) para Ecuador, Escobal (2001) para Perú, Lanjouw para El Salvador (2001) y Ruben y van den Berg (2001) para Honduras.

En la sección 4 de este documento vamos a analizar en detalle los aportes de las estrategias con base agropecuaria a la superación de la pobreza, y los mecanismos a través de los cuales tales aportes se pueden concretar. Por

ahora, hay que señalar que cerca de 44 millones de personas conforman la población agrícola económicamente activa de la región, de las cuales el 17% son mujeres; el peso de la PEA agrícola ha disminuido desde un 42% en los años 70, a menos del 24% en el 2000 (CEPAL, 2002). En países como Chile, Costa Rica o Venezuela, el autoempleo en la finca corresponde a menos de un tercio del empleo total rural, aunque dicho porcentaje sube a entre un 50% y un 65% en países más pobres, como Paraguay, Honduras o Guatemala (Cox, 1997).

La mayoría de los estudios disponibles indican con claridad meridiana que la vía agrícola tiene el potencial de reducir pobreza rural sólo cuando se puede orientar a la producción más o menos intensiva de bienes diferenciados y de mayor valor, que no tienen grandes economías de escala en su producción, y que son intensivos en mano de obra (Berdegúe y Escobar, 2002). Von Braun (1995) ha demostrado que los agricultores pequeños ligados al mercado incrementan su ingreso familiar y generan empleo directo para otros hogares pobres. Como Reardon (1999) lo ha expresado, “los pobres rurales están hasta los codos en la economía de mercado y lo quieren así, en contraposición con algunas imágenes persistentes pero desactualizadas. El que los pobres vivan de alguna manera feliz o infelizmente lejos de los mercados laborales y de productos es una imagen de un pasado que ya desapareció hace mucho tiempo (...) los pequeños agricultores quieren entrar en lo comercial”.

Este tipo de producciones favorece a productos destinados a mercados de ingresos medio y alto. Requieren, además, vínculos sustantivos con la industria y los servicios, implicando una mayor intensidad de vínculos urbano-rurales. La producción agrícola de productos básicos (*commodities*) para el mercado local, en particular en zonas pobres, por lo general

no tiene una repercusión significativa y sustentable en la pobreza rural.

De acuerdo con el BID (1998) al menos un tercio de los pequeños productores serían minifundistas con limitadas posibilidades de resolver sus condiciones de pobreza a través del desarrollo agropecuario". Esta afirmación abarca a aproximadamente 16 millones de pobres rurales en América Latina, cerca de un 25% del total. Más aún, el BID estima que este grupo de campesinos pobres con escaso potencial productivo, tenderá a crecer en los próximos años. Ello es confirmado por Garrett (1997), quien afirma que el número de minifundios creció en un 47% entre 1980 y 1990, para llegar a representar al 64% de los 17 millones de predios agrícolas de América Latina.

El empleo rural no agrícola es una opción de creciente importancia en América Latina. Su impacto es especialmente relevante en el caso de las mujeres rurales que se incorporan al mercado de trabajo extraparculario. En América Latina y el Caribe, hacia la segunda mitad de la década del 90, el ingreso rural no agrícola (IRNA) tiende a ubicarse por encima del

40% del ingreso total de los hogares rurales en la gran mayoría de los países de la región en que el fenómeno ha sido estudiado (cuadro 5). Aún en países con un alto porcentaje de población rural, como Colombia o Perú, el IRNA corresponde a la mitad de los ingresos totales de la población rural. Esta contribución es muy superior a la tradicionalmente reconocida en las políticas orientadas al desarrollo del sector rural latinoamericano, caracterizadas por su marcado sesgo agrícola.

El significado del empleo y del ingreso rural no agrícola para los pobres rurales, no puede ser subestimado. A partir de los años 80, crecimiento del empleo rural no agrícola (ERNA) permitió absorber la totalidad de la pérdida de empleos agrícolas; aún después de compensar la caída en el empleo agrícola, el ERNA aportó otro 1.5 millón de empleos adicionales. Los estudios realizados en una decena de países y resumidos por Reardon y Berdegú (2001), demuestran que los pobres rurales tienden a depender más del empleo y del ingreso rurales no agrícolas, incluso si sólo pueden acceder a empleos no agrícolas de baja calidad y bajos salarios.

Cuadro 5. Contribución del ingreso rural no agrícola (IRNA) al ingreso rural en la segunda mitad de la década de los 90

País	Año de la encuesta	Porcentaje de IRNA respecto del ingreso rural total
Brasil	1997	39
Chile	1997	41
Colombia	1997	50
Costa Rica	1989	59
Ecuador	1995	41
El Salvador	1995	38
Haití	1996	68
Honduras	1990	38
México	1997	55
Nicaragua	1998	42
Panamá	1997	50
Perú	1997	50

*Fuente.* Reardon y Berdegú, 2001

Si se examina la migración exclusivamente desde el ángulo de su condición de vía de salida de la pobreza, es posible que sea la más importante de las vías mencionadas aun cuando, como elemento de impulso al bienestar rural, no deja de tener ambivalencias. Basta considerar la magnitud alcanzada por las remesas de emigrantes hacia sus lugares de origen para despejar cualquier duda con respecto a su impacto en la pobreza. Una estimación reciente hecha por el BID sobre la magnitud de las remesas para el año 2002 indica que éstas superan los 32 mil millones de dólares.<sup>6</sup> Esta magnitud fue prácticamente equivalente al total de la inversión extranjera directa y se espera que la supere en el año 2003.

Los estudios del BID revelan que el efecto multiplicador de las remesas es de 3:1 (Orozco 2002) A lo anterior debe agregarse el hecho de que los propios migrantes se constituyen en dinamizadores de sus tierras de ori-

gen, directamente a través de los recursos que canalizan a ellas a través de las remesas y los nuevos conocimientos que traen los que regresan, e indirectamente, porque su partida mejora la relación entre la base local de recursos naturales y el número de habitantes que se deben sostener a partir de su uso o explotación. Además, las comunidades de emigrados constituyen un importante mercado (no suficientemente aprovechado) de demandantes de productos autóctonos originarios de sus países. El programa mexicano de apoyo a los denominados productos comercialmente no tradicionales –pero que constituyen la base de sistemas agrícolas antiquísimos- está orientado a promover las exportaciones de este tipo de alimentos ‘étnicos’, ante la enorme demanda de millones de mexicanos emigrados a los Estados Unidos.

El fenómeno de la creciente diversificación de los empleos e ingresos rurales, especialmente entre los pobres, no es privativo de nuestra región. En la China rural, el empleo en el sector no agrícola creció de 7% en 1978 a 29% en 1997. En 1997, 36% del ingreso rural chino provino de fuentes no agrícolas, aunque el

<sup>6</sup> Fue equivalente a más del 10% del PIB en varios países: Nicaragua (29.4%) Haití (24.2%), Guyana (16.6%), El Salvador (15.1%), Jamaica (12.2%), Honduras (11.5%).

ingreso agrícola representaba hasta 90% del ingreso total en las áreas menos desarrolladas del país. En 1997 las empresas rurales no agrícolas representaban más del 25% del PBI nacional, desde casi cero en 1978. Sin este crecimiento de la economía rural no agrícola, la tasa anual promedio de crecimiento de PIB de China habría sido más baja en 2.4 puntos porcentuales (Fan et al., 2000a).

La reducción de la pobreza en Ghana se ha relacionado con los incrementos en el sector informal no agrícola en las áreas rurales. El sector informal no agrícola absorbió la mano de obra que dejó el sector agrícola; este cambio en la estructura del empleo se puede explicar por el ingreso creciente del sector informal no agrícola. En efecto, en este país formar parte de los sectores de cultivo alimentario o agrícola de exportación tendrá un efecto negativo significativo sobre los niveles de consumo por persona (Canagarajah et al., 1998).

En Bangladesh (Wodon, sin fecha), a los hogares rurales no agrícolas les va mejor que a muchos hogares agrícolas, especialmente cuando se comparan con los trabajadores agrícolas. En Egipto, Adams (1999) ha demostrado que el ingreso no agrícola es de mayor importancia para los pobres, representando casi el 60% de su ingreso per cápita total. El mismo estudio concluye que el ingreso no agrícola representa la fuente de ingreso más importante para disminuir la desigualdad, mientras que el ingreso agrícola tiene el efecto opuesto sobre la desigualdad en los ingresos. El efecto de aumentar la desigualdad en el ingreso agrícola se explica por la distribución desigual de la riqueza. La falta de tierras “empuja” a los pobres rurales al sector no agrícola en este país. En Vietnam, los hogares que abandonan la agricultura a cambio de otras ocupaciones experimentaron un crecimiento en el consumo de 10 puntos porcen-

tuales más que aquellos que habían permanecido en la agricultura (Glewwe et al., 2000).

## 2.4 ENTORNOS QUE CONDUCEN A LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA

Aparte de tomar en cuenta los determinantes de la pobreza y la diversidad de estrategias de vida de los pobres, los esfuerzos para apoyar el aporte de la innovación agrícola a la superación de la pobreza, deben considerar el entorno de políticas e institucional en la que dichas intervenciones operarán.

La investigación, la extensión y/o los proyectos de desarrollo agrícolas pueden crear a veces entornos artificiales para el desarrollo y fortalecimiento de SICA locales y nacionales, aplicando como incentivos los recursos que el proyecto ordena. El mundo en desarrollo está plagado de ejemplos de efectos e impactos no sostenibles de estos proyectos, precisamente porque resultan ser inviables una vez que este entorno artificial termina cuando el proyecto se concluye. Por ejemplo, Purcell y Anderson (1997) revisaron las evaluaciones de 64 proyectos de investigación agrícola en 32 países en desarrollo y descubrieron que mientras que 63% había tenido resultados satisfactorio, el 69% tenía prospectos de sostenibilidad “inciertos” o “poco probables”.

En tanto arreglos institucionales, los SICA nunca han sido sistemas cerrados. Aunque por razones de conveniencia práctica queramos definirlos con límites claros, los procesos de innovación agrícola para la reducción de la pobreza están influenciados y determinados fundamentalmente por lo que ocurre alrededor de ellos. La innovación efectiva y sostenible no tendrá lugar y/o sus resultados no beneficiarán a los pobres si no se encuentran presentes las siguientes condiciones:

- Crecimiento económico sostenido. El crecimiento agrícola no ocurre en ausen-

cia del crecimiento económico (Dollar y Kraay, 2000; Bruno et al., 1998).

- Igualdad. Una gran desigualdad de ingresos, así como el dualismo en la estructura agraria obstaculizan la reducción de la pobreza (Khan, 2000; Rodrik, 1997).
- Instituciones funcionales (mercados, contratos, derechos de propiedad, normas de confianza y reciprocidad, respeto a los derechos de los ciudadanos, igualdad ante la ley, sistemas legales...). Las instituciones que son desfavorables a los pobres “pueden durar largos períodos porque se encuentran favorecidas por grupos poderosos para quienes aseguran una ventaja en la distribución. Por esta razón la desigualdad en los activos puede impedir el desempeño económico obstruyendo la evolución de instituciones que mejoren la productividad” (Bardhan et al., 1998: 67).
- Estabilidad política y social. La inestabilidad incrementa el riesgo y el riesgo es una consideración importante para la toma de decisiones por parte de los agricultores pobres (Abadi Ghandim y Panel, 1999; Rodrik, 1997).
- Derechos básicos. La exclusión basada en la etnicidad, el género, la raza o la casta marginan a ciertos grupos rurales (Khan, 2000; Rodrik, 1997). “Sólo con libertades políticas las personas pueden aprovechar genuinamente las libertades económicas” (PNUD, 2000:iii).
- Gobernabilidad eficaz. Las burocracias corruptas y rentistas imponen costos adicionales a los pobres apropiándose de distintas maneras del excedente de su trabajo y debilitando o no proveyendo muchos de los servicios que los pobres necesitan para mejorar su condición (Kahn, 2000; Rodrik, 1997).
- Políticas nacionales favorables. Las políticas nacionales pueden estar sesgadas en contra de los pobres rurales discriminan-

do contra la inversión pública en las áreas rurales: a través de impuestos implícitos o directos de los productos e insumos agrícolas como a través de la introducción de sesgos en favor de ciertos cultivos, áreas o tecnologías, que con frecuencia *no* son los de mayor importancia para los pobres, o a través de servicios públicos diseñados de tal modo que los agricultores más ricos pueden captar una parte desproporcionada de los beneficios (Khan, 2000).

Estas son condiciones en las que la investigación, la extensión y los proyectos de desarrollo agrícolas: (a) pueden tener efectos multiplicadores fuertes fuera de su rango inmediato de beneficiarios o de sus regiones meta, (b) pueden tener impactos que siguen sintiéndose luego de que el proyecto termina, y (c) pueden beneficiarse de incentivos que estimulan la movilización de los nuevos activos y capacidades desarrolladas por el proyecto en las fincas, hogares, comunidades y regiones donde operan. Por estas razones, la investigación y extensión agrícola eficaces para reducir la pobreza deben verse sólo como elementos de políticas y programas de desarrollo mucho más integrales. Aisladamente, la investigación y la extensión agrícolas son en gran medida incapaces de afectar la pobreza de manera significativa y sostenible. En las siguientes dos secciones del documento se define este marco amplio desde el cual se puede pensar el rol y los tipos de aportes de la investigación y la extensión agrícolas a la superación de la pobreza rural.

# 3

## SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO AGRÍCOLA

---

### 3.1. EL CONCEPTO DE SICA

El concepto de ‘Sistemas de Informaciones y Conocimientos Agrícolas’<sup>7</sup> (SICA) fue acuñado por Röling (1986). Este concepto aporta una perspectiva útil y novedosa para analizar la relación entre los procesos de innovación agrícola, el papel en ellos de la investigación y la extensión, y el objetivo de erradicar la pobreza. El concepto ha sido adoptado tanto por la FAO como por el Banco Mundial (FAO y Banco Mundial, 2000) como un eje de sus nuevas políticas de apoyo a la investigación y a la extensión agrícolas.

Se puede definir un SICA como un arreglo institucional mediante el cual personas, grupos y organizaciones interactúan con el propósito compartido de promover la innovación agrícola. El sistema integra a actores diversos para que utilicen el conocimiento y la información proveniente de varias fuentes, para el logro de una agricultura que responda de mejor forma a sus intereses comunes.

El concepto aclara la distinción entre investigación y extensión agrícolas, por un lado, e innovación y cambio tecnológico, por el otro. Un elemento esencial en el concepto de los SICA es que la investigación y extensión agrícola son necesarias pero, por sí mismas insuficientes en una compleja organización institucional orientada a la innovación agrícola. Como Anderson (1997) ha señalado, no es correcto atribuir todos los efectos del cambio tecnológico a la investigación y extensión agrícolas. El enfoque no es sobre la investigación o extensión en sí, sino sobre la *innovación* y sobre los arreglos institucionales que puedan favorecerla.

Esto se distingue fuertemente del punto de vista convencional sobre la innovación como un proceso lineal y más bien mecánico que empieza en organizaciones muy calificadas y especializadas (especialmente en el Norte) que llevan a cabo investigación básica y estratégica y luego se dirigen a la investigación aplicada, a la investigación adaptativa, a la transferencia tecnológica, a la extensión y, finalmente a los agricultores como adoptantes pasivos del conocimiento y de la información que se genera en otros lugares.

---

<sup>7</sup> Agricultural Knowledge and Information Systems, en el original en Inglés.

Como Røling y Jiggins (1998:304) han afirmado, “se ha convertido en una práctica común el hablar sobre ‘los sistemas de conocimiento agrícola’, es decir utilizar un enfoque (blando) de sistemas para observar la interacción entre los actores (institucionales) que operan en un ‘escenario de innovación agrícola’. La innovación emerge de esta interacción y ya no se ve, como antes, en la ‘perspectiva de la transferencia de tecnología’, como el producto final de un proceso secuencial. La perspectiva del sistema de conocimiento observa los actores institucionales dentro de los límites arbitrarios de lo que se puede considerar el escenario de la innovación, formando potencialmente un sistema blando. Un sistema blando es una construcción social en el sentido de que no existe. Por lo tanto, no se puede decir que los actores como la investigación, la extensión y los agricultores sean un sistema. Muy probablemente no lo son y es frecuente que no haya sinergia entre las contribuciones potencialmente complementarias al desempeño innovador, pero al observarlos como parte potencial de un sistema blando, se comienza a explorar las posibilidades de facilitar su colaboración y, por lo tanto, las posibilidades de mejorar su sinergia y su desempeño innovador”.

La cuestión de cómo mejorar el desempeño de SICA con respecto a la reducción de la pobreza puede enfocarse al menos en dos escalas diferentes: (a) a nivel de proyectos específicos, o (b) a nivel del sector agrícola y de los pobres en un país, una región o el mundo. Sólo una fracción de los pobres del mundo está directamente involucrada en la investigación, extensión y/o proyectos de desarrollo agrícolas. El Banco Mundial, quizás la agencia más grande en términos de apoyo a la investigación, extensión y proyectos de desarrollo agrícola, en el período de 16 años hasta 1992, comprometió 3 mil millones de dólares para la investigación y 2 mil millones de dólares a la extensión (Purcell y Anderson, 1997).

Para el 2000, el Banco Mundial había comprometido 5 mil millones de dólares tanto para la investigación agrícola como para los proyectos de extensión<sup>8</sup>. Pardey y Alston (1995) informan que en 1990 los países en desarrollo invirtieron \$8,800 millones a poder adquisitivo constante en investigación agrícola (mucho de esto probablemente se financió con préstamos multilaterales como los del Banco Mundial). Con este tipo de recursos, un estimado grueso optimista es que en ese período la investigación y los proyectos de desarrollo agrícolas deben haber involucrado a menos de 10 millones de beneficiarios *directos*. Incluso si asumimos que todos ellos fueron pobres, y que nuestro estimado es demasiado conservador por un factor de diez, debemos de todos modos concluir que la investigación y los proyectos de extensión agrícolas en algún momento dado beneficiaron *directamente* solamente a una pequeña fracción de mil millones de pobres rurales del mundo.<sup>9</sup>

En consecuencia, aunque es muy importante que estos proyectos de investigación y extensión agrícolas están diseñados y administrados para que puedan mejorar su desempeño en el alivio de la pobreza, aparentemente el mayor impacto de estas intervenciones será a través de sus efectos *indirectos*, incluyendo, por supuesto, la difusión de innovaciones impulsadas por factores que no están bajo el control directo de los proyectos. Si nos preocupa la reducción de la pobreza a una escala que sea compatible con la magnitud global de la pobreza y de la pobreza rural en particular (1,000 millones de personas), debemos enfatizar políticas y procesos que pueden tener efectos más amplios en el ámbito nacional e internacional.

---

<sup>8</sup> Derek Byerlee, comunicación personal.

<sup>9</sup> Esto no se aplica a la investigación básica y estratégica, que por su naturaleza misma tiene el potencial de impactar en un número muy grande de agricultores en muchos países y regiones, si sus resultados logran llegar a formas de investigación más aplicadas.

## 3.2. CAMBIOS INSTITUCIONALES EN LOS SICA EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO

El desarrollo agrícola es importante para una reducción de la pobreza rural. Incluso cuando gran parte del ingreso de los pobres rurales se deriva directamente de un empleo rural no agrícola (ERNA), estas actividades alternativas muchas veces están ligadas a la agricultura y dependen de la misma. Precisamente por estos enlaces, el desarrollo agrícola puede acicatear un crecimiento y un desarrollo económicos de base amplia en las áreas rural y urbana (Mellor, 1976; Reardon et al., 2001; Reardon et al., 1998; Barrett et al., 2000).

Mientras que la diversificación económica fuera de la agricultura y la urbanización son tendencias poderosas que pueden ofrecer nuevas y mejores oportunidades para muchos de los pobres rurales, no son alternativas viables en el corto plazo para una gran proporción de los pobres en muchos países en desarrollo, que carecen de las capacidades para competir por uno de los escasos empleos en los sectores industrial o de servicios (Pinstrup-Andersen y Pandya-Lorch, 1995).

Experiencias pasadas y una cantidad significativa de investigaciones muestran que la investigación y extensión agrícolas pueden tener impactos fuertes y positivos en el crecimiento de la agricultura y en la reducción de la pobreza, cuando las condiciones contextuales son correctas (Lipton y Longhurst, 1989; Hazell, 1999; von Braun, 1995; Comité Interministerial de Desarrollo Productivo, 1999).

Echeverría (1990) revisó más de 100 evaluaciones de investigación agrícola e impacto de la extensión. De los 42 estudios que se referían a los cultivos y crianzas de mayor importancia para los pequeños agricultores en los países en desarrollo, todos menos cinco repor-

tan retornos significativos a la inversión pública.

Otros estudios se han preocupado más específicamente del impacto de la investigación y la extensión agrícolas en el bienestar de los hogares rurales y en la pobreza y proporcionan evidencia de impactos frecuentes y significativos (para el Asia, Pingali et al., 1998, China: Fan y Pardey, 1997; Fan et al. 2000a; Filipinas: Hayami y Kikuchi, 1999; Otsuka, 2000; India: Saith, 1981, Bell y Rich, 1994, Datt y Ravallion, 1998, Fan et al., 2000b; México: de Janvry y Sadoulet, 2000; áreas irrigadas de Somalia: Purcell y Anderson, 1997).

Más allá de la evidencia que muestra el aporte potencial de la innovación agrícola a la lucha contra la pobreza, el entorno en que la investigación y la extensión agrícolas deben operar hoy es cada vez más complejo que aquellos de la Revolución Verde, que es el contexto en el cual se dieron los efectos e impactos documentados por los estudios citados en los párrafos anteriores..

### ***3.2.1. Financiamiento público de la investigación y extensión agrícola***

Durante los años 60 y 70, la inversión en la investigación creció a un rápido ritmo, estimado a un promedio global de más de 6% al año (Byerlee y Echeverría, 2002; Alston et al., 1998; Pardey y Alston, 1995). En América Latina y el caribe, la inversión pública en investigación agrícola creció en 51% entre 1976 y 1985, y en 25% entre 1985 y 1995 (Byerlee y Echeverría, 2002); en ambas décadas, esta tasa de crecimiento fue mayor que la registrada para el conjunto del planeta, pero significativamente inferior a la registrada en otras regiones y países contra quienes nuestra región compite, como China.

A partir de mediados o fines de los años 80, la inversión se estancó o declinó, en particular

en África y América Latina (Echeverría, 1998). Al menos en América Latina, la reversión de la tendencia no fue influenciada tanto por una nueva formulación de política pública respecto a la investigación, sino más bien por los esfuerzos en todos los campos de recortar el gasto público como parte de los programas de ajuste estructural de los años 80.

El declive en la financiación pública encontró a las organizaciones de investigación nacional mal preparadas, ya que en muchos países el número de científicos y los costos administrativos fijos de los institutos de investigación crecieron a un ritmo mayor que la parte del presupuesto que cubría las nuevas inversiones y los gastos operativos. En América Latina entre 1981-85 y 1992, el número de investigadores creció en 22% mientras que los presupuestos totales se redujeron en 15% (Echeverría, 2000). Muchos de los científicos mejor calificados dejaron los institutos públicos ya que sus sueldos reales y las posibilidades de hacer investigación efectiva descendieron bruscamente.

Se experimentaron tendencias similares en los institutos internacionales como el CGIAR, el cual sufrió importantes recortes presupuestales al mismo tiempo que se incrementaron el número de centros y las demandas a los mismos.

En los años 80, estas tendencias fueron incluso más drásticas en el caso de la extensión. En América Latina, muchos gobiernos nacionales (como México y Brasil) simplemente abolieron sus servicios de extensión, ya que se pensaba, no sin razón, que en general se habían convertido en muy ineficientes, burocratizados e ineficaces, cuando no corruptos y capturados por camarillas políticas (Berdegú, 1998).

El declive en la financiación pública se ha compensado sólo muy parcialmente con el

crecimiento de la investigación privada, la que en 1990 representaba sólo entre 10 al 15% del total de la inversión en investigación en los países en desarrollo (Byerlee y Echeverría, 2002; Echeverría, 1998; Byerlee, 1998). Mucha de esta investigación privada se ocupa de productos y tecnologías que no son de mayor importancia para los agricultores pequeños y pobres.

El resultado es que en muchos países en desarrollo los llamados actuales para que se incremente el aporte de la investigación y la extensión a las políticas de reducción de la pobreza, se estrellan contra la realidad de sistemas nacionales de investigación y extensión incapaces de responder al reto. En muchos países, los esfuerzos por revivir estas organizaciones nacionales a través de programas financiados internacionalmente no han llegado a ninguna parte.

### ***3.2.2. Complejidad institucional***

Al mismo tiempo que las dependencias oficiales de investigación y extensión experimentaban el declive descrito anteriormente, comenzaron a aparecer nuevos actores institucionales, los que ganan fuerza en las regiones en desarrollo. Estos incluyen a las empresas del sector privado, las ONG, las universidades y los institutos de investigación, las fundaciones, las organizaciones de agricultores, los nuevos ministerios de desarrollo, bienestar social, ciencia y tecnología, las agroindustrias, y más recientemente los gobiernos provinciales y municipales. Algunos de estos se involucraron directamente en la organización y circulación de conocimiento e información agrícolas, mientras que otros han desempeñado un papel importante en la formulación y promoción de políticas públicas favorable a la innovación agraria. Un estudio de cuatro distritos rurales en Kenya, por ejemplo, reporta la participación activa de más de 30 organizaciones diferentes en cada uno de ellos, desde los grupos comunitarios hasta los proveedores

de semilla, ONG, comerciantes, programas e institutos oficiales de investigación y extensión, etc. (Rees, 2000). Todos ellos proporcionan a los agricultores servicios de importancia directa para la innovación agraria al nivel local.

Al mismo tiempo, muchos estudios concluyen que estas numerosas agencias actúan a menudo sin coordinarse entre sí o con muy poca coordinación e incluso contacto entre ellas. Cada una promueve su propia agenda o persigue sus propios objetivos privados. Las organizaciones de los agricultores y de la comunidad a menudo carecen de las habilidades y de los recursos para controlar y administrar esta complejidad organizacional en beneficio de sus miembros (Carney, 1996).

No es solamente que hay muchos actores involucrados en la innovación agraria en los países en desarrollo, sino que los mecanismos para planear, diseñar y distribuir servicios son en sí mismos más diversos. En muchos países, como en Chile, el financiamiento y la prestación de servicios de extensión son ahora funciones separadas, por las cuales son responsables distintas instituciones. En México el gobierno nacional es responsable por la formulación de políticas generales pero debe negociar con cada uno de los 32 gobiernos estatales y sus respectivas fundaciones para definir cómo se operacionalizarán e implementarán estas políticas. En Zimbabwe, una institución de nivel nacional se centra en la política mientras que otras agencias gubernamentales y no gubernamentales están a cargo de ejecutar los programas de investigación.

En América Latina las firmas agroindustriales privadas contratan programas de producción con decenas de miles de pequeños y medianos agricultores y definen los grados y estándares para los productos y las características técnicas de los procesos de producción; a veces estas firmas privadas firman contratos especí-

ficos con agencias gubernamentales o universidades para conducir investigación aplicada y adaptativa para resolver cuellos de botella específicos.

Las ONG a menudo formulan sus propios programas y proyectos, aprovechando una capacidad muy bien desarrollada de trabajar en red para movilizar el conocimiento, el 'saber hacer' y el aprendizaje compartido a escala continental e incluso global. En otras ocasiones, las ONG actúan como subcontratistas de programas oficiales, o desarrollan acuerdos empresariales de riesgo compartido con ellos. Los gobiernos, a menudo con el apoyo de las agencias multilaterales o bilaterales como el Banco Mundial y USAID, en muchos países latinoamericanos han establecido fundaciones que actúan como organizaciones casi privadas.

La privatización o cierre de muchas agencias gubernamentales en Asia, África y América Latina, que solían estar a cargo del suministro de semillas y fertilizantes, del marketing, de la administración de los sistemas de comercialización y de los servicios de asistencia técnica, ha abierto un mercado para que pequeños y medianos empresarios privados y las organizaciones de la comunidad local se encarguen de la prestación de estos servicios. En algunos países de América Latina actualmente son las organizaciones nacionales de agricultores las que administran las organizaciones gubernamentales de investigación agrícola. En otros casos, como los paradigmáticos del café y otros rubros en Colombia, son las organizaciones de productores las que directamente son responsables de todo el sistema de investigación y asistencia técnica para el producto en cuestión.

Los mecanismos de financiamiento para la investigación y la extensión agrícolas también han evolucionado. Las antiguas formas de donaciones en bloque o financiamiento regular a través de los presupuestos nacionales

dejan su lugar a una amplia gama de procedimientos que comparten la característica común de enlazar el financiamiento a la entrega de resultados específicos y bien definidos.

En América Latina, Asia y África, cada vez se usan más para este propósito los fondos competitivos (Gill y Carney, 1999). Mientras que el énfasis en los resultados es saludable en muchas situaciones, también ha provocado una dispersión significativa de los esfuerzos de investigación, falta de metas estratégicas, exacerbación de la competencia por los fondos, cooperación debilitada entre diferentes agencias y un apoyo cada vez menor para la investigación de largo plazo (Gill y Carney, 1999; Echeverría, 1998). Preocupa en particular que a menudo estos fondos competitivos discriminan en la práctica contra las regiones pobres y marginales, simplemente porque por ahí tanto la oferta como la de conocimientos e información agrícola son más débiles y están menos articuladas en comparación con lo que se observa en las regiones agrícolas dinámicas, para los productos competitivos o los agricultores comerciales.

Otro mecanismo implementado por muchas agencias ha sido la recuperación total o parcial de los costos, en particular en relación con los servicios de extensión y las áreas de investigación que producen resultados que no son bienes públicos completos. Al menos en América Latina el éxito de estos mecanismos ha estado muy por debajo de las expectativas. Por otro lado, el involucramiento de gobiernos locales como agencias que lideran la extensión agrícola en Colombia y Venezuela ha resultado en una expansión muy significativa de la base financiera de estos sistemas en la medida en que las municipalidades han sido capaces de acceder a muchas fuentes no tradicionales de financiación (Berdegué, 1998; McMahan y Nelson, 1998).

Las agencias de investigación nacional también están tratando de comercializar sus servicios y los resultados de sus proyectos, aplicando derechos de propiedad intelectual cuando es necesario. Muchos de los institutos de investigación agrícola en América Latina tienen ahora procedimientos o han desarrollado subsidiarias para patentar y cobrar regalías por sus productos o establecer contratos con firmas privadas para evaluar los insumos, conducir pruebas de campo, o producir variedades o multiplicar semillas (Echeverría, 1998). A medida que los gobiernos empujan a las agencias de investigación a generar una parte cada vez mayor en sus presupuestos a partir de operaciones comerciales, los problemas de interés prioritario para los agricultores pequeños y pobres y para las regiones marginales a menudo se dejan atrás ya que ofrecen menos oportunidades para la comercialización.

En resumen, aunque todos estos desarrollos han ayudado a enfrentar al menos parcialmente muchos de los defectos importantes de los sistemas tradicionales de investigación y extensión agrícolas y aunque la diversidad de agencias involucradas contribuye a enriquecer los sistemas de información y conocimiento agrícola de un país, no podemos perder de vista el hecho de que a menudo los pobres han terminado en el lado estrecho del embudo. El énfasis en resultados de más corto plazo, en mejores tasas de “éxito”, en una mayor autosuficiencia financiera, en problemas relativamente más simples que pueden ajustarse a la estructura de proyectos de 3 o 4 años, en una mayor capacidad desde el lado de la oferta para formular y priorizar problemas y colocarlos en formatos de proyecto, en una capacidad mejorada de buscar información sobre las múltiples opciones y de negociar con los múltiples socios potenciales, todos estos son las “reglas del juego” del nuevo entorno institucional de la investigación y extensión agrí-

cola, que los pobres tienen muchas dificultades para satisfacer.

### **3.2.3. Objetivo de la investigación y extensión para los pobres**

En parte en respuesta a estas tendencias y a sus efectos sobre los pobres, pero también debido a otras razones, ha habido movimiento hacia el desarrollo de nuevos enfoques para priorizar y centrarse en las necesidades de los pequeños agricultores en la investigación y extensión agrícolas. Byerlee (2000) discute estos enfoques para mejorar la focalización de la investigación agrícola en la reducción de la pobreza. Los modelos básicos de excedente económico utilizados por muchos de los institutos nacionales de investigación agrícola (INIAs), se pueden refinar para diferenciar entre distintas categorías de consumidores (normalmente grupos según estratos de ingresos o de consumo) y productores (normalmente representados por clases de agricultores de acuerdo al tamaño de la finca). Además, se utilizan los sistemas de información geográfica para añadir una perspectiva regional a la asignación de recursos y esto puede relacionarse con el alivio de la pobreza si hay distribuciones espaciales diferenciales entre los pobres y los no pobres. De acuerdo con Byerlee (2000: 434), “la eficacia de la focalización dependerá de que: (i) los beneficios de la investigación sean captados por los productores, (ii) los productores pobres dependan de los ingresos agrícolas, (iii) la pobreza se correlacione con la variable de focalización, (iv) la investigación focalizada pueda generar un excedente económico mayor que el costo de la investigación y (v) el grado y naturaleza de los *spillovers* del cambio tecnológico”.

La focalización es un blanco móvil. Muchos estudios encuentran que el cambio técnico tiene efectos o ‘externalidades’ en regiones remotas que se encuentran lejos de las del impulso inicial (Hazell, 1999). Jayaraman y Lanjouw (sin fecha) en un estudio de la evo-

lución de la pobreza y la desigualdad en las aldeas de la India descubrieron que a pesar de que muchos de los insumos introducidos por la Revolución Verde de los años 60 no eran apropiados para muchas partes del país, las nuevas semillas, los fertilizantes, la mecanización y la expansión de la irrigación se incorporaron poco a poco y al menos parcialmente en virtualmente todas las aldeas estudiadas.

En la investigación, extensión y desarrollo agrícolas se aplican cada vez más los enfoques de focalización y priorización participativos y determinados por la demanda (Scoones y Thompson, 1994; Byerlee, 1998; Chambers et al., 1989; Ashby, 1990; Farrington, 1998; Ravnborg y Ashby, 1996; Collion y Rondot, 1998; Collion, 1995; Blauert, 1999; Gill y Carney, 1999; Guijt y Gaventa, 1998; Braun et al., 2000; Selener, 1997). En esta área ha habido una explosión del número y variedad de métodos y herramientas desde el Desarrollo Participativo de Tecnología Participativa y los Diagnósticos Rurales Rápidos que ya son más tradicionales, a los Comités Locales de Investigación integrados por agricultores, o las Escuelas de Campo de Agricultores, hasta la participación de los agricultores y de sus organizaciones en los directorios de las agencias de investigación y de extensión.

Estos enfoques participativos e impulsados por la demanda, han proporcionado soluciones prácticas, eficaces y económicas al complejo problema de cómo hacer a la investigación, extensión y desarrollo agrícolas más relevantes a las necesidades de los agricultores pobres. Por otro lado, son enfoques que no están libres de limitaciones. Pretty (1998), por ejemplo, estima que a mediados de los 90 hubo alrededor de 2 millones de agricultores en 20 países involucrados en proyectos que promovían las tecnologías y procesos agrícolas sostenibles y participativos y sin embargo afirma que estas son “pequeñas islas de éxito”

y que "sigue existiendo un tremendo desafío para encontrar las maneras de ampliar o escalar estos procesos". Esto es similar a la conclusión de Byerlee (2000) de que muchos de estos enfoques han sido más eficaces para la investigación adaptativa al nivel local, pero que enfrentan mayores dificultades cuando se aplican a los niveles nacionales.

La participación de los agricultores no siempre asegura que los pobres efectivamente ejerzan una influencia importante sobre la agenda de los programas, en la medida en que las élites rurales locales tienden a tener más

poder en la toma de decisiones, como en el caso de los Comités de Investigación de los Agricultores Locales promovido por la CIAT y otros en Honduras, en los cuales se ha observado una subrepresentación de los agricultores analfabetos (Humphries et al. 2000).

Finalmente, se debe decir que estos métodos participativos son más apropiados cuando el propósito es maximizar los efectos directos de la innovación agraria sobre los individuos, hogares, o comunidades que participan, pero son menos relevantes en contextos en los que los efectos indirectos son importantes.

# 4

## INNOVACIÓN AGRARIA Y POBREZA: TIPOS DE EFECTOS Y DE ESTRATEGIAS

---

La innovación agraria puede contribuir a la reducción de la pobreza a través de efectos directos e indirectos. La importancia relativa de cada uno de estos se determinará en gran medida por la velocidad con la que unos hogares adopten nuevas tecnologías con relación a otros, por la condición de los hogares en tanto compradores o vendedores netos de alimentos, por el grado de liberalización del mercado que condiciona si los productos particulares son o no comerciales, y por las instituciones y los incentivos que los agricultores enfrentan.

En las últimas décadas han habido profundos cambios en el sistema de incentivos que afectan a los agricultores. La liberalización del mercado se ha convertido en una tendencia dominante en muchos países en desarrollo y la organización y el crecimiento de las economías no agrícolas han llevado a muchos hogares que antes eran agrícolas a una posición de compradores netos de alimentos. Por lo tanto hay grandes cambios en la importancia relativa de los efectos directos e indirectos de la innovación agraria sobre la pobreza, en comparación con lo que se observó durante los días de la Revolución Verde. El comprender estos cambios es de importancia fundamental para diseñar las políticas públicas que

buscan mejorar la contribución de los sistemas de información y conocimiento agrícola a la reducción de la pobreza.

### 4.1. EFECTOS DIRECTOS

Los efectos directos de la innovación tecnológica sobre la reducción de la pobreza son aquellos que logran captar los agricultores que implementaron los cambios. La forma principal de estos efectos directos es la de mayores utilidades a partir de la producción agrícola. Las nuevas tecnologías pueden mejorar el ingreso de los agricultores cuando reducen el costo marginal de producir una unidad del producto. Debido a que por un tiempo los precios de los productos seguirán siendo determinados por la (antigua) tecnología aun predominante, la utilidad se incrementará para aquellos agricultores que adopten la nueva tecnología.

Por ello, esos quienes adoptan tempranamente se benefician más. A la larga suficientes agricultores adoptarán las nuevas tecnologías, lo que se reflejará en un incremento de la productividad media y posiblemente de la oferta, con las consiguientes caídas en los precios de los productos. El margen de rentabilidad

creado por la nueva tecnología puede o no desaparecer completamente. Quienes adoptan las nuevas tecnologías más tardíamente o no adoptan, es decir, quienes continúan produciendo con las viejas tecnologías cuando los costos y los precios están determinados ya por las nuevas, con frecuencia son afectados negativamente.

Si esto ocurre en una economía cerrada o en una región protegida *de facto* debido al mal acceso o por cualquier otra variable que impide o dificulta el comercio de productos, el efecto adverso (desde el punto de vista del productor) de una nueva tecnología que mejora la productividad sobre los precios agrícolas será más rápido y habrá una prima mayor por adoptar temprano.

Si el proceso ocurre en una economía abierta, la innovación local tendrá un efecto muy pequeño o incluso insignificante en reducir el precio de los productos agrícolas, pero la mayor productividad reducirá los costos por unidad del producto y los agricultores que la adopten se beneficiarán de márgenes de utilidad mayores. Sin embargo, la agricultura en una economía abierta significa que los productores competirán a escala global y que los precios de los productos estarán determinados por quienes tengan la productividad más alta a escala mundial.

Los agricultores pobres rara vez están entre los que adoptan primero las nuevas tecnologías, debido a su bajo acceso a la información, al capital, a la mano de obra calificada, a las buenas carreteras y a muchos otros factores que inciden en la velocidad de adopción de tecnología. En consecuencia, por lo general se beneficiarán mucho menos que los agricultores grandes comerciales de los efectos directos del cambio tecnológico, en particular en condiciones de economía abierta. Millones de agricultores pobres de economías recientemente liberalizadas están teniendo grandes

dificultades en equiparar los costos unitarios de producción de quienes cultivan en mejores condiciones. En un sentido muy real, estarán por detrás de los precios internacionales determinados por la mayor productividad de sus contrapartes en las regiones del mundo con ventajas comparativas mejores debido a una mejor posición en los activos, a entornos de producción más favorables, a mejores tecnologías y a políticas conducentes e incentivos institucionales y económicos, incluyendo los subsidios a los precios, a la producción y a las exportaciones.

En resumen: en la condición de mercados agrícolas liberalizados que es cada vez más la norma en América Latina, aquellos agricultores que adopten tempranamente nuevas tecnologías y que puedan mantener el ritmo de innovación continua a escala mundial, podrán ganar a partir de los efectos directos del cambio tecnológico, en mayor medida de lo que habría sido posible en economías cerradas o muy protegidas. En el largo plazo, muchos agricultores pobres en los países en desarrollo podrán beneficiarse solamente de los efectos directos de la innovación agraria si operan en condiciones de protección de *facto o de jure* respecto del comercio internacional, o si se formulan políticas públicas para permitirles incrementar significativamente su productividad y/o diversificarse en sistemas de producción en los que puedan tener una ventaja competitiva.

## 4.2. EFECTOS INDIRECTOS

Los efectos indirectos de la innovación tecnológica sobre la reducción de la pobreza son los beneficios que captan otros individuos que no son los agricultores que implementaron los cambios.

Estas contribuciones indirectas pueden tomar una o más de las siguientes formas: (a) precios más bajos de alimentos debido a una

productividad y producción agrícolas mayores, (b) generación de empleo en la agricultura y, (c) crecimiento económico de base amplia a través de los enlaces de producción, consumo e inversión con la economía no agrícola.

#### **4.2.1. Precios de los alimentos**

Los precios más bajos de los alimentos son una consecuencia inevitable de una mayor productividad debido al cambio tecnológico. Autores como Ayer y Shuh (1972), Akino y Hayami (1975), Pingali et al. (1998), Scobie y Posada (1978), y Lipton y Longhurst (1989), han demostrado que la Revolución Verde ha contribuido de manera importante a la reducción de la pobreza gracias a sus efectos sobre los precios de los granos básicos desde los años 1970. Estudios recientes han establecido que si no hubieran existido las tecnologías de la Revolución Verde, los precios de los alimentos básicos serían entre 27 y 41% más altos en los últimos 25 años (CGIAR, 2000).

Los precios más bajos de los alimentos son una contribución fundamental para mejorar el bienestar de los 135 millones de pobres urbanos que en América Latina y el Caribe viven en condición de pobreza y que gastan grandes proporciones de sus reducidos ingresos en alimentos. A nivel mundial, son más de 900 millones los pobres urbanos cuyas condiciones materiales de vida son impactadas fuertemente por el precio de los alimentos básicos. En Haití, el país más pobre del hemisferio occidental, el quinto más pobre de la población gasta 65% de sus gastos de consumo en alimentos (Banco Mundial, 1998). En la India, los dos tercios más pobres de la población, que incluyen una mayoría de la población rural, gastan el 73% de su ingreso en alimentos (Ravallion, 2000).

Los precios más bajos de los alimentos tienen también un impacto importante en la gran mayoría de pobres rurales que son compradores de alimentos netos ya sea porque no tienen

tierras o porque la cantidad de tierra que poseen o a la que tienen acceso es muy pequeña como para proporcionar todo el alimento necesario para satisfacer las necesidades de consumo del hogar. En México, solo 28% de los campesinos en el sector de reforma agraria (*ejidos*) son vendedores netos de maíz, el alimento básico principal de la población rural y el componente principal de los sistemas agrícolas tradicionales de los campesinos (de Janvry et al., 1997). En Nicaragua, el 23 y el 28% de los hogares rurales son compradores netos de maíz y frijoles, respectivamente, mientras que solamente el 39 y el 37% son vendedores netos de estos dos cultivos alimentarios importantes (Davis et al., 1997). De los habitantes rurales de la India, 11% no tienen acceso a la tierra y 27% no trabajan en una finca (Mearns, sin fecha). Debido a esto, se ha argumentado que el efecto principal de la innovación agraria sobre la pobreza rural y urbana debería provenir de una productividad mayor que resulta en precios menores de alimentos.

Como en el caso de los efectos directos, la liberalización del mercado altera la importancia de los efectos indirectos de la pobreza a través de los precios de los alimentos. El hecho clave es que el precio de los alimentos que los pobres urbanos y los compradores de alimentos netos rurales pagarán, se definirán en gran medida por las tendencias a escala mundial y mucho menos por lo que ocurra a escala local o incluso nacional. Si un país con una economía agrícola liberalizada no es autosuficiente en un producto comerciable en particular, esto significará poco en términos del precio promedio a los consumidores de ese producto.

Sin embargo, para muchos hogares pobres que son compradores netos de alimentos, en particular aquellos que viven en zonas rurales remotas, el precio real del alimento será el precio del mercado *más* el costo de transac-

ción de comprar el alimento, enfrentado de manera idiosincrásica por esos hogares. Cuando estos costos de transacción son altos como es el caso de muchas regiones rurales en el mundo en desarrollo, el resultado neto será que esos hogares continuarán teniendo fuertes incentivos para permanecer como productores de alimentos incluso si los precios mundiales de sus alimentos básicos se reducen. Esto justifica la necesidad de continuar apoyando a la agricultura de semi-subsistencia en muchas áreas del mundo en desarrollo, particularmente en el África Sub-Sahariana. Sin embargo, debemos recordar que esta es una elección “menos mala” a la que estamos forzados por la condición de subdesarrollo que limita las opciones de esos hogares rurales.

#### **4.2.2. Empleo agrícola y salarios**

Algunas tecnologías agrícolas mejoradas pueden incrementar el empleo total en las fincas, particularmente cuando estimulan el producto agrícola por unidad de tierra por año. Dependiendo de las condiciones del mercado laboral, esto puede resultar en incrementos en las tasas salariales.

Otsuka et al. (1994) y Otsuka (2000) estudiaron el efecto de la innovación agraria en las demandas laborales de las Filipinas y otros países asiáticos. Mientras que el primer efecto general de la adopción de variedades modernas de arroz incrementó el uso de la mano de obra (debido al mayor rendimiento por estación de cultivo y debido a la multiplicación de cosechas), también se descubrió que dicha innovación llevó rápidamente a la adopción de tecnologías que ahorraran mano de obra (maquinaria agrícola en particular), que redujeron en gran medida el beneficio obtenido. En las Filipinas, por ejemplo, el uso promedio de mano de obra por hectárea de arroz se redujo en 20% entre 1985 y 1998.

Los incrementos localizados en la demanda de mano de obra y los incrementos concomi-

tantes en los salarios generan un incentivo de migración estacional o permanente de trabajadores de otras regiones en el mismo país o en diferentes países. Hazell y Anderson (1984) ha mostrado que esta migración en sí resultó en salarios más altos en áreas no adoptantes hasta fines de los años 80.

Otsuka (2000) ha demostrado que la proporción de mano de obra en aldeas que se demoraban en adoptar variedades modernas de arroz en las Filipinas se incrementó del 46 al 59% entre 1985 y 1998 y que este incremento fue el resultado de salarios más altos. Sin embargo, la presión sobre los salarios agrícolas en las regiones que no adoptaron variedades modernas de arroz provenía de la competencia de las demandas de mano de obra más altas de la economía no agrícola. Luego de revisar la evidencia sobre el impacto en lo tecnológico sobre los mercados laborales, Renkow (2000:470) concluye que “aunque el crecimiento del salario real pueda parecer un resultado obvio del incremento en la demanda laboral causada por el cambio tecnológico, la confirmación empírica de esto es pequeña. Más bien, la evidencia disponible indica estancamiento o en el mejor de los casos incrementos pequeños en los salarios reales...”

#### **4.2.3. Relaciones con la economía no agrícola<sup>10</sup>**

Los sectores agrícola y no agrícola pueden relacionarse por medio de enlaces de producción. Los enlaces de producción “aguas arriba” son los estimulados por el crecimiento del sector agrícola que induce al sector no agrícola a incrementar actividades para suministrar más y nuevos insumos y servicios al sector agrícola. Los enlaces de producción “aguas abajo” surgen cuando el sector no agrícola es inducido a invertir en capacidad para suministrar agro procesamiento y servicios de distri-

---

<sup>10</sup> Esta sección cita libremente a Reardon et al., 2001 y 1998.

bución y comercialización, utilizando los productos agrícolas como insumo.

Las características de la agricultura jugarán un rol importante en determinar los incentivos para estos tipos de actividades rurales no agrícolas (ARN), porque dichas características afectan la rentabilidad de y las salidas al mercado de los productos de la ARN. Por el lado de los implementos agrícolas, por ejemplo, el tamaño promedio de la finca determina si es un mercado es rentable para los tractores en comparación con herramientas manuales. Por el lado del producto agrícola, la composición, oportunidad y calidad del producto de los agricultores locales puede influenciar la rentabilidad y las características técnicas del agro-procesamiento. La tecnología de crianza de ganado afecta la salud y la productividad lechera de los animales, lo cual afecta la rentabilidad de las actividades no agrícolas como la producción de queso y la pasteurización de leche.

Los enlaces de gastos involucran gastos de los ingresos generados en un sector, para adquirir los productos de otro sector, como en el caso de los trabajadores agrícolas que pueden comprar bienes de consumo o del crecimiento de un pueblo cercano debido a una nueva inversión minera, lo que incrementa la demanda de productos vegetales frescos. Por lo tanto la rentabilidad de los enlaces de gastos se determina por los ingresos locales (nivel y distribución) y los gustos. Los pobres tienen más probabilidades de gastar en bienes y servicios locales en el sector de ARN, mientras que los hogares más ricos tienden a gastar en rubros del sector manufacturero moderno ubicado en las ciudades, o en importaciones. La implicación de esto es que el cambio técnico en agricultura que beneficia a los pequeños propietarios tendrá un impacto mayor en la economía local a través de los enlaces de gastos que si fuera a beneficiar a grandes propietarios.

Finalmente, los sectores pueden estar vinculados por el lado de la inversión, es decir las ganancias generadas en uno se invierten en el otro. En situaciones en donde hay restricciones en el acceso al crédito, los enlaces de inversión entre las actividades de ARN y el sector agrícola pueden ser muy importantes. En dicha circunstancia, el ingreso no agrícola puede ser crucial para la capacidad en los hogares de agricultores de hacer inversiones de capital agrícola y encontrar insumos modernos. Del mismo modo, los ahorros generados por la actividad agrícola pueden ser la base de inversiones en actividades no agrícolas.

Una implicancia de esto último es que los mayores ingresos derivados de la innovación agrícola en zonas rurales pobres, con frecuencia y para frustración de las agencias de desarrollo agropecuario, no son re-invertidos por los campesinos en una nueva ola de expansión o modernización de la agricultura, sino que son empleados para iniciar nuevas actividades no agrícolas generadoras de ingresos. Esto fue demostrado en el caso de las zonas pobres de temporal en la región central y centro-sur de Chile, donde apenas la gran mayoría de los beneficiarios de un importante proyecto de desarrollo de la pequeña agricultura, emplearon los ingresos adicionales (o la mano de obra ahorrada por el uso de nuevas tecnologías) para diversificar sus ingresos dando una mayor importancia a las actividades no agrícolas (Ramírez *et al*, 2001).

#### 4.3. IMPACTO DE LOS EFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS EN LOS HOGARES

El impacto neto de los efectos directos e indirectos sobre la reducción de la pobreza dependerá en gran medida de la influencia de tres factores: (a) si el producto se puede vender; (b) la posición del hogar en el mercado, comprador neto o vendedor neto de un pro-

ducto; y (c) si el hogar es una familia de agricultores, su posición como adoptante temprano o tardío de la tecnología.

El cuadro 5 resume la siguiente discusión: el efecto de la innovación agraria en los precios de los alimentos depende mucho de qué tan comercial sea el producto en cuestión. En general, cuando un producto no es comercial, los incrementos en productividad tendrán un

efecto más rápido y fuerte en el precio de los productos y los consumidores tenderán a beneficiarse más, seguidos de aquellos agricultores que están entre los adoptantes tempranos. Los adoptantes tardíos o no adoptantes (que a menudo incluyen a la mayoría de agricultores pobres), se beneficiarán menos e incluso perderán, aunque se pueden beneficiar si son consumidores netos de ese producto particular.

Cuadro 6. Impacto agregado de los efectos directo e indirecto en los distintos contextos

Efecto	Comprador neto de alimentos		Vendedor neto de alimentos			
	El producto es comercial	El producto no es comercial	Adoptante temprano		Adoptante tardío o no adoptante	
			El producto es comercial	El producto no es comercial	El producto es comercial	El producto no es comercial
Directo (utilidad de la finca)	No corresponde	No corresponde	Muy positivo: los precios permanecen sin ser afectados pero el costo marginal es menor	Positivo temporal: las utilidades se incrementan por un tiempo, pero los precios del producto tienden a bajar	Neutral: aunque los adoptantes se benefician del cambio técnico, los precios siguen sin cambiar	Negativo: los precios bajan debido al cambio tecnológico en otras fincas
Indirecto (precios de los alimentos)	Neutral: los precios de los alimentos están determinados por el mercado mundial y no los afecta el cambio técnico local	Positivo: el cambio técnico hace bajar los precios de los alimentos. La familia se beneficia en proporción a la parte de sus gastos en alimentos.	No corresponde	No corresponde	No corresponde	No corresponde

Fuente: Elaboración propia.

Por el contrario, cuando un producto es comercial, los precios locales reflejarán los precios internacionales. Los incrementos locales en la productividad no tendrán un efecto significativo en el abaratamiento de los precios de los alimentos y por ello los productores adoptantes tienen posibilidades de ganar mientras que el efecto en los consumidores es neutro. Mientras un producto puede ser comercial en el mercado mundial y en los centros urbanos de un país dado, también puede ser no comercial en otra región debido a las malas carreteras, a las grandes distancias o a preferencias culturales de alimentos (Byerlee, 2000). En las regiones como América Latina, Asia Occidental y el Norte de África donde muchos o la mayoría de los pobres viven en áreas urbanas y en donde los precios locales reflejan los precios internacionales, el efecto indirecto de las ganancias locales en productividad debido al cambio técnico en agricultura será bajo, pero el efecto directo sobre el ingreso de la finca de adoptar productores netos será alto.

En países, como muchos en el África Sub-Sahariana y en algunas áreas del Sudeste de Asia, en donde la mayoría de pobres vive en áreas afectadas por la protección de facto debido a las malas carreteras y a los altos costos de transacción, el efecto indirecto sobre los precios de los alimentos de las ganancias locales en productividad debido al cambio técnico en la agricultura será alto para los consumidores, pero los efectos directos sobre el ingreso agrícola de los productores netos será bajo (Byerlee, 2000).

De Janvry et al. (1991) han mostrado que muchos hogares de agricultores pobres operan en mercados imperfectos debido a los altos costos de transacción y pueden enfrentar incentivos para operar fuera de los intercambios de mercado descritos en los párrafos anteriores. Enfatiza que es suficiente que las imperfecciones del mercado sean específicas a los

hogares y no necesariamente al producto para explicar por qué algunos pequeños agricultores eligen entrar en transacciones fuera del mercado. En su modelo, una falla de mercado ocurre cuando “una transacción a través de intercambio de mercado crea una desutilidad mayor que la utilidad que produce, con el resultado que el mercado no se usa para la transacción. Pueden emerger instituciones sustitutas para que la transacción ocurra o la transacción simplemente no ocurre. La inexistencia del mercado es entonces un caso extremo de falla del mercado. En un sentido más general, el mercado existe, pero la ganancia para un hogar en particular puede estar por debajo o por encima del costo, con el resultado de que algunos hogares utilizarán el mercado mientras que otros no lo harán”. (pág. 1401).

Lo que es importante para esta discusión desde el punto de vista de la reducción de la pobreza no es el estatuto del mercado en sí, sino la posición idiosincrásica de cada familia frente a ese mercado (de Janvry y Sadoulet, 1998). Para los compradores netos de alimentos, los precios relevantes son el precio del mercado más los costos de transacción de comprar. Para los vendedores netos, es el precio neto del mercado de los costos de transacción de vender. Los hogares que no venden ni compran un cultivo en particular, se encuentran con un precio implícito a la salida de la finca que es demasiado bajo para vender y demasiado alto para comprar. (de Janvry y Sadoulet, 1998).

Incluso si la contribución agregada neta de la investigación y extensión agrícolas al alivio de la pobreza se ha establecido como positiva, esto no significa que no haya muchas instancias particulares en las que el cambio tecnológico ha resultado en impactos negativos sobre la reducción de la pobreza. Kerr y Kilavalli (1999) describen una serie de condiciones en las que el cambio técnico podría resultar en

un ingreso menor y en una pérdida de activos para los no adoptantes, desplazamiento de mano de obra, efectos adversos de los insumos agrícolas en la salud de los agricultores, trabajadores y consumidores agrícolas, y una mayor degradación de los recursos naturales. Kerr y Kilavalli llaman a esto “el escenario donde los ricos se hacen más ricos y los pobres se hacen más pobres”.

El mismo proceso de cambios técnicos pueden tener ganadores y perdedores, simultáneamente. Como señalan Kerr y Kolavalli los efectos distributivos del cambio técnico (entre distintos tipos de agricultores, entre agricultores y trabajadores asalariados, entre productores y consumidores, entre regiones) dependerá de las políticas e instituciones. De Janvry y Sadoulet (2000) añaden que las compensaciones entre los efectos directos e indirectos de la tecnología agrícola sobre la reducción de la pobreza serán más altas cuando hay brechas o barreras institucionales que discriminan contra los pobres en su acceso a los bienes públicos, cuando hay grandes fallas de mercado, y cuando la tierra y otros activos se distribuyen de manera desigual. El resultado final de la discusión anterior es que no tiene sentido seleccionar a priori una estrategia única como la más conveniente para reducir la pobreza. La representación de la innovación agraria para reducir la pobreza incluye a los pobres urbanos, a los pequeños agricultores que son vendedores netos de sus productos, a los pequeños agricultores que son compradores netos de alimentos, a los trabajadores asalariados, a los asalariados rurales no agrícolas a los auto-empleados y, por supuesto, el número muy grande de aquellos cuyas estrategias de vida combinan elementos de varios de los anteriores.

La combinación correcta de políticas e instrumentos tiene que determinarse caso por caso. Las recetas estandarizadas y universales como “priorizar a los campesinos pobres en

las regiones marginales” o “priorizar a los agricultores ricos en recursos en áreas de gran potencial” no es lo que se necesita si la meta es mejorar el impacto de la innovación agraria sobre la pobreza. Lo más probable es que lo que necesitan los países en desarrollo son conjuntos integrales de políticas diferenciadas, cada una de ellas dirigida a poblaciones y objetivos específicos. Un problema de este enfoque es que diseñar, administrar e implementar un conjunto integral de políticas diferenciadas pero bien coordinadas es una tarea mucho más difícil y demandante que una estrategia de “talla única”.

#### 4.4. ESTRATEGIAS DIFERENCIALES PARA IMPACTAR LA POBREZA RURAL

En las páginas anteriores hemos argüido que el impacto neto de la innovación agraria sobre la pobreza será resultado de:

- Las estrategias de supervivencia de los hogares, las que a su turno están condicionadas por la interacción entre los activos (capacidades) y sus contextos (incentivos), y de
- El tamaño relativo de los efectos de la innovación agraria en el ingreso neto de las familias de agricultores, precios de los alimentos, y empleo agrícola y no agrícola.

La interrelación de ambos elementos sugiere que se necesitan estrategias diferenciales para construir SICA específicos a la situación que sean relevantes a combinaciones particulares de estos factores (gráfico 1).

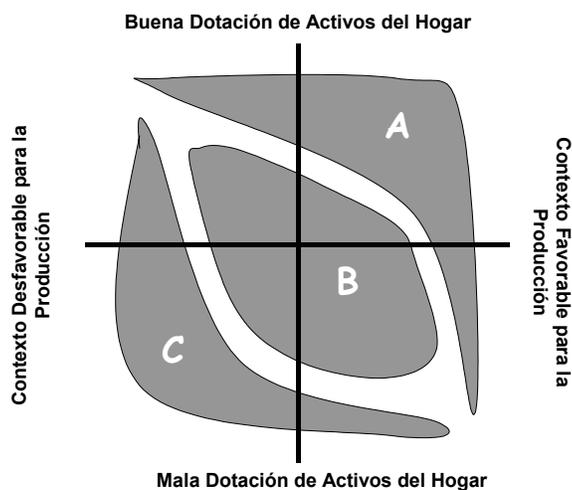
##### 4.4.1. SICA impulsado por el mercado

La primera estrategia es relevante en situaciones en que la innovación agraria es estimulada tanto por contextos favorables como por dotaciones de activos de los hogares también fa-

vorables (sector A en el gráfico 1). Los SICA se desarrollan principalmente debido a la acción de las fuerzas del mercado y específicamente estimulados por las oportunidades de utilidades que los agricultores comerciales y las firmas y empresarios privados encuentran en los sectores de servicios y agroindustrial. La promesa de utilidades y buenas rentabilidades derivadas de las relaciones económicas entre agentes económicos, es el pegamento que impulsa los enlaces y las interacciones entre actores. La investigación y la extensión encuentran aquí condiciones casi óptimas para desplegar su potencial. La investigación privada busca naturalmente estas situaciones de tipo A (gráfico 1). Los agricultores comerciales tienen las destrezas, educación, redes, organizaciones, poder político y capital requeridos para movilizar e influenciar la investigación y extensión agrícolas pública y privada cuando y donde sea necesario. Los efectos directos son de poca importancia, ya que pocos de los agricultores que operan en estas

condiciones serán pobres para comenzar. Por otro lado, es bajo estas condiciones que se maximizan los efectos indirectos: las tasas de adopción altas resultan en la rápida mejoría en la productividad, que lleva a los precios de alimentos a bajar en una escala global. Cuando la norma son los sistemas agrícolas intensivos, se pueden crear miles de empleos, y estas áreas se caracterizan por una gran migración estacional de trabajadores agrícolas provenientes de regiones menos favorecidas, a menudo de otros países. Por definición estos sistemas agrícolas están relacionados de muchas maneras con la economía no agrícola, ya que sus necesidades de transporte, suministros, servicios profesionales, sistemas de mercadeo y procesamiento son muy altas. Los agricultores de altos ingresos y las fincas comerciales normalmente también tienen relaciones de inversión con empresas no agrícolas.

Gráfico 1. Estrategias diferenciales para el desarrollo de sistemas de información y conocimiento agrícola (SICA) y reducción de la pobreza.



(A) SICA impulsado por el mercado que impacta sobre la pobreza principalmente a través de los menores costos de los alimentos para los pobres urbanos y rurales que son compradores netos de alimentos, a través de mayores y mejores oportunidades de empleo, y a través de enlaces de la producción, el consumo y la inversión que estimulan la economía rural no agrícola. (B) SICA orientado al mercado y restringido en activos que puede impactar sobre la pobreza a través de efectos directos e indirectos. (C) SICA restringido por contexto y activos, en donde la innovación es empujada por el capital social, en donde la innovación agraria puede hacer contribuciones directas limitadas a la reducción de la pobreza y donde predominan las estrategias de vida no agrícolas.

¿Existe un papel para las políticas e intervenciones públicas en los países en desarrollo relacionado directamente a la innovación agraria en este tipo de condiciones?<sup>11</sup> La respuesta es un resonante sí. Pero estas políticas e intervenciones tenderán a ser de naturaleza horizontal, y serán las que en general creen o fortalezcan los sistemas institucionales. Estas políticas e intervenciones públicas deben tener como meta el explotar la intersección entre los bienes públicos y los intereses privados por medio de:

- Desarrollar marcos regulatorios claros y fortalecer los derechos de propiedad intelectual.
- Proteger a estos sistemas agrícolas de la competencia comercial injusta y de los

---

<sup>11</sup> Está fuera de los alcances de este documento el detallar la fuerte necesidad de acción pública no relacionada a la investigación y extensión agrícolas, para asegurar que el crecimiento y la riqueza generados en estas áreas se distribuyan equitativamente y contribuyan a la lucha general contra la pobreza. Entre otros, estas incluyen políticas fiscales, laborales y medioambientales, desarrollo de servicios públicos para los trabajadores agrícolas, ordenamiento territorial, etc.

aranceles y barreras no arancelarias al comercio, así como promover la cooperación privado-pública con el propósito de abrir nuevos mercados internacionales.

- Desarrollar políticas nacionales de ciencia y tecnología que no discriminen a favor de ningún tipo en particular de organización de investigación y que, por el contrario promuevan la diversidad, la especialización y la competencia, todo lo cual llevará a la cooperación cuando sea necesario, en particular si se crean incentivos adicionales a través de medios como los fondos competitivos de ciencia y tecnología.
- Apoyar a través de la inversión pública directa la investigación básica y estratégica en los campos de ciencia y tecnología más relevantes a los sistemas agrícolas que disfrutaran de una ventaja competitiva real o potencial.
- Financiar la formación y capacitación especializada de científicos jóvenes calificados.
- Promover el establecimiento de acuerdos de cooperación entre universidades nacionales e institutos de investigación y sus contrapartes en otros países.
- Estimular los enlaces y la cooperación para la innovación entre diferentes actores en las cadenas agroalimentarias.
- Invertir en organizaciones públicas pero no gubernamentales (como fundaciones dotadas de fondos públicos y privados) que administran capital de riesgo para iniciar nuevas empresas que aporten nuevas tecnologías al país.
- Adoptar políticas que creen condiciones favorables para las inversiones extranjeras en investigación y desarrollo y en empresas innovadoras.

Si se dispone de las instituciones y políticas para asegurar que los beneficios del creci-

miento y de la innovación se compartan ampliamente en una sociedad, todas las políticas e intervenciones públicas mencionadas anteriormente llevarán a escenarios en donde se gana tanto desde el punto de vista del crecimiento económico como de la reducción de la pobreza. Además, si se es exitoso en estimular una mayor inversión privada en la investigación y en la extensión, estas políticas e instrumentos podrían liberar recursos públicos para la inversión en los otros dos contextos descritos en el gráfico 1.

#### **4.4.2. SICA orientado hacia el mercado y limitado por los activos**

La zona B en el gráfico 1 presenta una situación en la que predominan los pequeños agricultores que pueden encontrarse incentivados para embarcarse en procesos de innovación agraria orientada hacia el mercado, pero que carecen de la capacidad para responder plenamente a dicho contexto favorable, ya sea porque sus activos son demasiado limitados, la productividad de dichos activos es baja o porque los costos de transacción que enfrentan son demasiado elevados. Por las razones que discutiremos en los próximos párrafos, es probable que este grupo de pequeñas explotaciones agrícolas familiares represente la mejor oportunidad (en términos económicos, sociales y también políticos) para enlazar las políticas de innovación agraria con la de reducción de la pobreza en los países en desarrollo.

Las políticas y programas efectivos de tipo B tendrán impactos tanto directos como indirectos sobre la pobreza. Muchos de los agricultores en situaciones de tipo B son pobres, lo cual abre un espacio para el efecto directo sobre el ingreso neto de los hogares rurales. En segundo lugar, toda la investigación sobre la economía rural no agrícola muestra que es en este tipo de situaciones donde mejor se desarrollan las vinculaciones agrícola/no agrícola y donde se logran los mayores efectos sobre el bienestar de las comunidades rurales.

En tercer lugar, los pequeños agricultores que se encuentran en situaciones de tipo B producen una gran proporción de los productos alimenticios a nivel mundial, como en los casos particulares del arroz en Asia, o los vegetales para los mercados locales en gran parte de América Latina, o la leche en África.

El mercado no producirá estos resultados por sí solo. Si no, ya lo hubiese hecho. Pero tampoco se lograrán estos resultados si no se cuenta con vínculos claros y viables con los mercados. Las estrategias para las condiciones de tipo B deben presentar una orientación al mercado clara y fuerte, pero este potencial no se logrará si no se cuenta con políticas gubernamentales pro-activas.

En las situaciones de tipo B, a menudo se encuentra la condición que Röling y Jiggins (1998) describen en el sentido de que hay un *potencial* para el desarrollo de un SICA, pero en la cual la falta de sinergias entre las contribuciones potencialmente complementarias de diferentes agentes privados y públicos para un desempeño innovador, se transforma en una limitación para la realización de este potencial.

Las políticas e intervenciones públicas en condiciones de tipo B se necesitan para: (a) incrementar la dotación de activos de que disponen los pequeños agricultores, así como su productividad; (b) disminuir los costos de transacción y las limitaciones institucionales y las fallas de mercado que obstaculizan el desarrollo del potencial productivo y de la innovación en las pequeñas empresas familiares, y (c) promover el desarrollo de un SICA efectivo estimulando la interacción sinérgica entre agentes públicos y privados, incluyendo a los agricultores.

¿Qué tipos de políticas públicas para la innovación en la agricultura pueden tener éxito en este contexto?<sup>12</sup>

- El apoyo a Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola eficientes y efectivos, tomando en cuenta que el concepto no debe restringirse a las entidades de investigación agrícolas públicas tradicionales, sino debe incorporar también las universidades, las empresas privadas de investigación y desarrollo (I&D), las ONGs, las organizaciones de agricultores, fundaciones, etc. Es esencial promover la diversidad y competencia institucionales para ofrecer mejores servicios a los pequeños agricultores. Si bien es de gran importancia también que se realicen acciones por el lado de la demanda (por ejemplo, fondos competitivos focalizados en los pequeños agricultores, como el fondo PRONATTA en Colombia; Gill y Carney, 1999), también se necesitan políticas e intervenciones que se dirijan más directamente al desarrollo de capacidades por el lado de la oferta, mediante la inversión en las organizaciones que constituyen el Sistema Nacional de Investigación Agrícola, su equipamiento e infraestructura, sistemas de gestión y métodos y herramientas. Los enfoques impulsados por la

---

<sup>12</sup> Como en el caso anterior, debido a razones de enfoque y espacio, nos abstendremos de discutir políticas y acciones públicas que aunque no están directamente relacionadas con la investigación y extensión agrícolas tendrían efectos favorables en la innovación agrícola en situaciones de tipo B. Entre otras, incluyen: infraestructura vial, electricidad, irrigación y telecomunicaciones; mejor educación; marco regulatorios y políticas específicas que estimulen el desarrollo de empresas rurales medianas y pequeñas; el mejor acceso de los pequeños agricultores a los mercados financieros y de tierras; eliminación de los sesgos de políticas agrícolas que favorecen la agricultura en gran escala a costas de los pequeños propietarios, etc. Debe mencionarse que estos tipos de políticas e intervenciones son de una importancia fundamental insustituible para el éxito y consolidación de explotaciones familiares viables en los países en desarrollo.

demanda no funcionan bien cuando la oferta de servicios de investigación y de extensión agrícola la realizan proveedores sin suficiente capacidad.

- Revitalización de los servicios de asesoría y extensión agrícola. En el mundo contemporáneo, esto significa modificar su enfoque tradicional casi exclusivo en la producción primaria hacia una orientación de mercado, empoderar a los usuarios para que ejerzan un mayor control sobre los servicios de extensión, en vez de desvincular el financiamiento público del suministro privado de los servicios, descentralizar la toma de decisiones e incorporar a los gobiernos locales al sistema, invertir en el desarrollo de nuevas capacidades y conocimientos, y crear de sistemas de gestión e incentivos que recompensen el logro de resultados bien definidos. Afortunadamente, existen ahora decenas de ejemplos que son fuente de inspiración y orientación.
- En la medida en que sea posible en un momento y lugar determinados, se deba prestar mayor atención a nuevos productos y servicios (por ejemplo, cultivos comerciales de alto valor, productos para nichos de mercado, exportaciones no tradicionales, cultivos que pueden producirse por contrato con empresas agroindustriales, empresas rurales que generen nuevos tipos de productos y servicios demandados por los sectores urbanos, como el agro-turismo y la gestión de áreas rurales para propósitos recreativos). En muchos casos y a largo plazo, la producción en pequeña escala de productos alimenticios básicos es una “trampa de pobreza”, puesto que estos productos pueden ser producidos más eficientemente por los productores que se encuentran en situaciones de tipo A, y debido a que la mayor parte de las regiones de tipo B no gozan del tipo de protección de facto

- que proporciona el aislamiento y los costos de transporte elevados.
- Encuadrar la innovación agraria en programas y políticas más amplias destinadas a lograr el desarrollo de base amplia de las economías rurales locales. En particular, la investigación y desarrollo agrícola deben tratar de construir su lado del puente que une la agricultura en pequeña escala con la economía rural no agrícola, priorizando las empresas, procesos y tecnologías de producción y pos-cosecha que: (a) estén más intensamente vinculados a los servicios e industrias rurales; (b) ahorren mano de obra en las explotaciones agrícolas para utilizarlas en auto-empleo o empleo asalariado fuera de la explotación agrícola, cuando se presenten tales oportunidades.
  - Promover las organizaciones económicas de los pequeños agricultores en su calidad de plataformas institucionales para llevar a cabo acciones colectivas que permitan enfrentar el problema de las barreras de acceso al mercado, las economías de escala y los costos de transacción (Berdegú, 2000).

Cuadro 7. Importancia de las explotaciones pequeñas con suficiente potencial de tierra para operar comercialmente

País	Año	Estrato (ha)	Número total de explotaciones en el estrato x 1000	Porcentaje del total de explotaciones del país	Porcentaje de la tierra total disponible
Brasil <sup>1</sup>	1996	varios	2,222	nd	nd <sup>2</sup>
Chile <sup>3</sup>	1994	varios	176	53	16
Colombia	1988	5-10	232	15	4
Honduras	1993	5-10	53	16	7
México	1997	5-10	2,520	24	nd
México	1997	10-18	1,788	17	nd
Nicaragua	1997	3-15	nd	30	nd
Paraguay	1991	5-10	67	22	2
Perú	1994	5-10	262	14	5

*Fuente:* para Brasil, Convenio INCRA/FAO sobre la base del Censo Agropecuario 1995/96 ([www.http://www.incra.gov.br/sade/](http://www.incra.gov.br/sade/)) ; para Chile, ODEPA, 2000 ; para México, de Janvry y Sadoulet, 2000 ; para Nicaragua, Davis et al., 1997 ; para el resto, FAO, 1997.

*Notas :* (1) incluye solo los estratos de agricultores familiares « muy intetgrados » e « integrados » a los mercados, de acuerdo con el estudio INCRA/FAO sobre la base del Censo Agropecuario 1995/96 ([www.http://www.incra.gov.br/sade/](http://www.incra.gov.br/sade/)). (2) un total de 63.6 millones de hectáreas. (3) Incluye solo la categoría de « pequeño productor empresarial » del estudio de ODEPA (2000)

El cuadro 6 muestra datos comparativos de algunos países de América Latina que evidencian la importancia en términos absolutos y relativos de las pequeñas explotaciones agrícolas que poseen suficiente acceso a la tierra para permitir el desarrollo de estrate-

gias de vida en las que la agricultura podría jugar un papel significativo. Si bien los datos de cuadro 6 nos proporcionan sólo evidencia indirecta y parcial del potencial de las fincas familiares países—ya que, como mencionamos anteriormente, existen muchos otros factores

que condicionan este potencial, aparte del tamaño de la propiedad— también es cierto que estas cifras sugieren que en el mundo en desarrollo existen decenas de millones de pequeñas explotaciones que podrían participar de manera productiva en un esfuerzo integral para consolidar un sector viable de explotaciones familiares. Se necesita más investigación para identificar, cuantificar y describir la importancia y características de las explotaciones que podrían participar en estrategias de tipo B de innovación agraria para la reducción de la pobreza.

Las investigaciones de Fan et al. (2000b) proporcionan evidencia de los retornos marginales relativamente elevados de la inversión en tecnología en las áreas menos favorecidas de la India. Pero este estudio también muestra que las cinco zonas de mayor producción (con agricultura de secano y bajo riego) contienen 141 millones de pobres rurales, con tasas de incidencia de la pobreza de entre el 28 y 49%. Esta cifra es casi tres veces mayor que el número de pobres en las nueve regiones rurales con menor productividad de la tierra, donde la incidencia de la pobreza oscila entre 22 y 48%.

Renkow (2000) examina la evidencia de otros estudios (Kelly y Parthasarathy Rao, 1995, para la India; Byerlee y Morris, 1993, para las zonas trigueras de Asia Meridional; Heisey y Edmeades, 1999, para las regiones maiceras a escala internacional, y UNEP/GRID, 1997, en el África Occidental), llegando a dos conclusiones: (a) la evidencia tiende a mostrar que los pobres rurales no se concentran en entornos productivamente marginales, y que, por el contrario, un número muy significativo de estos pequeños agricultores pobres se encuentran en las regiones más favorecidas de los países en desarrollo; (b) la distribución geográfica de la pobreza varía considerablemente de un país a otro, por lo que sería incorrecto tratar

de establecer una regla general para atacar la pobreza recurriendo a variables geográficas.

#### **4.4.3. SICA limitado por el contexto y los activos**

El sector C del gráfico 1 muestra la condición en la que los hogares carecen de activos, aparte de la mano de obra no calificada, y a veces, muy poca tierra (por ejemplo, menos de 1 hectárea), y que además, trabajan en entornos desfavorables. En resumen, el potencial para un desarrollo agrícola con efectos significativos sobre la pobreza, es muy limitado o inexistente. Si bien los proyectos de desarrollo agrícola pueden crear sistemas artificiales de incentivos durante un período determinado y para una fracción muy limitada de los millones de hogares que se encuentran en estas condiciones, es un hecho que a menudo tales regiones carecen de motores impulsores del crecimiento (es decir, fuentes constantes y dinámicas de demanda, ya sea de mano de obra, servicios o productos) que puedan dar los estímulos necesarios para una reducción de la pobreza a largo plazo.

Tal como se analizó en las secciones anteriores, los hogares de tipo C que tienen acceso a la tierra, a menudo se encuentran dedicados a la agricultura de subsistencia porque: (a) carecen de mejores alternativas de empleo; (b) han desarrollado estrategias de vida diversificadas en las que la producción agrícola complementa otras fuentes de ingreso, a menudo incluyendo el trabajo asalariado no calificado, las remesas de los migrantes, las transferencias y subsidios, o lo que Reardon et al. (2001) denominan actividades rurales no agrícolas de refugio; y (c) existen costos de transacción elevados que efectivamente les impiden operar en el mercado como vendedores y/o compradores de la mayor parte de los productos agrícolas.

En las situaciones de tipo C, las políticas y programas de reducción de la pobreza deben ser de una base más amplia inclusive que en el caso anterior. Dado el acervo limitado de activos

agrícolas, inclusive los incrementos significativos a largo plazo de la productividad agrícola generalmente tendrán un impacto sumamente reducido sobre el ingreso familiar total. Los sistemas agrícolas que subsisten en estas condiciones a menudo se encuentran en un estado de equilibrio muy precario dentro de su mismo contexto limitante, lo que significa que a menos que se eliminen tales restricciones o por lo menos se las reduzca de manera significativa mediante políticas de desarrollo de base amplia, existe poco espacio para reducir la pobreza a partir de la agricultura.

Las políticas de desarrollo de base amplia que se focalizan en situaciones de tipo C incluyen intervenciones destinadas a tratar de ayudar a estos hogares a pasar a una condición tipo B, mejorando su posición de activos (por ejemplo, distribución de la tierra, acceso al crédito, capacitación, educación, programas de salud, fortalecimiento y organizaciones de base), y/o mejorando el contexto en el que operan (por ejemplo, caminos, irrigación, mejor capacidad de gobierno local, apoyo a mercados más eficientes). Si estos cambios no se producen, el potencial para un desarrollo fundado en la agricultura seguirá siendo reducido. ¿Acaso significa esto que la investigación y desarrollo agrícolas no puede jugar ningún papel en las condiciones de tipo C? Evidentemente que si existe un espacio de acción eficaz. Pero los esfuerzos exitosos serán aquellos que se basen en la comprensión de que en las condiciones tipo C, la actividad agrícola por cuenta propia y en pequeña escala, generalmente constituye solo un elemento- y a menudo ni siquiera el más importante- de las estrategias diversificadas de vida de los hogares.

Existen quienes demandan concentrar una mayor proporción de los recursos de investigación y desarrollo agrícola en las regiones

que se caracterizan por entornos marginales para la producción agropecuaria. Sus argumentos incluyen consideraciones sobre los roles a ser desempeñados por los sectores público y privado y sobre la eficiencia de las inversiones gubernamentales. El argumento de los roles público y privado sostiene que si el sector privado puede ocuparse en gran medida de las áreas y agricultores de tipo A, ello liberaría recursos para la inversión públicas en las áreas, cultivos y poblaciones que no son atendidas por la empresa privada (Altieri y Waters-Bayers, 2000). Investigaciones recientes de Fan *et al.* (2000b) muestran que bajo determinadas condiciones, la investigación y la extensión agrícola públicas pueden producir efectos rentables sobre la producción y la reducción de la pobreza rural en áreas marginales. Los autores estudiaron 14 zonas agroecológicas de la India diferenciadas por la productividad de la tierra y por la incidencia de la pobreza, determinando que si bien en el pasado la mayor parte de los impactos de la investigación agrícola sobre la pobreza rural y la producción se lograron en los entornos más favorecidos, en el futuro es probable que los retornos marginales de estas inversiones sean mayores en algunas de las zonas menos favorecidas (pero no en las absolutamente desfavorecidas).

El argumento sobre los activos se basa en la noción de que la gran mayoría de los pobres del campo viven en áreas marginales y a la inversa, existen pocos pobres rurales en los entornos agrícolas más favorecidos. Ya hemos analizado en la sección anterior que si bien este argumento es válido en el sentido de que muchos pobres rurales residen en áreas marginales, también existe un número significativo que viven en entornos favorables. Estos argumentos muestran que definitivamente si existe espacio para que la innovación agraria en situaciones tipo C, contribuya mediante efectos directos a la reducción de la pobreza. Pero los mismos argumentos no descartan los resultados de muchos otros estudios en el sentido de que los más

pobres de los pobres en los peores entornos posibles, casi siempre desarrollar estrategias diversificadas de vida para tratar de mejorar su bienestar y sus ingresos.

¿Cuáles son los tipos de políticas e intervenciones de innovación agraria que pueden maximizar la contribución, independientemente de su magnitud, de la agricultura para la reducción de la pobreza en situaciones del tipo C? La mayor parte de la investigación realizada en la última década muestra que las experiencias con éxito siempre son impulsadas por el desarrollo de capital social. Estos hogares y comunidades generalmente cuentan con una buena dotación de capital social. Sin embargo, la investigación reciente muestra que aunque tales redes efectivamente desempeñan funciones importantes de seguridad y solidaridad, pueden crear un movimiento significativo para la reducción de la pobreza y el incremento del bienestar sólo cuando van más allá de los grupos tradicionales de familia, clan, tribu o comunidad local, y se vinculan con redes externas (Narayan, undated). En otras palabras, el éxito de las innovaciones en las situaciones de tipo C depende de la creación de instituciones, redes y organizaciones locales que contribuyan a movilizar los recursos extremadamente escasos de estas comunidades y los vinculen con redes externas.

Las estrategias que han mostrado mayor potencial para fomentar la innovación institucional en el desarrollo agrícola y condiciones de tipo C incluyen el desarrollo participativo de tecnologías, la investigación adaptativa en fincas realizada por organizaciones locales y ONGs, y los sistemas de extensión de campesino a campesino. En el Perú y Bolivia, el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) ha llevado a cabo experimentos con programas de transferencia de dinero en efectivo a organizaciones locales, fortaleciendo su capacidad para

contratar servicios de asistencia técnica a medida que los necesiten, con una intervención externa mínima. Frecuentemente estas organizaciones suscriben acuerdos con sus asesores para compartir riesgos y utilidades en el desarrollo de nuevas empresas orientadas al mercado. Así mismo, en la región andina de América Latina, en muchas municipalidades con elevado porcentaje de población indígena han surgido mesas de concertación. Estas constituyen esquemas institucionales para el desarrollo de planes de acción a mediano plazo, combinando iniciativas privadas y públicas para el desarrollo local. Los proyectos de gestión de recursos agrícolas y naturales a menudo desempeñan un rol muy importante en estas iniciativas. El mayor desafío es encontrar una manera en que estas experiencias locales puedan ser expandidas para que tengan impacto en el mejoramiento de la calidad de vida de los pobres rurales.

Los programas sociales basados en las transferencias directas de efectivo a los pobres, están recibiendo creciente atención de los decisores de políticas al nivel internacional, ya que constituyen un mecanismo altamente focalizado y de bajo costo a favor de los extremadamente pobres. Sin embargo, Sadoulet et al. (1999) han demostrado que el programa PROCAMPO de México alcanza efectos multiplicadores más elevados de las explotaciones agrícolas medianas y grandes, sin base indígena y con acceso a tierra bajo riego y con asistencia técnica. En las situaciones de tipo C, las organizaciones formales de investigación y extensión probablemente mejorarían su desempeño si pudiesen operar mediante acuerdos con organizaciones y ONG locales que pueden jugar el rol de facilitadores a nivel local de los procesos de innovación, mientras que la organización de investigación desempeñaría un rol de apoyo técnico y metodológico, como ha sucedido con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Colombia y América Central (Braun et al., 2000; Humphries et al., 2000).

# 5

## LA EXPERIENCIA DE FONTAGRO Y DE SUS SOCIOS

---

### 5.1. PRIORIDADES 1998-2000 Y LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA

La revisión de la experiencia de FONTAGRO se debe hacer en contraste con, o desde la perspectiva de la misión del Fondo: “*Promover, a través de la investigación, el incremento de la competitividad del sector agropecuario, procurando al mismo tiempo el manejo sostenible de los recursos naturales y la reducción de la pobreza en la región*”<sup>13</sup> (FONTAGRO, 1997, p.1).

Congruentemente con ello, en su Plan de Mediano Plazo (PMP) 1998-2000, identifica las oportunidades de inversión a través de una matriz conceptual construida sobre la base de tres dimensiones analíticas: una zonificación agro-geográfica (megadominios), un lista de tecnologías críticas o prioritarias desde la perspectiva del Fondo, y una lista de rubros y

sistemas productivos competitivos o con alto potencial de adquirir tal condición.

Los Megadominios (MD) se definen como “*áreas geográficas de ALC que agrupan indistintamente regiones naturales, zonas agroecológicas, complejos agroindustriales y áreas políticas, y que constituyen conjuntos relativamente homogéneos de problemas y/o oportunidades, con amplios efectos de desborde a partir de las tecnologías que puedan desarrollarse con financiamiento del Fondo Regional*” (FONTAGRO, 1997, p. 25) Se identificaron 11 megadominios entre la Patagonia y el Sur de los Estados Unidos, los cuales incluyen 75% de la superficie de América Latina y el Caribe y 80% de su población.

De estos 11 MD, se determinó que en seis de ellos la pobreza rural es significativa, tanto en términos relativos como absolutos (ver el cuadro 3 en la página 5 del presente documento). Dichos MD son: Gran Chaco, valles y laderas Andinos de altitud media y baja, sistemas altos andinos, América Central y Sur de México, área del Caribe y costa tropical Pacífica.

En cuanto a las Familias de Tecnologías Críticas (FTC) también se definieron 11. De

---

<sup>13</sup> Esta formulación de la misión del Fondo insinúa que existe una cierta jerarquía entre el objetivo, por una parte, de incrementar la competitividad del sector agropecuario y, los objetivos de sostenibilidad ambiental y de reducción de la pobreza. Tal vez sería conveniente que el Fondo o bien revise la redacción de su declaración de misión, o bien explicita de manera más clara dicha jerarquía de objetivos.

acuerdo con el PMP 1998-2000, cinco están directamente relacionadas con el incremento de la productividad agropecuaria; cuatro con el manejo y conservación de los recursos naturales; una con la elaboración de políticas, lo cual cruza a las tres líneas de atención del FONTAGRO, y; una que tiene que ver específicamente con la reducción de la pobreza. Esta última FTC es la familia de “tecnologías de producción y sistemas para la pequeña agricultura”, la cual consiste en “el desarrollo de sistemas de producción agro-silvo-pastoriles para la pequeña agricultura, con especial atención a evitar el deterioro de los recursos naturales y a reducir la pobreza rural” (FONTAGRO, 1997, p. 31-32).

La tercera dimensión analítica empleada para la identificación de oportunidades de inversión del Fondo, que es la de los rubros competitivos, ofrece poca dirección en cuanto a prioridades, pues la lista incluida en cada megadominio y al nivel agregado es tan amplia que son pocos los cultivos, crianzas y actividades forestales y pesqueras que quedan excluidas.

Desde el punto de vista de la reducción de la pobreza, esta dimensión tampoco aporta mucho, pero si plantea un problema muy significativo: excluye todos aquellos bienes y servicios del agro que son distintos a alimentos y fibras. Es decir, esta dimensión permite concluir que la visión empleada por el Fondo en 1997 para definir su ámbito de acción, se reduce al concepto tradicional de lo agropecuario. En contraposición, más adelante vamos a argumentar en favor de una lógica mucho más amplia, que recoja el concepto de “multifuncionalidad de la agricultura”, según el cual esta actividad produce o tiene el potencial de producir nuevos tipos de bienes y, sobretodo, de servicios, que ofrecen significativas oportunidades para los pobres del campo.

## 5.2. POLÍTICAS DE FONTAGRO SOBRE LA POBREZA RURAL

No existe un documento oficial del Fondo que explicita su política o sus estrategias respecto de la pobreza rural. De la lectura de la misión del Fondo, se podría asumir que existe una cierta jerarquía entre el objetivo, por una parte, de incrementar la competitividad del sector agropecuario y, los objetivos de sostenibilidad ambiental y de reducción de la pobreza. Esta conclusión se refuerza cuando se leen las “características deseables o necesarias que deberían estar asociadas al nivel de prioridad dado a los proyectos considerados por el Fondo” (FONTAGRO, 1997, p. 4): la primera de estas características es “mejorar la competitividad de América Latina y el Caribe y su inserción en la economía internacional”. En las restantes cinco características no se hace ninguna mención al tema de la pobreza rural.<sup>14</sup> Tampoco deja de ser indicativo que entre las 11 familias de tecnologías críticas, solo se haya incluido una que “impacta fundamentalmente sobre reducción de la pobreza rural” (FONTAGRO, 1997, p. 32).

El documento “Agricultura y ciencia: desde conceptos de corta visión a oportunidades para fortalecer la competitividad y reducir la pobreza” (Moscardi, 2000), publicado por FONTAGRO aunque no representan necesariamente su opinión o postura institucional, incluye un capítulo sobre el tema de la reducción de la pobreza en la región y las implicaciones para la investigación agrícola internacional. El documento hace los siguientes planteamientos principales:

- Los habitantes rurales pobres de América Latina y el Caribe se sitúan fundamentalmente en las regiones tropicales, que corresponden a cinco megadominios de FONTAGRO (valles y laderas y zonas de

<sup>14</sup> Ni tampoco, dicho sea de paso, al de la sostenibilidad de los recursos naturales.

altura de los Andes, América central y Sur de México, Caribe y Costa Pacífico);

- Una estrategia eficaz para la reducción de la pobreza en la región, a partir de la agricultura, tendrá que enfatizar los elementos de los sistemas de producción que permiten la integración con la economía agroalimentaria y la industrialización de la agricultura en general;

Los cultivos y actividades que responden a las dos condiciones anteriores, son las frutas tropicales, las hortalizas, los árboles tropicales de rápido crecimiento, la acuicultura y el ganado de doble propósito, y, en cambio, los cereales, leguminosas de grano y tubérculos para los pequeños agricultores, en zonas tropicales, no ofrecen oportuna *Fuente:* Elaboración propia.

- des significativas de impacto sobre la pobreza rural;
- Se deben apoyar lo que el autor llama “Tecnologías Institucionales”, las que incluyen aspectos tales como agricultura de

contrato, sistemas de reducción y gestión del riesgo, nuevos sistemas de extensión.

- Algunos megadominios, tales como Pampas, Centro-Sur de Chile y Oeste de Argentina y Norte de México y Sur de Estados Unidos, reúnen condiciones para la generación de efectos indirectos sobre la pobreza rural, por la vía de incrementos en la productividad en aquellos rubros en que los sistemas de producción involucrados tengan tal peso en la economía mundial, que puedan llegar a incidir sobre los precios de los alimentos generados.

### 5.3. LA PRÁCTICA DE FONTAGRO SOBRE LA POBREZA RURAL

Más allá de lo que se pueda extraer como elementos de la política (implícita) de FONTAGRO sobre la pobreza rural, es interesante conocer qué es lo que el Fondo ha estado haciendo en la práctica sobre esta materia.

Cuadro 8. Relevancia para productores agropecuarios pobres de los proyectos financiados por FONTAGRO, 1998-2001

Relevancia	Proyectos		Financiamiento	
	Número	%	US\$	%
Muy alta	8	28	1.675.000	29
Alta	4	14	675.000	12
Regular	2	7	450.000	8
Baja	2	7	450.000	8
Muy baja	13	45	2.485.000	43
Total	29	100	5.735.000	100

*Fuente.* Elaboración propia con base en la lista de proyectos en ejecución disponible en la Página Web de FONTAGRO ([www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)) el 27 de julio 2004.

El cuadro 7 clasifica los 29 proyectos ejecutados o en ejecución con financiamiento del Fondo (<http://www.fontagro.org/sprojects.htm>), en cinco categorías que son coherentes con los criterios de Moscardi (2000) reseñados en la sección anterior, las que van desde “muy alta

relevancia para pequeños productores agropecuarios pobres”, hasta “muy baja relevancia”. Cada proyecto fue calificado tomando en cuenta el o los megadominios y los rubros o sistemas productivos principales incorporados por el proyecto, así, por ejemplo, un proyecto

sobre manejo integrado de plagas en frutas tropicales en la zona Andina, recibe un alto puntaje, mientras que un proyecto sobre mejoramiento genético de trigo en el Cono Sur, recibe un bajo puntaje en esta calificación de relevancia para los pequeños productores pobres. Es decir, esta clasificación informa sobre el potencial de un proyecto de hacer aportes directos a la superación de la pobreza de los pequeños productores, a partir de criterios de focalización; por ende, es un indicador *parcial*, que no dice nada sobre los contenidos más específicos o los resultados y productos del proyecto, y menos aún sobre la calidad de las investigaciones realizadas, factores que son por supuesto determinantes clave del potencial de impacto del proyecto. Sería tal vez recomendable que el Fondo realice un análisis más acucioso y más útil, teniendo a la vista informaciones más completas y detalladas.

Observamos que el 42% de los proyectos y el 41% de los aportes financieros de FONTAGRO, han ido a proyectos con un alto o muy alto grado de relevancia para pequeños productores pobres, desde el punto de vista de su focalización geográfica y temática. En contraposición, el 52% de los proyectos y el 51% de los recursos, han ido a proyectos que son poco o nada relevantes para los pequeños productores agropecuarios pobres. Si en análisis se hace por separado para las tres oportunidades en que se han adjudicado recursos del FONTAGRO, observamos que no hay variaciones significativas entre los concursos de 1998, 1999 y 2001, en ninguno de los dos extremos de la clasificación. En suma, lo efectivamente realizado por FONTAGRO, al menos en términos de asignar recursos a proyectos enfocados en regiones y rubros de interés para los pobres rurales, parece ser de mayor magnitud que lo que uno podría haber anticipado a partir de las definiciones de política del propio Fondo.

#### 5.4. LA PRÁCTICA SOBRE POBREZA RURAL DE SUS PAÍSES SOCIOS

Debido a limitaciones de tiempo y recursos disponibles para la preparación de este documento, no es posible hacer un análisis con profundidad de la experiencia de los países socios del FONTAGRO en reducción de la pobreza rural a través de la innovación agrícola. Aún menos es posible plantearse un análisis a escala de los sistemas nacionales de innovación agrícola. El cuadro 8 resume lo que no es sino una aproximación parcial al conocimiento de lo que se está haciendo en los países socios para promover investigación e innovación agrícola orientada a reducir la pobreza rural. La información se limita a los organismos públicos de investigación agropecuaria. La fuente de información son las Páginas Web de estas organizaciones.

Al revisar las definiciones de las misiones o de los objetivos centrales de estas instituciones, solo el FUNICA en Nicaragua explicita objetivos de reducción de pobreza o de equidad<sup>15</sup>. Varios otros de estos institutos hacen referencia a un objetivo de bienestar de la población en general. La mayor parte enfatizan en objetivos de competitividad, eficiencia o promoción de la innovación en el sector agropecuario. Si el análisis se hace al nivel de las líneas, programas o áreas de investigación y de servicios, solo en cuatro casos se presentan contenidos que explícitamente están dirigidos prioritariamente a pequeños productores o a pobres rurales<sup>16</sup>. Curiosamente, dos casos (INTA de Argentina e INIA de Uruguay) son en países donde la pobreza rural es menos acuciante que en otras latitudes. Las otras dos organizaciones son el SIBTA de Bolivia y el INIA de Perú

---

<sup>15</sup> Carecemos de información sobre el IDIAP (Panamá) y la DIA (Paraguay).

<sup>16</sup> Carecemos de información a nivel de programas sobre los casos de Chile (INIA), Panamá (IDIAP), Paraguay (DIA) y República Dominicana (CEDAF).

Cuadro 9. Indicadores de la importancia otorgada por los organismos gubernamentales vinculados a FONTAGRO a la pequeña agricultura y a los pobres rurales

País	Instituto	Misión u Objetivos Centrales	Líneas o actividades con potencial de beneficiar a productores pobres	Fuente de información
Argentina	INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	El objetivo central del INTA es contribuir a la competitividad del sector agropecuario, forestal y agroindustrial en todo el territorio nacional, en un marco de sostenibilidad ecológica y social.	Programas Minifundio y Pro-Huerta.	<a href="http://www.inta.gov.ar">www.inta.gov.ar</a>
Bolivia	SIBTA – Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria	Elevar la competitividad de las cadenas agroproductivas, es decir desde la producción hasta la comercialización. Garantizar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Desarrollar las innovaciones tecnológicas agropecuarias, forestales y agroindustriales. Asegurar la participación de los demandantes y oferentes en el mercado de servicios de innovación tecnológica.	Proyectos de innovación tecnológica aplicada (PITA's).  La Fundación Altiplano, integrante del SIBTA, presenta 28 PITAs: todos ellos en rubros tradicionales de la agricultura campesina e indígena del altiplano.	<a href="http://www.infoagro.gov.bo/sibta/sibta.htm#c">http://www.infoagro.gov.bo/sibta/sibta.htm#c</a>  <a href="http://www.fdt-altiplano.org/">http://www.fdt-altiplano.org/</a>
Colombia	CORPOICA - Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria	El propósito de la Corporación es contribuir a mejorar el bienestar de la población colombiana mediante el desarrollo de conocimientos y tecnologías que hagan más eficiente la producción agropecuaria a la vez que la protejan contra las plagas y enfermedades.	Planes estratégicos de agroforestería, cacao, caña panelera, frutales, horticultura, papa y yuca.	<a href="http://www.corpoica.org.co/">http://www.corpoica.org.co/</a>
Costa Rica	INTA - Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria	Contribuir por medio de la investigación, innovación y transferencia de tecnología al desarrollo del Sector Agropecuario costarricense, para lograr sistemas productivos competitivos, la seguridad alimentaria y la compatibilidad ambiental, mediante servicios y productos que dan respuesta a las necesidades tecnológicas y al mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad costarricense.	Líneas de investigación de ganadería de doble propósito, agricultura orgánica, y hortalizas. Servicio de transferencia y divulgación.	<a href="http://www.inta.go.cr/">http://www.inta.go.cr/</a>

Cuadro 9. Indicadores de la importancia otorgada por los organismos gubernamentales vinculados a FONTAGRO a la pequeña agricultura y a los pobres rurales

Chile	INIA- Instituto de Investigaciones Agropecuarias	Crear, captar, adaptar y transferir conocimientos científicos y tecnológicos, como un agente de innovación en el ámbito productivo silvoagropecuario.	Sin información	<a href="http://www.inia.cl/">http://www.inia.cl/</a>
Ecuador	INIAP - Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias	Proporcionar tecnología y servicios agropecuarios. El INIAP investigará, generará, adaptará, promoverá y difundirá conocimiento y tecnologías adecuadas al desarrollo sustentable de los sistemas de producción agropecuaria y de las cadenas agroindustriales, a fin de contribuir al bienestar de la sociedad ecuatoriana.	Programas de cacao y café, suelos y agua, apoyo técnico y capacitación, horticultura, frutales, planificación y economía agrícola, papa, agroforestería, nutrición y calidad, maíz, raíces y tubérculos.	<a href="http://www.iniap-ecuador.gov.ec/">http://www.iniap-ecuador.gov.ec/</a>
Nicaragua	FUNICA – Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Tecnológico y Forestal de Nicaragua	Desarrollar el Marco Institucional que permita fomentar el desarrollo tecnológico agropecuario y forestal, con la participación de los diversos actores del sector público y privado, que conlleve a generar riquezas y a elevar el nivel y calidad de vida en especial de las familias rurales en un marco de equidad, sostenibilidad y enfoque de género reduciendo la vulnerabilidad económica, ecológica y social.	FAT - Fondo de Asistencia Técnica Busca mejorar la capacidad productiva y de mercado de pequeños y medianos productores(as) y microempresarios, contribuyendo a mejorar sus ingresos familiares y condiciones de vida, con el propósito de alcanzar su sostenibilidad.	<a href="http://sianicportal.web.aplus.net/funica/index.htm">http://sianicportal.web.aplus.net/funica/index.htm</a>
Panamá	IDIAP - Panamá Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá	Sin información	Sin información	<a href="http://www.idiap.gob.pa/">http://www.idiap.gob.pa/</a> (en construcción)
Paraguay	DIA - Dirección de Investigaciones Agropecuarias	sin información	sin información	sin información

Cuadro 9. Indicadores de la importancia otorgada por los organismos gubernamentales vinculados a FONTAGRO a la pequeña agricultura y a los pobres rurales

Perú	INIA-Instituto Nacional de Investigación Agraria	El INIA es una institución pública, promotora y coordinadora de una red nacional de instituciones públicas y conocimiento y privadas que generan, adaptan y transfieren tecnologías agrarias que contribuyen al desarrollo sostenible y competitividad del sector agrario peruano, en consonancia con la política agraria del Estado y la demanda de tecnologías del agronegocio nacional	Cultivos andinos, hortalizas, papa, frutales mercado nacional, camélidos, cuyes, ovinos, recuperación de suelos degradados, agroforestería, y conservación raíces y tubérculos andinos. Además, los servicios de información sobre agroecología y economía agraria..	<a href="http://www.inia.gob.pe/">http://www.inia.gob.pe/</a>
República Dominicana	CEDAF- Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal	Promover el desarrollo sostenible del sector agropecuario y forestal, a través de la capacitación, información, innovación institucional y análisis de políticas y estrategias sectoriales, avalados por una imagen de excelencia institucional y alta credibilidad con el fin de estimular una agricultura competitiva que contribuya a reducir los niveles de pobreza y a proteger el medio ambiente.	Sin información	<a href="http://www.cedaf.org.do/">http://www.cedaf.org.do/</a>
Uruguay	INIA – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria	Contribuir al desarrollo del sector Agropecuario Nacional a través de la generación, incorporación y adaptación de conocimiento y tecnologías, haciéndolas disponibles en beneficio de los productores, teniendo en cuenta las políticas de estado, la sustentabilidad, la cadena agro-industrial y los consumidores	Los programas de ovinos y caprinos, animales de granja, y horticultura, están expresamente dirigidos a apoyar a los pequeños productores uruguayos.	<a href="http://www.inia.org.uy/index.html">http://www.inia.org.uy/index.html</a>
Venezuela	INIA-Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas	Tiene por objeto la investigación científica, el desarrollo tecnológico, el asesoramiento y la prestación de servicios especializados en el área, con miras a contribuir al desarrollo sostenible y competitivo del sector agrícola, pecuario, forestal, pesquero y del medio rural	Subprogramas de sistemas agrícolas sostenibles, plantaciones tropicales, fruti-horticultura, raíces y tubérculos, otras especies animales (ovinos y caprinos),	<a href="http://www.inia.gov.ve/">http://www.inia.gov.ve/</a>

Fuente: Elaboración propia.

Lo que es claro a partir del conocimiento y la información disponible para los autores del documento, es que en la gran mayoría de estos países existen otras organizaciones que están impulsando programas de innovación agraria orientados expresamente al abatimiento de la pobreza rural, con mayores niveles de inversión que la que es posible observar en los institutos oficiales de investigación agropecuaria.

Un segundo aspecto que merece ser destacado es que las líneas de trabajo que pudieran ser más relevantes para los pequeños productores a nivel de la mayoría de estos institutos oficiales de investigación agropecuaria, son bastante convencionales o tradicionales. Son sorprendentemente escasos los ejemplos de programas, líneas, áreas o proyectos que estén explorando las nuevas opciones y oportunidades a que se ha hecho referencia en las secciones 3 y 4 de este documento.

Por ejemplo, los institutos en la región andina privilegian programas sobre aspectos como crianza de cuyes, papas o cultivos andinos, que han sido parte del menú convencional de investigación durante al menos dos o tres décadas, con resultados y, sobre-

todo, con efectos e impactos bastante discutibles sobre la pobreza rural, por decir lo menos. Salvo contadas excepciones no hay iniciativas fuertes sobre temas que están recibiendo una fuerte atención de otros tipos de organizaciones, como pueden ser, por ejemplo, la producción de agua limpia para consumo urbano y para generación eléctrica, la valorización de la biodiversidad o la penetración de mercados nicho a través de productos con identidad regional o local.

Finalmente, de la lectura de las descripciones de los programas, proyectos, áreas o líneas de trabajo, podría concluirse que predomina aun en varios de estos organismos públicos de investigación agrícola, un cierto conservadurismo en materia de métodos de investigación, con poca presencia de los enfoques que están recibiendo mayor atención en otras regiones y en otras organizaciones dentro de nuestra región (ver la sección 3.2. del presente documento). Cabe recordar que muchos de estos enfoques y métodos han surgidos a raíz de la reflexión crítica sobre la escasa o nula efectividad de los enfoques y métodos convencionales, cuando se trata de promover la innovación orientada a reducir la pobreza rural.

# 6

## PROPUESTAS DE ÁREAS Y TEMAS DE INVERSIÓN PARA FONTAGRO

---

### 6.1. CONCLUSIONES DE SECCIONES ANTERIORES

¿Qué lecciones y conclusiones podemos derivar de las secciones anteriores del documento, que nos sirvan para identificar áreas o temas de inversión de alto impacto sobre la pobreza rural, para ser financiadas por el FONTAGRO?

Las siguientes son, en nuestra opinión, las siete principales conclusiones de las secciones anteriores:

- Los procesos de apertura, liberalización e integración económicas, que incluye en mayor o menor medida a los sectores agrícolas de todos nuestros países, han reducido de manera muy considerable la posibilidad de contribuir a la reducción de la pobreza a través de los efectos indirectos de la innovación agrícola vía los precios de los alimentos, a excepción de unos pocos rubros en los que los respectivos países cuentan con marcadas ventajas comparativas y con escalas de producción que les permiten incidir en el comportamiento de los mercados mundiales. Incluso en estos casos, buena parte de dichos efectos indirectos serán capturados fuera de la región. FONTAGRO debería en consecuencia concentrarse principalmente en la promoción de efectos directos de la innovación agrícola para reducir la pobreza.
- El número de pequeños productores que viven y trabajan en contextos relativamente favorables para el desarrollo agrícola, sigue siendo muy importante, lo que da piso suficiente a estrategias basadas en los efectos directos de la innovación sobre la pobreza. Una estimación conservadora es que este estrato de campesinos con potencial significativo de desarrollo agrícola, en ningún caso está constituido por menos de 10 millones de hogares.
- En el actual contexto de América Latina, el destino de los pequeños productores con potencial de desarrollo agrícola, depende de su capacidad de vincularse competitivamente con mercados dinámicos. FONTAGRO debería por ello concentrar su atención en proyectos que cumplan con esta condición. Ello es enteramente compatible con el fuerte énfasis que FONTAGRO y sus socios colocan en los temas de competitividad. Además, la evidencia empírica y la teoría indican que el desarrollo del estrato de pequeños productores con potencial de desarrollo agrícola, adicionalmente estimularía el crecimiento de actividades y empleos rurales no agrícolas

en las regiones y localidades rurales que contengan tales procesos de desarrollo. Estas oportunidades pueden ser de gran importancia para los estratos de la población pobre rural que carecen de las capacidades para basarse en estrategias agrícolas para superar su condición de pobreza. FONTAGRO puede apoyar estos efectos multiplicadores si privilegia proyectos que tengan relación con sistemas productivos, rubros, tecnologías y arreglos institucionales ricos en vínculos inter-sectoriales y en vínculos urbano-rurales; esta es una ventaja comparativa del Fondo, que puede situarse en un espacio institucional más amplio que el que tradicionalmente ocupan sus contrapartes nacionales en los arreglos institucionales gubernamentales.

- La pobreza rural en la región se ha hecho más aguda con el incremento de la indigencia y la leve disminución de la pobreza no indigente. Ello implica que se ha ampliado el espacio o la demanda por estrategias de base amplia (estrategias tipo C en el modelo de la sección 4.4). Por otra parte, de entre los países socios de FONTAGRO, hay a lo menos ocho donde por la extensión del fenómeno de la extrema pobreza, sería poco menos que imposible justificar el dejar de lado a este estrato de habitantes rurales pobres; el desafío radica entonces en identificar buenos puntos de entrada, que permitan al Fondo hacer un aporte útil y relevante.
- FONTAGRO puede cumplir un papel muy importante de estímulo a la innovación en los contenidos y los métodos utilizados por los sistemas nacionales de investigación para enfrentar situaciones en que tanto el contexto como las dotaciones de activos de los pobres limitan fuertemente los potenciales de superación de la pobreza a partir de estrategias de base agrícola (estrategias tipo C en el modelo de la sección 4.4). Este papel tiene la como condición de que ante estas situaciones,

FONTAGRO concentre fuertemente su apoyo en proyectos que se caractericen por: (a) apoyar el desarrollo de nuevos bienes y servicios *no tradicionales* de la agricultura y del medio rural, explotando las nuevas demandas y preferencias de los consumidores urbanos; (b) ser integrales en cuanto que incorporan objetivos de cambio tanto tecnológicos amplios (productos, procesos y gestión), como institucionales (nuevas formas de organización, nuevas articulaciones inter-sectoriales y multi-agentes, nuevos sistemas de reglas); (c) emplear métodos no tradicionales para generar y socializar los nuevos conocimientos (métodos participativos, multi-actores, investigación-acción, aprendizaje experiencial, etc.).

- La mayor parte de los pobres rurales habitan en las zonas tropicales de América Latina. Para contribuir a la reducción de la pobreza rural, FONTAGRO debería privilegiar proyectos en los megadominios, incluyendo los valles, laderas y las zonas de altura de los Andes, el Sur de México, América Central, el Caribe y la costa Pacífico de América Latina tropical.
- Independientemente del megadominio o de la estrategia general (tipo B o tipo C), la evidencia empírica y los avances teóricos confirman que si se trata de incidir sobre la pobreza rural mediante procesos de cambio técnico en la agricultura, hay que abandonar por completo el enfoque tradicional linear transferencia de tecnología desde los centros de investigación a los productores via la extensión. Por el contrario, para incrementar su contribución a la superación de la pobreza, FONTAGRO debe favorecer proyectos que apliquen enfoques de sistemas de innovación multi-actores, donde la investigación y la extensión son solo piezas de un sistema mayor.

## 6.2. PROPUESTAS DE ÁREAS Y TEMAS DE INVERSIÓN

En esta sección, con la que concluye el documento, se presentan cuatro líneas de investigación que, en nuestra opinión, responden adecuadamente a las siete ideas principales planteadas precedentemente y que tienen un potencial importante de contribuir a la reducción de la pobreza de manera efectiva.

### 6.2.1. Para contextos favorables de pequeños productores con potencial de desarrollo agrícola

En primer lugar, se proponen tres líneas dirigidas a apoyar la innovación en zonas de pequeños productores con suficiente potencial de desarrollo de base agrícola. En los tres casos, la estrategia se basa en profundizar la vinculación competitiva de los pequeños productores con mercados dinámicos. Se han

elegidos tres temas en los que el desarrollo tecnológico agropecuario puede tener efectos multiplicadores importantes en las economías locales, porque se trata de sistemas productivos ricos en vínculos inter-sectoriales y en vínculos urbano-rurales.

Las tres líneas que se proponen son las siguientes:

*Línea 1.* Sistemas cafetaleros competitivos basados en pequeñas fincas. El café es sin duda alguna uno de los principales cultivos en que descansan las economías campesinas de tres de los megadominios que recomendamos priorizar: Caribe, vales y laderas Andinas, y Sur de México y Centro América. El cuadro 9 informa sobre el número de pequeños productores cafetaleros en algunos de los países y regiones incluidos en estos megadominios.

Cuadro 10. Pequeños productores de café en países seleccionados en megadominios prioritarios

País o región y tipo de productor	Número de hogares
Centroamérica – muy pequeños productores	200,000
Centroamérica – pequeños productores	47,900
México – indígenas	180,000
México - pequeños productores no indígenas	44,000
Colombia – pequeños productores	162,000
Perú - pequeños productores	114,000
Rep. Dominicana	54,000

Fuente: Flores et al. (2002); Pérezgrovas y Celis (2002)

Como es bien sabido, a partir de aproximadamente 1999 el sector cafetalero mundial ha vivido una crisis de proporciones mayores. La cara visible ha sido el desplome de los precios mundiales, especialmente del café robusta. La caída de los precios, sin embargo, no es sino la consecuencia de una verdadera revolución que ha alterado por completo el mercado mundial del café. Esta crisis incluye cambios

drásticos en la composición y volumen de la oferta, con la entrada de nuevos países (Vietnam) y de nuevas regiones en antiguos países productores (Brasil); cambios en los patrones de consumo, con el surgimiento de una nueva demanda masiva por cafés de calidad, que es atendida por una nueva industria de *retailers* que han convertido al café en una sofisticada bebida social de moda a lo largo y ancho del

planeta; cambios en la organización de las cadenas globales, con la desregulación de los precios y la consolidación de la posición dominante de cinco gigantescas empresas multinacionales; y cambios en las tecnologías de logística y de procesamiento, que disminuyen las necesidades de *stocks* de distintos tipos y variedades de café para la preparación de las mezclas.

Sobre un millón de pequeños productores latinoamericanos enfrentan las nuevas amenazas y oportunidades de este cambio brutal de escenario. La economía y los sistemas productivos de estos hogares y de sus comunidades están en juego, así como los de muchos otros miles de familias cuyos ingresos dependen del trabajo asalariado en las fincas cafetaleras, de la comercialización, transporte y procesamiento del grano. La evidencia anecdótica en la región Andina es que el café cuando deja de ser competitivo en muchas ocasiones es sustituido por cultivos ilícitos. Al mismo tiempo, hay abundante evidencia de que los campesinos pueden competir exitosamente en el nuevo escenario, si se cumplen una serie de condiciones de innovación tecnológica e institucional. La línea que se propone a FONTAGRO buscaría precisamente apoyar investigaciones que alimenten estas innovaciones integrales de los sistemas cafeticultores de América Central y del Sur de México, de los Andes y del Caribe<sup>17</sup>.

El objetivo de esta línea de financiamiento sería el siguiente: generar, difundir y socializar conocimientos e informaciones integrales, que apoyen los procesos de innovación para la competitividad en los mercados mundiales de

---

<sup>17</sup> Habría que evaluar la conveniencia de dividir esta línea en tres sub-líneas, por región. La decisión es un *trade off* entre mayor profundidad en las especificidades regionales, vs mayor intercambio de tecnologías, conocimientos e información entre regiones. Por supuesto que además hay implicaciones en cuanto a los montos de financiamiento.

los sistemas cafetaleros de los pequeños productores de América Central y Sur de México, de los Andes y del Caribe. Los conocimientos e informaciones que se propone generar, difundir y socializar, pueden cubrir cualquier aspecto relativo a la producción, procesamiento, mercadeo, gestión y organización, prefiriéndose en todo caso proyectos que abarquen el objetivo de la competitividad de manera integral. Los proyectos que se apoyen deberán ser necesariamente multi-nacionales.

*Línea 2.* Sistemas hortícolas competitivos basados en pequeñas fincas para mercados dinámicos nacionales. Desde inicios de los 90 ha aumentado sostenidamente el interés por incorporar a la pequeña agricultura a los crecientes flujos de exportación de productos hortícolas no tradicionales. Se argumenta, con razón, que los pequeños productores pueden tener ventajas comparativas en la producción de muchos tipos de frutas y verduras frescas y que, además, la rentabilidad y la demanda de mano de obra de estos rubros son suficientemente grandes como para que puedan tener un efecto significativo en los ingresos de los hogares de los productores y de los jornaleros y, en consecuencia, en los niveles de pobreza.

Sin embargo, pocos han prestado atención al hecho de que hacia el año 2000, el valor de las compras de frutas y verduras frescas por las cadenas de supermercados para su venta en los mercados *nacionales* latinoamericanos, era de US\$ 24 mil millones, cifra superior en más de 2 veces al valor de las exportaciones latinoamericanas de estos productos, incluyendo banano. En la década de los 90, los supermercados incrementaron su participación en el mercado regional de alimentos, desde un 10-20% hasta un 50-60% (Reardon y Berdegué, 2002).

No cabe ninguna duda de que los mercados dinámicos nacionales, como el segmento dominante representado por los supermercados, presentan oportunidades extraordinarias para

los pequeños productores de frutas y verduras frescas, aún en los países pobres de la región, e inclusive en las ciudades intermedias y pequeñas y en los barrios de clase trabajadora en las grandes urbes.

Sin embargo, junto a estas oportunidades aparecen grandes amenazas. Las cadenas supermercadistas están en pleno proceso de consolidar su posición dominante en las cadenas agroalimentarias de la región. Para ello, están: (a) centralizando sus procesos y sistemas de abastecimiento; (b) formulando e imponiendo normas y estándares privados de calidad, por lo general más estrictos que las normas públicas; (c) imponiendo nuevas reglas y condiciones a las transacciones entre ellos y sus proveedores; (d) buscando relaciones de largo plazo con grupos seleccionados de productores capaces de cumplir con sus condiciones.

Esta línea de inversión del FONTAGRO tendría el objetivo central de apoyar las innovaciones en materia de tecnología (producción y postcosecha), gestión y organización, que son necesarias para que los pequeños productores puedan participar competitivamente en los nuevos mercados nacionales, como el de los supermercados. Se deberá dar preferencia en todo caso a proyectos que abarquen el objetivo de la competitividad de manera integral.

La línea de trabajo es relevante para cuatro megadominios priorizados desde el punto de vista de pobreza rural: Sur de México y Centro América, valles y laderas de los Andes, costa Pacífico y Caribe<sup>18</sup>. Los proyectos que se apoyen deberán ser necesariamente multinacionales.

---

<sup>18</sup> Al igual que en el caso de la línea 1 sobre café, se deberá estudiar la conveniencia de subdividir esta iniciativa por sub-regiones priorizadas.

*Línea 3.* Sistemas ganaderos competitivos para el abastecimiento de la agroindustria láctea. Al igual que en los casos del café y del sector hortícola, la industria de los lácteos está en medio de un proceso de transformación muy profundo, dominado por fenómenos de concentración o consolidación en las etapas industriales y de creciente encadenamiento subordinado de la producción al procesamiento (Dirven, 2001).

La transformación de la industria láctea en América Latina se caracteriza por crecientes economías de escala en todas las etapas de la cadena; fuertes presiones a la reducción de costos de producción, crecientes exigencias de calidad y estabilidad de la producción en finca; fuertes tasas de inversión extranjera directa que impulsa a la consolidación del segmento industrial; una proporción en aumento de productos vendidos en los supermercados; un rápido desarrollo de marcas y diversificación de productos; y, por supuesto, un cambio notable en las relaciones y las reglas del juego entre los productores, los industriales, los comerciantes y los consumidores.

Este proceso de transformación del sector lácteo en América Latina, amenaza la posición de los pequeños ganaderos de doble propósito o lecheros especializados. En Chile entre 1995 y 1997, el 10% de las fincas lecheras, principalmente de pequeños productores, debieron abandonar la actividad (Dirven, 1999). En Argentina se registró el cierre de alrededor del 50% de los establecimientos ganaderos del país en solo 12 años (Gutman, 2002). En Brasil, en solo tres años (1997 al 2000), 60,000 pequeños ganaderos perdieron su acceso a los mercados más dinámicos de productos lácteos (Farina, 2002).

Frente a estos efectos de exclusión, numerosos proyectos están explorando alternativas que permitan desvincular a los pequeños ga-

naderos de las agroindustrias dominantes. Así, ha surgido una gran cantidad de proyectos orientados a promover la producción de quesos de distinto tipo, yogures, y otros derivados. De la misma forma, se están haciendo muchos esfuerzos por crear redes alternativas de distribución, que vinculen a grupos organizados de ganaderos directamente con los consumidores o con redes de pequeños comercios en los barrios de las ciudades. Aunque estos proyectos están bien intencionados y merecen ser apoyados, la verdad es que en el mejor de los casos nunca pasarán de representar más allá de un porcentaje casi insignificativo de la producción total de los pequeños ganaderos. No existe alternativa a la necesidad de que ellos se logren vincular de manera competitiva con las cadenas predominantes.

El objetivo de esta línea de inversión de FONTAGRO será apoyar las innovaciones en materia de tecnología (producción y procesamiento), gestión y organización, que son necesarias para que los pequeños ganaderos productores de leche, puedan vincularse competitivamente con las agroindustrias del sector. Se deberá dar preferencia en todo caso a proyectos que abarquen el objetivo de la competitividad de manera integral.

La línea de trabajo es relevante en la mayoría de los megadominios del FONTAGRO, incluyendo los que abarcan países del Cono Sur. Sin embargo, para ser consistentes con los argumentos sobre focalización, el FONTAGRO debería priorizar los megadominios de Centro América y valles y laderas de los Andes<sup>19</sup>. Los proyectos que se apoyen deberán ser necesariamente multi-nacionales.

---

<sup>19</sup> Al igual que en los dos casos anteriores, se deberá estudiar la conveniencia de subdividir esta iniciativa por sub-regiones priorizadas.

### **6.2.2. Para contextos desfavorables con campesinos pobres**

A continuación, se propone una línea dirigida a apoyar la innovación en zonas de extrema pobreza donde el potencial de desarrollo de base agrícola es muy limitado. La estrategia se basa en un concepto ampliado de los servicios que estos campesinos muy pobres pueden prestar a la sociedad, distintos al rol tradicional de producción de alimentos. A su vez, estos servicios se derivan de las nuevas demandas y preferencias de los consumidores urbanos. Sin esta visión ampliada o multifuncional de la agricultura, es poco o nada lo que FONTAGRO puede hacer o lograr en este tipo de contextos.

La línea que se propone es la siguiente:

Línea 4. Catastro y diagnóstico de áreas con potencial ecoturístico en municipios de extrema pobreza. De acuerdo con el World Travel and Tourism Council (WTTC, 2004) en el año 2004 la industria del turismo en América Latina será responsable por el 2.7% del producto interno bruto regional (US\$ 30.3 mil millones) y generará 4.4 millones de empleos. La industria viene creciendo en nuestra región a tasas anuales de 7.2% y para la próxima década se estima un aumento en la demanda de 4.5% por año.

Un porcentaje creciente aunque todavía mínimo de estos flujos y empleos, se deben al sector de ecoturismo, definido como “el viaje responsable a áreas naturales que conserva el medio ambiente y mejora el bienestar de la población local.”<sup>20</sup> El 53% de los turistas estadounidenses, el 63% de los ingleses, el 82% de los holandeses, buscan destinos turísticos que les den la oportunidad de conocer las culturas locales. El 78% de los turistas británicos que viajan con paquetes prepagados, indi-

---

<sup>20</sup> Página web de la International Ecotourism Society, <http://www.ecotourism.org>.

can que la información sobre factores sociales y medioambientales que recibieron de los operadores turísticos, fue un factor importante a la hora de decidir el destino (Chafe, 2004).

Según Ceballos (1993), citado por Lindberg et al. 1997), el ecoturismo representa del orden del 7% del turismo internacional. El International Ecotourism Society señala que el ecoturismo crece a un tasa anual de entre 10% y 30%, dependiendo de las regiones, en comparación con el 4% del turismo en general. Los ecoturistas en promedio gastan más que los turistas normales (entre US\$ 1000 y US\$ 1500 por viaje), según estadísticas de la International Ecotourism Society para el año 2000 (<http://www.ecotourism.org>).

En nuestra región, algunos estudios dan una idea parcial de la importancia del ecoturismo en zonas de alto interés desde el punto de vista de la reducción de la pobreza rural. En 1999, 60,000 turistas que llegaron a Belice hicieron ecoturismo (Higgins 2000). El 10% de los turistas que visitan Perú, lo hacen para ver aves en sus ambientes naturales); solo en 1999, el número de turistas que viajaron a Perú para visitar áreas naturales, ascendió a 642,000 (PromPerú, 2000).

Es evidente que está línea obligaría a FONTAGRO a ampliar significativamente la definición de su misión. Como se ha señalado anteriormente, esto parece ser una condición para identificar proyectos que se propongan apoyar la valorización de las oportunidades

más prometedoras que se presentan a muchas zonas rurales con escaso potencial de desarrollo de base agrícola. Igualmente, esta línea de inversión obligaría a FONTAGRO a establecer relaciones con un nuevo conjunto de organizaciones capaces de realizar investigación y transferencia de tecnologías en temas de ecoturismo.

El objetivo de esta línea de inversión de FONTAGRO sería apoyar innovaciones que apunten a valorizar los activos paisajísticos, recreacionales y de biodiversidad en zonas rurales de extrema pobreza en que la producción agrícola no tenga suficiente potencial de desarrollo.

En una primera etapa de unos tres años de duración, el apoyo de FONTAGRO se destinaría preferentemente a apoyar la realización de catastros y diagnósticos técnica y metodológicamente rigurosos del potencial ecoturístico en municipios rurales con alta incidencia de extrema pobreza.

Los proyectos que se financien deberían ser presentados y ejecutados por consorcios que incluyan a organizaciones nacionales o internacionales altamente calificadas en el tema del ecoturismo, los gobiernos municipales y organismos o proyectos de desarrollo que dispongan de los recursos y las facultades para promover inversiones en aquellos sitios y temas priorizados a través de estos catastros y diagnósticos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abadi Ghadim, A., y D. J. Pannell. 1999. A conceptual framework of adoption of an agricultural innovation. *Agricultural Economics* 21: 145-154.
- Adams Jr., R. H. 1999. Nonfarm income, inequality and land in rural Egypt. PRMPO/MNSEED World Bank. Manuscript.
- Akino, M. y Hayami, Y. 1975. Agricultural wages in India: a disaggregated analysis. *Indian Journal of Agricultural Economics* 44 (1), 121-139.
- Alston, J.M., Norton G.W., y Pardey P.G. 1998. *Science Under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting*. CAB International.
- Altieri, M. y A. Waters-Bayer. 2000. Structure and governance of CGIAR: main suggestions from the NGOC. Message submitted to the Electronic Conference "Toward a new vision and strategy for the CGIAR. CGIAR governance, structure and organization". [www.rimisp.cl/cg2010b](http://www.rimisp.cl/cg2010b)
- Anderson, J. 1997. On grappling with the impact of agricultural research. CGIAR: Washington DC.
- Ashby, J.A. 1990. Evaluating technology with farmers. CIAT: Cali, Colombia.
- Ashley C., and Carney, D. 1999. *Sustainable livelihoods: lessons from early experience*. DFID: London.
- Ayer, H. y Schuh E. 1972. Social rates of return and other aspects of agricultural research: the case of cotton research in Sao Paulo, Brazil. *American Journal of Agricultural Economics* 54 (4): 557-569.
- Bardhan, P., Bowles, S., and Gintis, S. 1998. Wealth inequality, wealth constraints and economic performance. Manuscript.
- Barrett, C. B., Bezuneh M., Clay D. C., y Reardon, T. 2000. Heterogeneous constraints, incentives and income diversification strategies in rural Africa. Manuscript.
- Bell, C. y Rich R. 1994. Rural poverty and aggregate agricultural performance in post Independence India. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 56 (2): 111-135.
- Berdegú, J. 2000. Cooperating to compete. Small farmers' economic organizations in Latin America. Report prepared for FAO's AGSP Service. Manuscript.
- Berdegú, J.A. 1998. Experiencias de servicios privatizados y descentralizados de asistencia técnica para la pequeña agricultura en América Latina y el Caribe. <http://www.fidamerica.cl/actividades/conferencias/extension/>
- Berdegú, J.A. 1996. Pobreza rural y desarrollo tecnológico agropecuario. Manuscrito.
- Berdegú J. A., Y ESCOBAR, G. (2002), *Rural diversity, agricultural innovation policies and poverty reduction*. AGREN, Network Paper No. 122, July.
- BID. 1998. Estrategia de reducción de la pobreza rural. BID: Washington.
- Blauert, J. 1999. In search of local indicators: participatory self-evaluation of farmer-to-farmer projects in Mexico. PREVAL: San José, Costa Rica.
- Braun, A. R., Thiele, G., y Fernández, M. 2000. Farmer Field Schools and Local Agricultural Research Committees: complementary platforms for integrated decision-making in sustainable agriculture. AgRen Network paper No. 105. ODI. London.
- Bruno, M., Ravallion, M., y Squire, L. 1998. Equity and growth in developing countries: Old and new perspectives on the policy issues. In, Tanzi, V., and Chu, K, *Income distribution and high-quality-growth*. MIT Press: Cambridge, MA
- Byerlee, D. 2000. Targeting poverty alleviation in priority setting for agricultural research. *Food Policy*. 25 (4): 429-445
- Byerlee, D. 1998. The search for a new paradigm for the development of National Agricultural Research Systems. *World Development* 26 (6): 1049-1055.
- Byerlee, D. y Morris, M.L. 1993. Research for marginal environments: are we underinvested? *Food Policy* 18 (5): 381-393.
- Byerlee, D. y Echeverría, R. (Editors) 2002. *Agricultural research policy in an era of privatization*. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Canagarajah, S., Mazumdar, D., y Ye X. 1998. The structure and determinants of inequality and poverty reduction in Ghana, 1988-92. Manuscript.
- Carney D. 1999. Holistic approaches to poverty reduction: where does agricultural research fit in? Paper submitted to the International Seminar on "Assessing the impact of agricultural research on poverty alleviation", International Center for Tropical Agriculture (CIAT): San Jose, Costa Rica.
- Carney, D. 1996. *Formal farmers organisations in the agricultural technology system: current roles and future challenges*. Overseas Development Institute: London
- CEPAL. 2002. *Panorama social de América Latina 2001-2002*. CEPAL, Santiago.
- CGIAR.2000. CGIAR News, June 2000. CGIAR: Washington, DC.
- Chafe Z. 2004. Consumer demand and operator support for socially and environmentally responsible tourism. IEC, Washington DC.
- Chambers, R., Pacey, A., y Thrupp, L.A. 1989. *Farmer first: farmer innovation and agricultural research*. Intermediate Technology Publications: London.
- Collion, M.H. 1995. On Building a Partnership in Mali between Farmers and Researchers. AgREN Network Papers Abstracts Network Paper 54. ODI: London
- Collion, M.H. y Rondot, P. 1998. Partnerships between Agricultural Services Institutions and Producer Organisations: Myth or Reality? AgREN Network Papers Abstracts Network Paper 80. ODI: London
- Comité Interministerial de Desarrollo Productivo. 1999. Evaluación de instrumentos de fomento productivo. Programa de Transferencia Tecnológica del Instituto de Desarrollo Agropecuario. Ministerio de Economía - Ministerio de Agricultura: Santiago, Chile.

- Cox, Edwards A., 1997. The labor market in rural Latin America. En: López R. y A. Valdés. 1997. Rural poverty in Latin America: Analytics, new empirical evidence, and policy. Report N° 16792-LAC Technical Department, Latin America and the Caribbean Region, The World Bank. The World Bank: Washington DC. pp. 66-78.
- Datt, G. y Ravallion, M. 1998. Farm productivity and rural poverty in India. *Journal of Development Studies* 34 (4) 62-85.
- Datt, G., Jolliffe D., y Sharma, M. 1998. A profile of poverty in Egypt: 1997. FCND Discussion Paper N0. 49. IFPRI: Washington, DC.
- Davis, B., Carletto, C., y Sil, J. 1997. Los hogares agropecuarios en Nicaragua: un análisis de tipología. Department of Agricultural and Resource Economics, University of California at Berkeley.
- De Janvry, A., y Sadoulet, E. 2000. Rural poverty determinants in Latin America. Determinants and exit paths. *Food Policy* 25: 389-409.
- De Janvry, A. y Sadoulet, E. 1998. Smallholder integration into markets: determinants of entry and supply response.
- De Janvry, A., Gordillo, G., y Sadoulet, E. 1997. Mexico's second agrarian reform: household and community responses. Center for US-Mexican Studies, University of California at San Diego.
- De Janvry, A., Fafchamps, M., y Sadoulet, E. 1991. Peasant household behavior with missing markets. Some paradoxes explained. *The Economic Journal* 101 (409).
- Dirven M. (Compiladora). 2001. Apertura económica y (des)encadenamientos productivos. Reflexiones sobre el complejo lácteo en América Latina. CEPAL, Santiago.
- Dixon J. y Gulliver A. 2001. Farming Systems and Poverty. Improving farmers' livelihoods in a changing world. FAO, Rome.
- Dollar, D., y Kraay, A. 2000. Growth is good for the poor. Development Research Group. The World Bank. <http://www.worldbank.org/research>
- Echeverría, R. G. 1990. Methods for diagnosing research system constraints and assessing the impact of agricultural research. Volume II: Assessing the impact of agricultural research. ISNAR: The Hague.
- Echeverría, R. G. 1998. Agricultural research policy issues in Latin America : an overview. *World Development* 26 (6): 1103-1111.
- Escobal, J. y Torero M. 2000. ¿Cómo enfrentar una geografía adversa? El rol de los activos públicos y privados. Documento de Trabajo No. 29. GRADE: Lima.
- Fan, S. y Hazell, P.B.R. 1999. Are returns to public investment lower in less-favoured rural areas? An empirical analysis of India. EPTD Discussion Paper No. 43. IFPRI: Washington, DC.
- Fan, S. y Pardey P.G. 1997. Research, productivity and output growth in Chinese agriculture. *Journal of Development Economics* 53 (1): 115-137
- Fan, S., Zhang, L, y Zhang, X. 2000a. Growth and poverty in rural China: the role of public investments. EPTD Discussion Paper No. 66.
- Fan, S., Hazell, P., y Haque T. 2000b. Targeting public investments by agro-ecological zone to achieve growth and poverty alleviation goals in rural India. *Food Policy* 25: 411-428.
- Farina E.M.M.Q. 2002. Consolidation, multinationalisation, and competition in Brazil: Impacts on horticulture and dairy products systems. *Development Policy review* 20(4): 441-457.
- Farrington, J. 1998. Organisational Roles in Farmer Participatory Research and Extension: Lessons from the Last Decade. Overseas Development Institute: London
- FAO, 2000a. FAOSTAT Database. <http://apps.fao.org>
- FAO, 2000b. HIV/AIDS: a threat to sustainable agriculture and rural development. News & Highlights 22 June 2000. FAO. Rome.
- FAO. 1988. Potential for agricultural and rural development in Latin America and the Caribbean. Annex IV, Natural resources and the environment. FAO, Roma.
- FAO, 1997. Report on the 1990 World Census of Agriculture. FAO Statistical Development Series N° 9. FAO: Rome
- FAO y World Bank. 2000. Agricultural Knowledge and Information Systems for Rural Development (AKIS/RD). Strategic Vision and Guiding Principles. Food and Agriculture Organization of the United Nations, and World Bank: Rome.
- FONTAGRO. 1997. Plan de Mediano Plazo 1998-2000. FONTAGRO, Washington DC.
- Flores M., Bratescu A., Martínez J.O., Oviedo J.A., y Acosta A. 2002. Centroamérica: El impacto de la caída de los precios del café. CEPAL, México DF.
- Garrett, J.L. 1997. Challenges to the 2020 vision for Latin America: Food and agriculture since 1970. Discussion Paper 21. IFPRI: Washington DC. 39 p.
- Gill, G. J. y Carney D.. 1999. Competitive Agricultural Technology Funds in Developing Countries. Natural Resource Perspectives No. 41. ODI: London.
- Glewwe, P., Gragnolati, M., y Zaman, H. 2000. Who gained from Vietnam's boom in the 1990's? Policy Research Working Paper 2275. Development Research Group. World Bank: Washington, DC.
- Guijt, I. y Gaventa, J. 1998. Participatory Monitoring and Evaluation: Learning From Change. Institute of Development Studies (IDS), UK
- Gutman G. 2002. Impact of the rapid rise of supermarkets on dairy products systems in Argentina. *Development Policy review* 20(4): 409-427.
- Hayami, Y. and Kikuchi, M. 1999. A rice village saga: the three decades of Green Revolution in the Philippines. Macmillan Press: London.

- Hazell, P.B.R. 1999. The impact of agricultural research on the poor: a review of the state of knowledge. Paper presented at the International Workshop on "Assessing the impact of agricultural research on poverty alleviation." CIAT: San José, Costa Rica.
- Hazell, P.B.R. y Anderson, J. 1984. Public policy toward technical change in agriculture. *Greek Economic Review* 6: 453-482.
- Heisey, P.W. y Edmeades, G.O. 1999. Maize production in drought-stressed environments. 1997/97 World Maize Facts and Trends. CIMMYT: México DF.
- Higgins B. 2000. Belize visitor survey 2000. TIE, Burlington, Vermont.
- Humphries, S. Gonzales, J., Jiménez, J., y Sierra F. 2000. Searching for sustainable land use practices in Honduras: lessons from a programme of participatory research with hillside farmers. AgREN Network paper No. 104. ODI: London.
- IFAD. 1993. The state of world rural poverty. A profile of Latin America and the Caribbean. IFAD.Rome.
- International Food Policy Research Institute (IFPRI). 2000. Pushing back poverty in India. 2020 News & Views (September). IFPRI: Washington, DC.
- Jalan, J. y Ravallion, M. Undated. Determinants of transient and chronic poverty: evidence from rural China. Development Research Group, World Bank: Washington, DC.
- Jayaraman, R. y Lanjouw, P. Undated. The evolution of poverty and inequality in Indian villages. Manuscript.
- Jazairy I., M. Alamgir y T. Panuccio. 1992. The state of world rural poverty. An inquiry into its causes and consequences. International Fund for Agricultural Development. Intermediate Technology Publications: London
- Kelley, T.G. y Parthasarathy Rao, P. 1995. Marginal environments and the poor: evidence from India. *Economic and Political Weekly* 30 (4): 2494-2495.
- Kerr, J. y Kolavalli, S. 1999. Impact of agricultural research on poverty alleviation: conceptual framework with illustrations from the literature. EPTD Discussion Paper No. 56. IFPRI and IAEG/CGIAR: Washington, DC.
- Khan, M. H. 2000. Rural poverty in developing countries: Issues and policies. IMF Working Paper. International Monetary Fund: Washington, DC.
- Leonard, H.J. et al. 1989. Environment and the poor : development strategies for a common agenda. US-Third World Policy Perspectives No. 11. Overseas Development Council. Transaction Books: New Brunswick, NJ.
- Lindberg K., Furze B., Staff M., y Black R. 1997. Ecotourism in the Asia-Pacific Region. TIE, Burlington, Vermont.
- Lipton, M. 1985. Land assets and rural poverty. World Bank Discussion Paper No. 25. World Bank: Washington DC.
- Lipton, M. y Longhurst, R. 1989. New seeds and poor people. John Hopkins University Press: Baltimore, MD.
- Maxwell S. 1999. The meaning and measurement of poverty. ODI Poverty Brief N° 3. Overseas Development Institute: London.
- McMahon, M., y Nielson, D. 1998. Modernizing the public provision of agricultural extension in Latin America. Why and how? Paper submitted to the FIDAMERICA Electronic Conference on "Experiences with privatized and decentralized advisory services to small scale agriculture in Latin America and the Caribbean" . Internet publication <http://www.fidamerica.cl/ actividades/ conferencias/ extension/ivcondbm.html>
- Mearns, R. Undated. Access to land in rural India. policy issues and options. Manuscript.
- Mellor, J. 1976. The new economics of growth. Cornell University Press: Ithaca, New York.
- Moscardi E. R. 2000. Agricultura y ciencia: desde conceptos de corta visión a oportunidades para fortalecer la competitividad y reducir la pobreza. Informe especial N° 5. FONTAGRO. Washington DC.
- Narayan, D. Sin fecha. Bonds and bridges: social capital and poverty. Poverty Group, World Bank: Washington, DC.
- ODEPA. 2000. Clasificación de las explotaciones agrícolas del VI Censo Nacional Agropecuario según tipo de productor y localización geográfica. ODEPA, Santiago, Chile.
- Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD). 1999. Measuring development progress: A working set of core indicators. <http://www.oecd.org/dac/ indicators/ htm/list.htm>
- OROZCO, M. 2002 Remittances to Latin America and the Caribbean: Money, Markets and Costs BID/FOMIN <http://www.iadb.org/mif/v2/spanish/files/2>
- Otsuka, K. 2000. Role of research in poverty reduction: lessons from the Asian experience. *Food Policy* 25: 447-462.
- Otsuka, K., Gascon, F., y Asano S. 1994. Green Revolution and labor demand: the case of Central Luzon, 1966-90. *Journal of Development Studies* 31(1) 82-109.
- Oxfam International. 1997. Growth with equity: an agenda for poverty reduction. Internet publication <http://www.caa.org.au/oxfam/advocacy/equity/>
- Pérezgrovas V. y Celis F. 2002. La crisis del café: causas, consecuencias y estrategias de respuesta. Grupo Chorlaví. Santiago.
- Pardey, P. G. y Alston, J. M. 1995. Revamping agricultural R&D. 2020 Brief 24. IFPRI: Washington, DC
- Pingali, P., Hossain, M., y Gespacio, R.V. 1998. Asian rice bowl: The returning crisis? CAB International: Wallingford, UK.
- Pinstrup-Andersen, P., y Pandya-Lorch, R. 1995 Agricultural growth is the key to poverty alleviation in low-income developing countries. 2020 Vision Brief 15. IFPRI: Washington, DC.
- Pretty, J. 1998. Supportive policies and practice for scaling up sustainable agriculture. In: N. G. Röling and M. A. E. Wagemakers (eds). Facilitating sustainable agriculture, pp. 23-46.
- PromPerú. 2000. KILCA, Perú Travel News, N° 15. November 2000.
- Purcell, D. L. y Anderson, J. R. 1997. Agricultural extension and research. Achievements and problems in national systems. Operations Evaluation Department, World Bank: Washington, DC.
- Quijandria, B., Monares A., y Ugarte de Peña Montenegro, P. 2000. Hacia una región sin pobres rurales. FIDA, Santiago, Chile.
- Ramírez, E., J. A. Berdegué, J.C. Caro y D. Frigolett. 2001. Estrategias de generación de ingresos de hogares rurales en zonas de concentración de pobreza entre 1996 y 2000. Rimisp, Santiago, Chile.

- Ravallion, M. 2000. Prices, wages and poverty in rural India: what lessons do the time series data hold for policy? *Food Policy* 25: 351-364.
- Ravallion, M. y Wodon, Q. 1999. Poor areas or only poor people? *Journal of Regional Science* 39 (4): 689-711.
- Ravnborg H. M. 1996. Meaningful poverty measures. A precondition for analyzing and changing the poverty-environment relationship. Paper submitted to the VII International RIMISP Workshop "Environmental impacts of rural poverty, social impacts of environmental degradation. The role of agricultural development". RIMISP: Santiago Internet publication [www.rimisp.cl/r7munk.htm](http://www.rimisp.cl/r7munk.htm)
- Ravnborg, H.M. y Ashby, J.A. 1996. Organising for local-level watershed management: lessons from río Cabuyal watershed, Colombia. *AgREN Network Papers Abstracts Network Papers Nos. 65-69 Network Paper 65*. ODI: London.
- Reardon, T. 1999. The interface between the rapidly changing global agrifood economy, and the small poor farmer: strategic implications for the CGIAR. Unpublished manuscript.
- Reardon T. y Berdegú J.A. 2002. Supermarkets and agrifood systems: Latin American Challenges. *Development Policy Review* 20 (4): 371-388
- Reardon, T., Berdegú J.A., y Escobar, G. 2001. Rural nonfarm incomes and employment in Latin America: patterns, determinants, and policy implications. *World Development* 29 (3): 395-409.
- Reardon, T., K. Stamoulis, M.E. Cruz, A. Balisacan, J. A. Berdegú, y B. Banks. 1998. Rural Nonfarm Income in Developing Countries, Special Chapter in *The State of Food and Agriculture 1998*. FAO: Rome
- Renkow, M. 2000. Poverty, productivity and production environment: a review of the evidence. *Food Policy* 25: 463-478.
- Rodrik, D. 1997. Where did all the growth go? External shocks, social conflict and growth collapses. Working Paper No. 6350. NBER: Cambridge.
- Röling, N. (1986). Extension science: increasingly preoccupied with knowledge systems. *Sociologia Ruralis*, 25: 269-290.
- Röling, N. y J. Jiggins (1998). The ecological knowledge system. Chapter 16 in: N. Röling and A. Wagemakers (Eds). *Facilitating Sustainable Agriculture. Participatory Learning and Adaptive Management in Times of Environmental Uncertainty*. Cambridge: Cambridge University Press, p 283-307
- Sadoulet, E., de Janvry, A., y Davies, B. 1999. Cash transfer programs with income multipliers: PROCAMPO in Mexico. Manuscript.
- Saith, A. 1981. Production, prices and poverty in Rural India. *Journal of Development Studies* 19: 196-214.
- Schuschny A.r. y Gallopin G.A. 2004. La distribución espacial de la pobreza en relación a los sistemas ambientales en América Latina. *Serie Medio Ambiente y Desarrollo* N° 87. CEPAL. Santiago, Chile.
- Scobie, G.M. y Posada, T.R. 1978. The impact of technical change on income distribution: the case of rice in Colombia. *American Journal of Agricultural Economics* 74 (3): 573-582.
- Scoones I. y Thompson, J. (eds.) 1994. *Beyond farmer first*. Intermediate Technology Publications: London.
- Selener, D. 1997. Participatory action research and social change. The Cornell Participatory Action Research Network, Cornell University: Ithaca, New York
- Sharma, S. 1999. Land tenure and poverty in Nepal. Paper presented in the World Development Report 2000 Consultation Meeting organized by the World Bank, April 1999, Dhaka. Manuscript.
- von Braun, J. 1995. Agricultural commercialization : impacts on income and nutrition and implications for policy. *Food Policy* 20: 187-202.
- United Nations Environment Program/Global Resource Inventory Database (UNEP/GRID). 1997. Mapping indicators of poverty in West Africa. UNEP/DEIA Technical Report No. 97-8. FAO: Rome.
- United Nations Development Program (UNDP). 2000. *Human Development Report 2000*. UNDP: New York and Oxford: Oxford University press.
- Wodon, Q. Sin fecha. Micro determinants of consumption, poverty, growth and inequality in Bangladesh. World Bank. Washington, DC:
- World Bank, 2000a. Income poverty. The latest global numbers. <http://www.worldbank.org/poverty/data/trends/income.htm>
- World Bank, 2000b. Income poverty. Recent regional trends. <http://www.worldbank.org/poverty/data/trends/regional.htm>
- World Bank. 2000c. *World Development Report 2000. Consultation Draft*. World Bank: Washington, DC.
- World Bank, 1999. Understanding poverty. <http://www.worldbank.org/poverty/mission/up1.htm>
- World Bank. 1998. Haiti: the challenges of poverty reduction. Volume II: Technical papers. World Bank. Washington, DC.
- WTTC (World Travel and Tourism Council). 2004. *Latin America: Travel and tourism forging ahead*. WTTC, Londres.

# INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD EN LA AGRICULTURA

---

## IMPLICACIONES PARA POLÍTICAS NACIONALES Y POLÍTICAS DE FONTAGRO<sup>1</sup>

CARLOS POMAREDA<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Documento elaborado por encargo de FONTAGRO, San José, Costa Rica, 26 de Julio, 2004

<sup>2</sup> El autor es Presidente Ejecutivo de Servicios Internacionales para el Desarrollo Empresarial. S.A. [sidesa@racsa.co.cr](mailto:sidesa@racsa.co.cr)



# ÍNDICE

	Pág.
1. Introducción .....	74
2. Competitividad sostenible.....	77
2.1. Dimensión temporal de la competitividad	
2.2. Consideraciones sociales en la competitividad duradera	
2.3. Asuntos ambientales en la competitividad duradera	
2.4. Factores endógenos a las empresas	
2.5. Factores exógenos a las empresas	
3. Fuentes de innovación en la agricultura, aporte a la competitividad.....	80
3.1. Tecnologías como fuentes de innovación	
3.2. Falta de tecnología o debilidad de los procesos de innovación	
4. Importancia de las políticas .....	82
4.1. Grupos de productos	
4.2. Productos que revelan gran dinamismo en la producción total	
4.3. Productos en los que hay importantes innovaciones en gestión y mercadeo	
4.4. Productos destinados a mercados locales	
4.5. Productos que han disminuido en producción	
4.6. Importancia de los factores estructurales y las condiciones de entorno	
5. Importancia de la innovación en gestión .....	86
5.1. Nicaragua: Cooperativa Gaspar García (café orgánico)	
5.2. El Salvador: Finca Casa Blanca (café orgánico)	
5.3. Honduras: Rivera Agroindustrial S.A. RIVAGRO (jengibre, piña)	
5.4. Honduras: Río Nance Agroindustrial S.A. de C.V. (RINAGRO) (frutas)	
5.5. Nicaragua: Lactosame (productos lácteos)	
5.6. Perú, AGRISUR (aceitunas)	
5.7. Perú, ATHOS (espárragos)	
5.8. El denominador común	
6. Conclusiones del análisis .....	99
6.1. Tecnología, gestión empresarial y articulación en las cadenas	
6.2. Condiciones de entorno y políticas	
6.3. Relación entre investigación e innovación	
7. Recomendaciones para los países y para FONTAGRO .....	102
7.1. Recomendaciones para los países	
7.2. Recomendaciones para FONTAGRO	
Bibliografía .....	105

# 1

## INTRODUCCIÓN

---

**F**ONTAGRO está considerando ajustes en su Plan de Acción de Mediano Plazo. Para ello, uno de los factores a tomar en cuenta es qué áreas de investigación y bajo qué modalidad deben ser apoyadas a fin de contribuir en la mejor forma posible al desarrollo de la agricultura de los países y de la región. Aparentemente, el concepto de desarrollo que se ha tomado como referencia en el Plan es aquel de un equilibrio entre los objetivos de ganancia creciente de competitividad, alcance de cada vez mejores condiciones de equidad (participación y generación de empleo de calidad) y conservación ambiental.

El trabajo por hacer para contribuir a la definición del Plan de Acción de Mediano Plazo de FONTAGRO consiste en destacar la forma en que la tecnología, pero más específicamente la innovación, contribuyen a estos tres objetivos de desarrollo. Este documento se focaliza en la innovación y la competitividad en la agricultura. En cuanto a esta última el trabajo incluye lo pertinente a los cultivos, las crías, la acuicultura, la forestería y las agroindustrias relacionadas. Es decir que en forma explícita se considera una visión de la agricul-

tura ampliada y por lo tanto una visión de cadena cuando se trata de cada rubro.

Para cumplir con el objetivo de este trabajo resulta de utilidad comprender cómo algunos sectores (o cadenas) y algunas empresas privadas o productores agropecuarios, individualmente u organizados, han logrado hacer innovaciones de carácter tecnológico y de gestión para ganar competitividad. Ello permite valorar cuáles han sido los factores críticos para lograrla y las ganancias alcanzadas en los procesos de innovación. En este documento se ofrece una valoración de tales procesos a partir de un marco conceptual sencillo y el análisis de algunas experiencias en Latinoamérica.

En la sección 2 se ofrece una explicación de la competitividad sostenible o duradera. Este concepto trata de integrar los principios básicos de la competitividad según Porter, pero incorpora dos cuestiones fundamentales para que la competitividad sea duradera. La primera es la responsabilidad social de las empresas y la segunda es la gestión ambiental positiva. Este enfoque de carácter integrador es alternativo a aquel que de forma separatista plantea

que las exigencias para el desarrollo sostenible son la competitividad, el equilibrio social y la conservación del ambiente, a la cual se hizo referencia al inicio de esta sección.

La sección 3 examina la importancia de la innovación como un factor crítico de la competitividad duradera de las empresas en la agricultura. Se reconoce que para lograr la innovación en forma permanente es fundamental el acceso y uso continuo de tecnología. Se explica también cuáles han sido las principales fuentes de tecnología en la agricultura, ganadería, acuicultura y agroindustrias, poniendo así de relieve el hecho de que las oportunidades para innovar son muy amplias y desde luego variables según el sector en el que se ubica la empresa.

Es de utilidad también, para encontrar la relación entre factores estructurales y de entorno y distintos niveles de competitividad, una apreciación de las características más comunes que se han identificado en cuatro grupos de sectores en la agricultura de América Latina. Esto se presenta en la sección 4. El primer grupo corresponde a rubros que sistemáticamente han disminuido en productividad o no la han aumentado y han ido desapareciendo de la producción. El segundo grupo de productos incluye aquellos cuya productividad y áreas no han aumentado y que se destinan especialmente al autoconsumo y se venden en mercados locales. Este es el caso de los productos nativos andinos. El tercer grupo de productos corresponde a aquellos que revelan gran dinamismo en producción total, la cual es el resultado de aumentos de áreas y en rendimientos. Por último, un grupo de productos que se generan a partir de productos primarios y que no necesariamente muestran grandes incrementos en productividad y volúmenes pero que, para sostenerse en los mercados, han hecho importantes innovaciones en gestión y mercadeo. En estos casos se destacan las diferencias particulares en cuanto a accio-

nes del Estado en los campos tecnológicos, de sanidad y especialmente de política comercial.

En la sección 5 se presentan varios casos de empresas y grupos de productores que han hecho y están haciendo innovaciones y ganando competitividad. Un aspecto a destacar en estas experiencias es la condición necesaria de una visión empresarial y un enfoque integral de cadena. Se muestra también la importancia de la combinación de innovaciones tecnológicas y de gestión tanto en la producción primaria como en la parte de la transformación y el mercadeo. En esta sección se analizan también los elementos comunes de los casos presentados. Al respecto son de destacar la motivación y la visión de mediano a largo plazo como factor determinante del cambio, el papel de las señales de mercado en unos casos y la urgencia de encontrar soluciones desde adentro, en otros. Destaca también el papel de las organizaciones de apoyo en unos casos y el espíritu emprendedor sin ayuda externa, en otros. En muy pocos casos han sido relevantes las acciones de investigación desarrolladas por el Estado pero si, incuestionablemente importantes, la inversión en recursos humanos y las condiciones de entorno creadas por acciones estratégicas del Estado.

El documento presenta en la sección 6 las principales conclusiones del trabajo destacándolas en tres campos. Primero, la forma en que las intervenciones del Estado han o no contribuido al desarrollo de la innovación y la competitividad. Se destaca la formación en recursos humanos, la investigación básica y las políticas para crear las condiciones de entorno. Segundo, se analiza la evidencia de que la innovación tecnológica por si sola no es suficiente para mejorar la competitividad: Se destaca como un factor de creciente relevancia, la gestión empresarial y las estrategias de mercadeo. Tercero, se comenta sobre la desarticulación entre la identificación de necesida-

des de innovación, las acciones de investigación y las de apoyo a la innovación. Como resultado de ello son cada vez más los productores y microempresas que no logran superar sus limitaciones de capacidad para competir. El documento cierra con la sección 7 sobre las implicaciones del análisis realizado para los países de Latinoamérica y también para FONTAGRO. En el primer caso se des-

agregan las áreas pendientes de acción para los Ministerios de Agricultura y otros Ministerios y también para los gremios agropecuarios. En el caso de FONTAGRO, se destacan los temas de investigación pero también se presentan para discusión las posibles modalidades de intervención.

## 2

### COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

---

**E**n esta sección se ofrece una explicación de la competitividad sostenible. Este concepto trata de integrar los principios básicos de la competitividad, según Porter, pero incorporando adicionalmente dos cuestiones fundamentales para que la competitividad sea duradera. La primera es la responsabilidad social de las empresas y la segunda es la gestión ambiental positiva.

#### 2.1. DIMENSIÓN TEMPORAL DE LA COMPETITIVIDAD

Ha sido común referirse a la competitividad de las empresas<sup>3</sup> como algo desvinculado del concepto tiempo. En la práctica la competitividad es aquello que logra una empresa cuando, a raíz de las innovaciones hechas en lo tecnológico y la gestión, adquiere una presencia creciente en el mercado. Esta puede ser en términos del porcentaje de las ventas totales que realiza dicha empresa en relación con sus competidoras, pero también puede referirse a la permanencia por mayor tiempo en dicho mercado. Tales considera-

---

<sup>3</sup> El criterio “empresa” es usado en este trabajo para referirse a cualquier unidad de producción, independiente de su tamaño, en la agricultura o la agroindustria. Es decir que los pequeños productores y campesinos son microempresas informales.

ciones llevan a reconocer que es preciso hacer innovaciones en forma continua para poder permanecer en el mercado.

Esta forma de plantear el desafío de la innovación es congruente con la creciente globalización y por lo tanto la posibilidad de que en cualquier momento, en cualquier lugar del mundo surge un nuevo competidor por un mercado por más remoto que sea. En tal contexto se hace extremadamente real el hecho de que nadie puede pretender ser competitivo en un mercado en forma permanente y que es necesario anticiparse a los posibles cambios en el tiempo.

Estar atento sobre los competidores y comprometerse con la innovación continua son los principales desafíos. Tal innovación a través del tiempo no solamente deberá significar bajar los costos y aumentar la productividad, sino también generar y destacar nuevos atributos para los productos y lograr nuevas formas de presentación.

#### 2.2. CONSIDERACIONES SOCIALES EN LA COMPETITIVIDAD DURADERA

Con relación a la competitividad duradera o sostenible de las empresas las consideraciones sociales tienen importancia desde por lo menos tres ángulos. Primero, una empresa, independientemente de su tamaño, (incluyendo las em-

presas familiares) es más sostenible si su personal (incluyendo los miembros de la familia que laboran en el predio) está comprometido con la empresa. Ello implica la continua motivación, las condiciones laborales satisfactorias y seguras, salarios del nivel adecuado, jornadas laborales sensatas, sistemas adecuados de promoción y reemplazos, disciplina, promoción y distribución de ganancias. Estos principios aplican de lleno a la microempresa campesina en la que la mujer y los niños son en muchos casos el componente más importante de la fuerza laboral.

Segundo<sup>4</sup>, una empresa puede tener una mayor aceptación en el mercado si se vincula en condiciones adecuadas a pequeños productores, si promueve su participación, si está anuente a ofrecerles facilidades financieras, si les paga precios de acuerdo con la calidad y sin mayor dilación después de recibir el producto, si les provee asistencia técnica y especialmente si promueve la pequeña empresa en redes de servicios, abastecimiento y distribución.

Tercero, es importante reconocer que muchas empresas están logrando mejoras en productividad, calidad, rentabilidad e imagen, cuando ponen en práctica estrategias de responsabilidad social. Bajo ellas las empresas adquieren compromisos con los vecinos, con las familias de los trabajadores y las comunidades aledañas. Estas estrategias han probado además que las familias y comunidades rurales atendidas se sienten identificadas con las empresas.

### 2.3. ASUNTOS AMBIENTALES EN LA COMPETITIVIDAD DURADERA

Las consideraciones ambientales pueden ser vistas desde dos ópticas diferentes y contras-

---

<sup>4</sup> Este comentario compete a las empresas de cierta dimensión, especialmente en la agroindustria

tantes. La primera es la que se refiere a los costos que deben asumir las empresas para cumplir las exigencias de la normativa ambiental. La segunda se refiere a los beneficios que se pueden crear cuando la empresa incorpora en su estrategia y plan de manejo los principios de una gestión ambiental positiva.

A medida que se hacen más fuertes los intereses y compromisos ambientales en los países, la legislación ambiental se renueva y usualmente su aplicación se hace más estricta. Esto trae consigo, en algunas ocasiones, rechazo de las empresas y los productores y por lo tanto una mal animosidad hacia las medidas dictadas. Se percibe entonces que cumplir con la normativa representa un costo adicional.

Por otro lado, si las empresas reconocen que las condiciones de los mercados crean oportunidades para productos y empresas limpias, que en el marco de una gestión ambiental positiva se puede ahorrar energía, bajar costos, evitar sanciones, generar productos más limpios, capitalizar la empresa (con capital natural, bosque, agua y biodiversidad) y tener una mejor imagen. De manera que cumplir con las exigencias ambientales puede contribuir a mejorar la competitividad.

Es evidente que el secreto está en acatar la normativa ambiental con una visión optimista y pensar que al hacerlo se está dando una oportunidad para innovar tanto en lo tecnológico-productivo como en la gestión. Ello desde luego conducirá a ganar competitividad.

### 2.4. FACTORES ENDÓGENOS A LAS EMPRESAS

La competitividad está determinada por los llamados factores endógenos a la empresa, los factores de cohesión en la cadena y los factores exógenos también referidos como las condiciones de entorno. También es posible, como una

variante a lo anterior, referirse a la competitividad de la cadena en conjunto.

Con relación a los factores endógenos a las empresas que contribuyen a la competitividad se privilegian los que permiten mantener costos bajos, alta calidad, elevada rentabilidad y eficiencia en el manejo de los recursos. Entre los factores que contribuyen a estos atributos destacan los siguientes:

- Los recursos naturales de la empresa, en particular la calidad del agua y los suelos. La primera es tanto más importante en la etapa de transformación como en la producción primaria. A esta calidad deben sumarse las condiciones agro ecológicas en las que se desarrolla la empresa.
- La tecnología de producción (primaria y de procesamiento) como factores determinantes de la productividad, la calidad y los costos.
- La gestión como factor esencial para poder conducir los procesos productivos y de innovación para tomar las decisiones adecuadas de personal, endeudamiento y mercado.
- La calidad de los recursos humanos como factor crítico e indispensable. Sin tales recursos es materialmente imposible pensar siquiera en adquirir, mantener y ganar competitividad.<sup>5</sup>

Con tales consideraciones se ha insistido en que la transferencia de tecnología es un aspecto fundamental para acrecentar la capacidad competitiva. En la práctica, más que hablar de transferencia de tecnología, es más propio referirse al apoyo a los procesos de innovación tecnológica y de gestión, tema que es abordado más adelante.

---

<sup>5</sup> Hay otros factores, sin embargo, para no distraer la atención de los aspectos medulares, estos no se refieren, (Ver Porter, para un análisis más detallado al respecto).

## 2.5. FACTORES EXÓGENOS A LAS EMPRESAS

Los factores exógenos que tienen influencia en la competitividad surgen de tres fuentes: Los mercados, las condiciones fortuitas y las condiciones creadas por las medidas de política.

- Entre los primeros destacan los precios de los productos, insumos y servicios, el ingreso de nuevos compradores, las preferencias de los consumidores y, desde luego, la dimensión del mercado. Esta última está dada por la capacidad adquisitiva de los consumidores, el tamaño de la población, la estacionalidad y otros factores.
- En cuanto a las condiciones fortuitas, las más comunes son las inestabilidades climáticas, las plagas y enfermedades, la inseguridad, el terrorismo, los terremotos, etc., todos los cuales influyen negativamente en la productividad, elevan los costos, destruyen los activos y bajan el ánimo. Sin embargo, en el caso particular de la agricultura, también debe referirse que en muchos casos las condiciones climáticas adecuadas son el factor decisivo de alta productividad y rentabilidad.
- Las políticas son crecientemente reconocidas como determinantes de la competitividad. Estas incluyen las normas y reglamentos, la calidad de los servicios públicos, la protección a la competencia desleal, la regulación de los monopolios y, desde luego, que las condiciones macroeconómicas. La política más ausente y sin embargo más importante, es la que crea una imagen positiva de la agricultura como una condición necesaria para atraer inversiones.

Como se verá más adelante al analizar algunos casos, los factores críticos de competitividad son las condiciones endógenas a las empresas y las condiciones de entorno creadas por las políticas.

# 3

## FUENTES DE INNOVACIÓN EN LA AGRICULTURA Y SU APORTE A LA COMPETITIVIDAD

---

La innovación se requiere como uno de los atributos más necesarios en la gestión de una empresa. La razón para ello es la dinámica de los procesos y la relevancia de estar actualizado para así producir con calidad y a precio razonable los productos con los que se desea llegar al mercado. Es oportuno anotar sin embargo que, en las más modernas estrategias de mercadeo de productos de marcas reconocidas, el precio no es el factor determinante de la competitividad.<sup>6</sup>

### 3.1. TECNOLOGÍAS COMO FUENTES DE INNOVACIÓN

A través de los años el desarrollo científico ha aportado innumerables nuevas tecnologías de producción y de gestión que las empresas han usado como parte de sus procesos de innovación. En el caso de la agricultura, la ganadería, la acuicultura y la forestería y sus agroindustrias relacionadas, las tecnologías generadas han sido cuantiosas y de alta utilidad. Estas se resumen en el cuadro 1.

---

<sup>6</sup> Por ejemplo, en el Perú el mejor pisco es Pisco Biondi. En la última feria nacional del Pisco, la empresa anunció un diez por ciento de aumento del precio, para asegurar a sus clientes que sigue siendo “el mejor pisco del Perú”. La expectativa es que considerando el segmento de mercado del cual se dirigen, este aumento del precio no se traducirá en una disminución del consumo.

Cuadro 1. Las treinta líneas más importantes de innovación en la agricultura, 1980–2004

Genética	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hibridación</li> <li>• Reproducción por tejidos</li> <li>• Transplante de embriones</li> <li>• Transferencia de genes</li> </ul>
Insumos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suplementos animales</li> <li>• Vacunas de amplio espectro (todas las especies)</li> <li>• Biofertilizantes</li> <li>• Herbicidas sistémicos</li> <li>• Ivermectinas de uso bovino</li> <li>• Bio agroquímicos</li> <li>• Homeopatía bovina</li> </ul>
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo integrado de plagas</li> <li>• UHT</li> <li>• Biodegradantes</li> <li>• Lombricultura</li> <li>• Radiación</li> <li>• Polinización con abejas</li> <li>• Atmósfera controlada</li> </ul>
Equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasticultura</li> <li>• Miniriego con tubería flexible</li> <li>• Riego presurizado y fertiriego</li> <li>• Maquinaria especializada</li> </ul>
Gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computarización de procesos</li> <li>• Marketing estratégico</li> <li>• Gestión ambiental limpia</li> <li>• Responsabilidad social en las empresas</li> </ul>
Otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Telefonía celular</li> <li>• Internet</li> <li>• Transferencia electrónica de fondos</li> <li>• E-marketing</li> </ul>

Fuente: Elaborado por el autor

Como se puede apreciar en el Cuadro 1 las tecnologías abarcan mucho más que genética. Algunos métodos y procesos para la agricultura primaria y la agroindustria han sido de carácter revolucionario. Esto ha permitido por ejemplo la aplicación eficiente de fertilizantes (fertiriego), la conservación de la leche y los jugos (tetrapack), la conservación de la cali-

dad de los productos hortícolas y frutícolas (almacenamiento en atmósfera controlada). Resulta innegable que estas tecnologías (de producción y de gestión) son las fuerzas que contribuyen a que quienes las utilizaron fuesen capaces de ganar competitividad. Por otro lado, debe valorarse (lo cual no se hace aquí por desconocimiento) cual fue el aporte del Estado, los Centros Internacionales (CGIAR) y las empresas privadas en la generación de estas tecnologías.

### 3.2. FALTA DE TECNOLOGÍA O DEBILIDAD DE LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN

Observar la abundancia de tecnologías y su posible aplicación en cualquier rubro o proceso productivo pone en tela de juicio la constante aseveración de la falta de tecnología. Parece más bien que son más obvias las limitantes para adoptar y hacer innovaciones. Estas últimas siguen estando asociadas al limitado acceso a información sobre alternativas, la resistencia al cambio por razones de aversión al riesgo, las limitaciones de recursos, entre otras.

Lo anterior de ninguna forma cuestiona la importancia de hacer más inversiones en investigación estratégica, pero si llama a la atención sobre la importancia de revisar la agenda de investigación y las nuevas modalidades de intervención del Estado y de mecanismos financieros como FONTAGRO, no solamente para la investigación tecnológica, sino también para investigar sobre las innovaciones en gestión y los factores que limitan la innovación en la empresa en la agricultura y las medidas para superar tales limitaciones. Un primer aporte en tal sentido es que se debe tener una visión más amplia de la investigación y los esfuerzos de generación de tecnología para valorar la totalidad de los procesos a lo largo de la cadena de producción y la relación con los mercados.

# 4

## IMPORTANCIA DE LAS POLÍTICAS

---

Es de utilidad una apreciación de las características más comunes que se han identificado en cuatro grupos de productos o sub sectores en la agricultura de América Latina en respuesta a factores de entorno y políticas y los de orden estructural que contribuyen a explicar las ganancias en productividad y en cierta medida de competitividad.

### 4.1. GRUPOS DE PRODUCTOS

- El primer grupo de productos corresponde a aquellos que revelan gran dinamismo en la producción total, la cual es el resultado de aumentos de áreas y en menor grado de rendimientos.
- El segundo grupo de productos son aquellos que se generan a partir de productos primarios y que no necesariamente muestran grandes logros en productividad y volúmenes, pero que para sostenerse en los mercados han hecho importantes innovaciones en gestión y mercadeo.
- El tercer grupo son aquellos productos que se han mantenido, aunque con limitadas innovaciones, y que están destinados a mercados locales en los que hay baja competencia de terceros. Estos son los

productos de los grupos campesinos y muy especialmente los productos andinos.

- El cuarto grupo corresponde a rubros que sistemáticamente han disminuido en productividad o no la han aumentado y han ido desapareciendo de la producción y cediendo el mercado a las importaciones.

En todos estos casos han tenido una importante influencia las condiciones de entorno y en particular las políticas vigentes. Entre ellas destacan las políticas de fomento (o la ausencia de ellas) y la política comercial.

### 4.2. PRODUCTOS QUE REVELAN GRAN DINAMISMO EN LA PRODUCCIÓN TOTAL

Algunos productos en esta categoría se presentan en el Cuadro 2. Los elementos comunes en cuanto a estos rubros son los siguientes:

- Localización en zonas agro ecológicas adecuadas a sus requerimientos o gradual desplazamiento hacia tales zonas.
- Aumentos continuos pero moderados en productividad por hectárea.

- Aumento significativo en las áreas sembradas como resultado de la motivación y el buen ejemplo.
- Mantenimiento de los costos de producción bajos, gracias a innovaciones que ahorran insumos y por economías de escala
- Innovaciones tecnológicas de uso genérico que posibilitan la masificación.
- Mejora de la calidad y la presentación de los productos
- Desarrollo de productos finales para los cuales hay creciente demanda a partir de los productos primarios.
- Importantes niveles de integración vertical
- Alianzas entre productores y agroindustriales o exportadores

Cuadro 2. Productos con dinamismo

País	Rubro	Producción TM		Área 1000 ha		Rendimiento TM/ha		Exportaciones Miles US \$	
		1990	2002	1990	2002	1990	2002	1990	2002
Costa Rica	Naranjas	110,690	367,000	10,757	26,000	10.2	14.1	138	843
	Hortalizas	134,221	220,000	20,240	27,000	6.6	8.1	3,276	22,800
Brasil	Carne							615,219	3,096,444
	Soya	19,897,80	42,124,89	11,430.00	16,365,40	1.7	2.5	909,916	3,031,984
Argentina		4	2	0	0				
	Azúcar	838,860	1,963,000					120,391	227,091
	Soya	10,700,00	30,000,00	4,961,000	11,405,24	2.1	2.6	687,985	1,118,763
Perú		0	0		7				
	Espárrago	57 996	184 061	8 997	19 038	6.4	9.7	5,070	84,612
Chile	Alcachofa	888	3,351	106	260	8.3	12.8	356	1,239
	Trigo	1,718,214	1,820,387	582,820	426,100	2.9	4.2	356	55

Fuente: Elaborado por SIDE S.A. con información de base de datos FAO

Nota: el caso del trigo en Chile es particularmente importante porque se aumentó ligeramente la producción sobre la base de una reubicación y disminución del área sembrada y un aumento importante de la productividad por hectárea.

#### 4.3. PRODUCTOS EN LOS QUE HAY IMPORTANTES INNOVACIONES EN GESTIÓN Y MERCADEO

Algunos productos en esta categoría se presentan en el Cuadro 3. Se incluyen especialmente productos procesados a partir de productos primarios los cuales han logrado permanecer en los mercados. Los elementos comunes en cuanto a estos rubros son los siguientes:

- Se ha revelado alguna virtud y/o característica particular que ha permitido identificación especial sobre la base de imagen.
- Dirigidos hacia mercados nicho de alto poder adquisitivo.
- Innovaciones permanentes en cuanto al mercadeo.
- Las empresas se han consolidado financieramente.
- El sector tiende a constituirse con menos empresa.

Cuadro 3. Productos con importantes cambios en la estrategia de mercadeo

País	Rubro	Producción <sup>TM</sup>		Área 1000 ha		Rendimiento Kg/ha		Exportaciones Miles US \$		Importaciones Miles US \$	
		1990	2002	1990	2002	1990	2002	1990	2002	1990	2002
Nicaragua	Puros							1,250	5,738		
Honduras	Camarón							2,345	7,578		

Fuente: Elaborado por SIDE S.A. con información de base de datos FAO

#### 4.4. PRODUCTOS DESTINADOS A MERCADOS LOCALES

Algunos productos en esta categoría se presentan en el Cuadro 4. Se incluyen especialmente productos primarios. Los elementos comunes en cuanto a estos rubros son los siguientes:

- Se mantiene variedades locales con atributos especiales para los ecosistemas en los que se producen.

- Son tolerantes a condiciones adversas de clima de modo que tienen ventaja comparativa sobre otros productos que pudiesen competir con ellos.
- Son parte de los sistemas de producción local.
- Los mercados que abastecen son generalmente pequeños y aislados, de modo que no son atractivos para los productos de fuera que pudiesen competir con ellos, con la excepción del trigo.
- La demanda local es bastante arraigada.

Cuadro 4. Productos para mercados locales: el caso de Perú Andino

País	Producto	Producción TM		Área 1000 ha		Rendimiento TM/ha		Importaciones Miles US \$	
		1990	2002	1990	2002	1990	2002	1990	2002
Perú	Trigo	88,487	186,663	81,578	138,863	1.0	1.3	125,410	194,288
	Cebada	71,638	199,651	75,098	154,179	0.9	1.2	4,530	8,108
	Habas	26,537	66,554	7,059	12,982	3.7	5.1	0	0
	Quinua	6,260	30,373	8,081	27,851	0.7	1.0	100	0

Fuente: Elaborado por SIDE S.A. con información de base de datos FAO

#### 4.5. PRODUCTOS QUE HAN DISMINUIDO EN PRODUCCIÓN

Algunos productos en esta categoría se presentan en el Cuadro 5. Se incluyen especial-

mente productos primarios que no han logrado competir en los mercados nacionales con los productos importados. Los elementos comunes en cuanto a estos rubros son los siguientes:

- Son producidos por productores en general conservadores y renuentes al cambio.
- Están establecidos especialmente entre productores pequeños y con múltiples limitaciones para innovar.
- Estuvieron bastante protegidos por la política de subsidios a la producción, de modo que al cambiar las reglas, (especialmente con los programas de ajuste estructural) sufrieron fuertes alzas en los costos netos.
- Estuvieron bastante protegidos por la política arancelaria, la cual se mantuvo por la existencia de los subsidios a la producción y exportación en Europa y EUA. Sin embargo, como parte de las negociaciones comerciales en la OMC, se terminó de bajar la protección aún cuando en los países desarrollados persistieron los subsidios.
- La investigación pública tiende a concentrarse en estos rubros.

Cuadro 5. Productos que han disminuido en producción y áreas

País	Rubro	Producción TM		Área 1000 ha		Rendimiento TM/ha		Importaciones Miles US \$	
		1990	2002	1990	2002	1990	2002	1990	2002
Costa Rica	Maíz	66,499	11,600	40,170	6,776	1.6	1.7	26,473	60,204
	Frijol	34,260	12,685	63,660	22,088	0.5	0.7	6,042	18,175
El Salvador	Algodón (*)	14,158	528	10,066	263	1.4	2.0	0	127
Perú	Algodón(*)	238,971	127,345	138,330	71,905	1.6	1.7	0	0

Fuente: Elaborado por SIDE S.A. con información de base de datos FAO

#### 4.6. IMPORTANCIA DE LOS FACTORES ESTRUCTURALES Y LAS CONDICIONES DE ENTORNO

En los cuatro grupos de productos referidos en las secciones previas se ha puesto de relieve las condiciones estructurales y las condiciones de entorno influidas en parte por medidas de política.

En cuanto a las condiciones estructurales vale destacar las diferencias en cuanto al tamaño de las fincas, el aislamiento o cercanía a los mercados, el acceso a información y asistencia técnica para la producción y el mercadeo,

las condiciones agroecológicas y de clima en general.

En cuanto al entorno destaca la política comercial. En unos casos se ha fomentado la agroexportación con programas de búsqueda de mercados, apoyos técnicos, fomento de alianzas exportadoras, incentivos y subsidios. En otros casos se ha concedido al sector industrial privilegios para la importación de insumos (como el maíz y el trigo), para fabricar alimentos y para la industria (caso del algodón) por la vía de la reducción de aranceles, sabiendo que los precios internacionales reflejaban los subsidios en los países exportadores.

# 5

## IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN EN GESTIÓN

---

**E**n esta sección se presentan algunos casos de innovaciones en aspectos productivos y de gestión que contribuyeron a ganar competitividad en empresas en la agricultura. Estas innovaciones incluyeron en la mayor parte aspectos de manejo ambiental. La razón para el análisis al nivel de empresas es poder apreciar los factores que hacen a la competitividad. En todos estos casos han sido determinantes las innovaciones que permitieron mejorar la calidad de los productos primarios y finales a través de los procesos agroindustriales. También en todos los casos fue fundamental la capacidad de gestión.

Se han seleccionado casos en países en los que en general las condiciones de entorno no han sido tan favorables. Ello tiene el propósito de aislar los aspectos endógenos de las condiciones de entorno.

### 5.1. NICARAGUA: COOPERATIVA GASPAR GARCÍA (CAFÉ ORGÁNICO)

#### *Presentación*

Esta cooperativa se encuentra ubicada en el Municipio de Telpaneca, San Juan de Río Coco, Comarca Santo Domingo, Madriz. Los productores miembros de la cooperativa producen varios cultivos y poseen algunos animales, pero el café es el producto más importante. La cooperativa tiene un área total de 1,087 ha de las cuales 61.5 están sembradas con café orgánico. El resto son pastizales, cafetales y montaña sin explotar, donde no se aplica ningún tipo de químicos.

El café está sembrado en los cerros más altos de la zona de Santo Domingo y esta área colinda con la montaña (bosques de coníferas o pinos) y con los arroyos o quebradas, incrementando la humedad en la zona, haciéndola más fresca y rica en vegetación y fauna. Junto con el café se siembran cultivos como el guineo blanco y naranja, manejados sin ningún

tipo de producto químico. El café se encuentra en 7 lotes y alrededor de esta área existen otros cafetales orgánicos propiedad de los productores individuales de café tradicional al que no le aplican químicos. Como sombra se usan cítricos y otros árboles silvestres.

### ***Origen de las innovaciones y contratación de servicios***

La Cooperativa desarrolló un conjunto de innovaciones para producir café orgánico. El abono orgánico se fabrica de pulpa de café, estiércol de bovinos, residuos de materia vegetal y agua. También se usan productos foliares fabricados con plantas silvestres que se preparan de la siguiente forma: 10 libras de madero negro, 25 libras de estiércol de vaca, 2 libras de cal y 10 libras de una planta silvestre conocida como Chichkaste, que se utiliza por sus cualidades irritantes. Dicho producto se mezcla en un barril de agua de aproximadamente 200 litros, se deja reposar por 8 días y se aplica diluido en un 50%.

El grupo ha contratado a Trading S.A. para comercializar el café orgánico. La intención es establecer una relación de largo plazo en la que el grupo enfoque su trabajo en la producción y Trading S.A. se encargue exclusivamente de la comercialización del producto. Existe un contrato firmado y plenamente comprendido entre los productores y Trading S.A. con el fin de formalizar los compromisos de ambas partes. También existe un contrato con el beneficio de café “La Esperanza”, propiedad de Asisclo Laguna, que brindará servicios exclusivos a Trading S.A., para el café de la cooperativa Gaspar García y un grupo comunitario de Santo Domingo.

Se contrató a Servicios Orgánicos S.A. para que ayude a la cooperativa en la organización de la información de las fincas y en el seguimiento de sistemas de auditoría de trayectoria. Asimismo se inició una capacitación acerca del proceso de certificación y sus requisitos.

En años anteriores la cooperativa ha solicitado y obtenido certificación de OCIA Internacional pasando por las debidas inspecciones. La certificación se solicitó a través de un miembro corporativo por razones económicas, pues no se contaba con la liquidez suficiente para pagar los honorarios de todo el proceso de certificación. Además este año se contrató a Servicios Orgánicos S.A. para que ayudara en el control externo.

En las áreas de cultivos orgánicos no se aplica ningún tipo de producto químico. Para controlar insectos como la broca se aplican hongos como el *Beauveria bassinana* con reconocida utilidad en el control de la broca. La última aplicación de este hongo fue en septiembre de 1998. También se hacen labores de graniteo que es la recolección de los frutos residuales de la cosecha para reducir la infestación de broca pues al recoger los granos se le quita su alimento y se ve obligada a emigrar a otras zonas o reducir su población.

Es necesario aclarar que la cooperativa se dedica exclusivamente a la producción comercial de café orgánico certificado, sin embargo, en las áreas individuales los socios siembran otros cultivos que no están directamente relacionados con la producción de la cooperativa. Estas áreas individuales no son responsabilidad de la cooperativa ya que se han asignado de manera personal. No obstante, se ha planificado que los productores individuales soliciten certificación de sus áreas orgánicas de café formando para ello una asociación de productores individuales llamada Orgánicos de Santo Domingo.

### ***Resultados***

La cooperativa tiene un área total de café orgánico de 127.2 ha y la certificación con OCIA se solicita para 42.2 ha de esta área. El café se destinará al mercado norteamericano con compradores contactados a través de Trading S.A. El resto del área (85 ha.) está com-

prometida a exportarse a través de otra institución para solventar algunas deudas que asumió la cooperativa con el fin de adquirir algunos bienes materiales. La solicitud de certificación se realizó para una cooperativa conformada por 269 socios: 181 hombres y 88 mujeres.

### ***Fuentes de apoyo***

La cooperativa es beneficiaria del proyecto CLUSA que les brinda asistencia técnica directa. Reciben visitas regulares de un equipo de agrónomos (2 o 3 veces al mes dependiendo de la necesidad) que orientan acerca de las prácticas orgánicas. Las capacitaciones son grupales y las recomendaciones se dejan en manos del encargado de producción de la cooperativa, quien también es responsable de velar por el cumplimiento de las mismas. Las recomendaciones se dejan por escrito y tanto el encargado de producción como el técnico responsable firman dicha recomendación para dejar constancia de su entrega. Esto también permite dar seguimiento a las labores recomendadas. Asimismo existe un convenio de asistencia técnica que formaliza la relación y en él se establece el deseo de la cooperativa de trabajar orgánicamente y de proteger el medio ambiente.

### ***Lecciones generadas***

Una de las lecciones generadas en este caso concierne a que la posibilidad de tener un producto orgánico únicamente se ha hecho realidad en la medida que los productores se comprometieron a un conjunto de prácticas en el resto de la finca y en el grupo de fincas que participan de la iniciativa. Este aspecto es muy importante porque se requieren condiciones que el productor debe cumplir pero también de compromiso y solidaridad de los vecinos. Además, la participación de varios productores permitió una labor eficiente en el apoyo para la transferencia de tecnología.

Otro aspecto a destacar es el de la complementariedad de actividades en la finca como por ejemplo la cantidad de ganado necesaria para generar suficiente insumo para el abono orgánico. Una vez más el enfoque de los sistemas de producción permite generar mejores condiciones para favorecer la productividad, la rentabilidad y el manejo de riesgos y la disminución de insumos de fuera de la finca.

Otro aspecto a destacar es la perseverancia. En tal sentido fue necesaria una labor permanente de motivación para que los productores no abandonen el proyecto.

## **5.2. EL SALVADOR: FINCA CASA BLANCA (CAFÉ ORGÁNICO)**

### ***Presentación***

La finca Casa Blanca está ubicada en el cantón San José, Municipio de San Sebastián Santa Ana. Tiene una extensión de 40 manzanas y su producto principal es el café ecológico. Exporta un 85% de la producción y un 15% se destina al consumo local. La empresa tiene ventas anuales por valor de US \$ 50,000 aproximadamente. La empresa tiene 10 años de existir, aunque la certificación comenzó hace dos años. La empresa no recibe subsidios y cuenta con 10 empleados fijos y no hay trabajo de voluntarios.

### ***Principales innovaciones realizadas en la empresa***

Las prácticas de manejo están tanto al nivel de la producción primaria como del procesamiento. En el primer caso se da atención a las prácticas de cultivo orgánico y a la conservación de la biodiversidad tanto en insectos benéficos, aves y árboles. Entre las innovaciones que se han incorporado para la obtención de la certificación están las siguientes: Cobertura del componente social pues todas las casas de los trabajadores tienen piso, agua potable, luz eléctrica e inodoros, retención del uso de agroquímicos, ya que la certificación únicamente permite el uso de abono orgánico,

protección de fauna y flora nativa del lugar: se han construido tanques de captación de agua de lluvia que abastecen a toda la plantación y a las viviendas cuando éstas no tienen acceso al agua potable, además de otras prácticas.

La certificación está supervisada por Rainforest Alliance, el sello que la respalda es ECO-O.K. y está supervisada nacionalmente por SalvaNATURA. Esta certificación garantiza la producción de un café de baja toxicidad. La certificación exige el cumplimiento de la legislación nacional, la formulación de una política ambiental y auditorías ambientales. Estas se realizan cada año y pueden realizarse sin previo aviso. La certificación sólo es válida para una cosecha por lo que cada año hay que renovarla. La empresa se preocupa porque sus empleados estén enterados de todos los aspectos de la certificación e incluso durante las auditorías son ellos quienes tienen un trato directo con los auditores.

### **Resultados**

Entre los beneficios obtenidos con la certificación se cuentan la obtención de mejores precios (en la cosecha reciente se obtuvo US \$10 por encima del precio establecido) y la posibilidad de promocionar mejor el producto utilizando el logotipo lo cual ha abierto nuevos mercados como Japón, Taiwán y recientemente Canadá. Se tiene como meta tener acceso al mercado europeo y estadounidense.

Entre los principales obstáculos encontrados para la certificación están: primero, la comunidad, debido a que en el país no existe una cultura de la conservación. Esto se evidencia por ejemplo en la información de que los vecinos matan aves y mamíferos silvestres y hay talas nocturnas. Por esto se ha cercado la propiedad para proteger el esfuerzo que se hace en ella por preservar el medio ambiente. Segundo, no existen créditos en condiciones preferenciales para quienes se comprometen con

la conservación ni financiamiento especializado. Además se ha señalado que el proceso de certificación es caro no solamente por lo que hay que pagar sino por el tiempo que se debe dedicar para “cumplir con los compromisos”.

### **5.3. HONDURAS: RIVERA AGROINDUSTRIAL S.A.-RIVAGRO (JENGIBRE, PIÑA)**

#### **Presentación**

Esta empresa está ubicada en la Aldea de Paujiles, Tela, Atlántida, específicamente a la altura del kilómetro 64 de la carretera de SPS a la ciudad de Tela. La empresa existe desde hace 7 años. Se dedica a la producción agrícola orgánica de jengibre, piña, pimienta negra y limón persa. El jengibre y la pimienta son producidos para la exportación en un 100% de la piña se exporta el 40% y la diferencia se destina al mercado nacional, el limón persa es destinado en su totalidad al mercado nacional.

El área total de la finca es de 170 Mzs de las cuales 40 Mzs están preparadas para la siembra de pimienta negra y de estas ya están establecidas 11 Mzs. En el resto del área, 7 Mzs están cultivadas con jengibre y 20 Mzs con piña. Actualmente la empresa emplea alrededor de 65 trabajadores, de estos 25 son permanentes y 40 son empleados temporales. La empresa ha iniciado actividades hace cinco años y ha iniciado un programa de expansión a partir de 1999. Se tiene la expectativa a facturar durante este año en concepto de ventas unos US \$ 100,000.00. La proyección de ingresos para los siguientes años significaría un aumento anual del doscientos por ciento.

#### **Origen de las innovaciones**

El proceso de producción y de transformación consiste básicamente en labores de cultivo, cosecha, lavado, secado y/o curado, embalaje y comercialización de la producción obtenida, recurriendo en forma continua a través de to-

do el circuito a controles de calidad productiva. Las labores de cultivo realizadas consisten en la preparación de tierras mediante la roturación del suelo e incorporación de *compost* con el propósito de mejorar las propiedades físico, químicas y biológicas del suelo. Se preparan las semillas, los hijuelos de piña, esquejes de pimienta negra y los rizomas de jengibre son obtenidos de la propia finca. Las medidas y tratamientos fitosanitarios aplicados consisten principalmente en la obtención del material reproductivo proveniente de áreas sanas, evitando así la propagación de enfermedades y plagas.

El programa de nutrición vegetal se basa en suministrar al suelo cantidades considerables de *compost*, bioefluentes y abonos preparados para tal fin, producidos en biodigestores y aboneras y se utilizan todos los materiales orgánicos que pueden reciclarse. Puede afirmarse que las mayores inversiones se han realizado en el aspecto nutricional de los sistemas de producción. El programa fitosanitario de la finca está basado en la prevención de enfermedades, en el control natural y el uso de caldos preparados para tal fin. Se puede decir que esta parte del proceso de producción es la menos desarrollada en esta empresa debido a la falta de información tecnológica y la poca existencia de productos elaborados en el mercado nacional. Ello ha llevado a la empresa a desarrollar sus propias prácticas en base a la lectura de experiencias en otros países.

La cosecha se realiza siguiendo las normas ya establecidas que permiten la obtención de productos de la calidad requerida por el mercado. El jengibre se procesa en las instalaciones construidas para tal fin, el agua allí utilizada proviene de una fuente libre de contaminación, luego es curado, empacado y exportado. La pimienta es cosechada para venderse como pimienta negra, la recolección y el desgrane se realiza manualmente, el secado se hace en patios de cemento utilizando energía

solar y en horno calentado con metano proveniente de biodigestores. La piña y el limón son recolectados y procesados sin más complicaciones que las propias de estos rubros.

La finca produce sus bio-fertilizantes principalmente a partir de estiércol de bovino, el cual es sometido a compostaje y/o a fermentación. Para ello han construido biodigestores e infraestructura para elaborar *bocashi* y lombricultores. Es necesario resaltar que con este proceso se recoge el estiércol de las ganaderías de la zona, que de otra forma iría a parar a las fuentes de agua. En este proceso de fermentación se producen principalmente abono sólido, que es incorporado en los sitios de siembra para mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo y el metano, que es utilizado para mover motores de combustión interna, iluminación y energía para hornillas de cocina y hornos de secado. Con los lombricultores se produce humus que también es aplicado al suelo.

### ***Principales resultados***

En la actualidad RIVAGRO está certificada como Productor Orgánico por BCS y desde 1995 hasta 1999 estuvo certificada como Productor Orgánico por OCIA. El proceso para obtener este tipo de certificado consiste en llenar y remitir la documentación requerida por la agencia certificadora. Los documentos exigidos son bitácoras por cada cultivo y reporte anual del manejo dado a la finca. Una vez que los documentos están en poder de BCS ésta manda un inspector a la finca para verificación *in situ* de la información suministrada. Hay que anotar que RIVAGRO cambió de certificadora para penetrar en el mercado alemán además de EEUU.

RIVAGRO ha desarrollado gestión ambiental en algunos procesos básicos, no tanto por cumplir con normas de protección ambiental sino porque son necesarios para desarrollar el paquete tecnológico de producción que nece-

sitan. Al parecer esta empresa no ha tenido ningún tipo de problemas para desarrollar sus actividades con tecnología limpia debido al tipo de rubros que explota hasta ahora. La excepción es la lentitud para desarrollar un paquete de producción adecuado a sus condiciones, principalmente en cuanto a la escasez de pesticidas biológicos y la lentitud oficial en aprobar la entrada y comercialización de estos insumos.

También en este caso el mensaje recibido es el de la importancia de la gradualidad y la planificación estratégica. Además, cuando hay voluntad real para producir en forma satisfactoria, la certificación viene por añadidura. Tal como fue expresado, no tendrá que salir a buscar certificadores sino que ellos vendrán a usted. En tal caso su poder de negociación con el certificador es notablemente mejor.

Hasta 1999 la empresa vendía sus productos únicamente en el mercado de EEUU al lograr certificado con BCS se abrió paso al mercado alemán, manteniendo siempre el mercado anterior. Se ha señalado que gracias a la calidad de los productos se reciben precios entre 20 y 50 por ciento mayores que el promedio en el mercado.

#### 5.4. HONDURAS: RÍO NANCE AGRO-INDUSTRIAL S.A. DE C.V. (RINAGRO) (FRUTAS)

##### *Presentación*

RINAGRO existe desde 1993 y se dedica al procesamiento de frutas tropicales para la elaboración de purés asépticamente envasados. El puré de banano representa el 80% de la producción, el puré de papaya el 10% de la producción y el puré y jugo de piña representan el 10% del total de la producción. Toda la producción está destinada a la exportación cuyo valor facturado asciende a los US \$ 2.5 millones. El número de empleados es de 120,

de éstos 60 son permanentes y 60 son eventuales.

##### *Principales innovaciones*

*Maduración de fruta:* toda la fruta, con excepción de la piña, llega a la planta sin estar madura. El banano que ha llegado a granel es seleccionado y empacado en cajas de cartón de 40 Lb. las que se llevan al cuarto de maduración con una temperatura de 20°C para quitarles el calor de campo. Luego se fumiga el cuarto por 24 horas con etileno, a los tres días se ventila por primera vez y después se ventila cada día por media hora. La temperatura del cuarto de maduración que comenzó en los 20°C alcanza hasta los 25°C para que la maduración sea óptima. La papaya que llega casi madura se lava con agua clorada y se deja por un tiempo prudencial hasta que alcance el punto de maduración óptimo para el procesamiento.

*Elaboración de los productos:* las frutas se pelan y seleccionan con el propósito de separar las frutas malas de las de óptima calidad. Luego se vierten en un molino que las convierte en un puré grueso. Se eliminan las semillas que puedan llevar, después entran en una centrífuga en donde sale el aire que contiene la masa. De la centrífuga pasa a un tanque de almacenamiento a través de una bomba de flujo constante y aquí la masa se somete por 30 segundos a una temperatura de 120°C. De allí pasa a un tubo de retención en donde se baja la temperatura a 25°C y llega a las cámaras asépticas (este proceso se logra sometiéndolas a 80°C de temperatura y manteniéndolas con una solución de 100 ppm de cloro) donde el producto se vacía en bolsas polilaminadas de plástico y aluminio. Estas son esterilizadas con radiación gama, destaponadas, llenadas al vacío, sopladadas con nitrógeno, tapadas y selladas. Las bolsas que contienen 55 galones se colocan en barriles metálicos, las que contienen 220 galones se colocan en una caja especial que facilita la

carga y descarga en el contenedor y las que contienen 5 galones se colocan en cajas de cartón. Inmediatamente después de empaquetado se procede a la rotulación del producto que indica el tipo de contenido, la fecha de elaboración y la hora y cámara en donde se llenó.

*Cuarentena:* todos los productos procesados como jugos y purés se mantienen a temperatura ambiente por 7 días, durante los cuales se monitorean para saber si se desarrollan poblaciones microbianas en el producto.

Los procesos básicos en los que se ha realizado algún tipo de gestión ambiental se exponen a continuación:

*Evacuación de desechos (aguas residuales, cáscaras):* se llevan las aguas residuales a una pequeña poza para la decantación de los sólidos suspendidos en el agua de desperdicio. Esta agua está cargada de residuos de frutas y, por lo tanto, su DBO es muy alta. En la poza de decantación se disminuye la velocidad del agua permitiendo una sedimentación de la mayor parte de los sólidos.

*Tratamiento de desperdicios de frutas:* el mayor problema ambiental es el desperdicio de frutas (cáscaras, pulpa descartada, etc.), tanto sólidos como disueltos en las aguas de limpieza y de recirculación (que son las que llevan los desperdicios a las tolvas de basura). El desecho de desperdicios sólidos se ha solventado estableciendo nexos con ganaderos que han enseñado a su ganado a alimentarse de las cáscaras y otras partes de las frutas que se procesan. Normalmente el ganado sólo come este material en la época seca pero se ha trabajado de cerca con los ganaderos de zonas aledañas para que estos incluyan los desperdicios de RINAGRO como parte integral en la alimentación de su ganado.

*Servicios de procesamiento de productos orgánicos:* se prestan a otras empresas que

compran la producción de frutas orgánicas certificadas pero que no tienen planta de procesamiento. Este se convirtió en uno de los renglones de ingresos importantes de la empresa.

### **Resultados**

La mejoría en la rentabilidad económica se da por el ahorro considerable de agua mediante la recirculación de las aguas de limpieza que llevan las cáscaras y otros desechos a las tolvas de basura y por el costo ahorrado de evacuar esos desechos, ya que la empresa ha convencido a los ganaderos de la zona para que incluyan los desechos generados por la planta en la alimentación de sus animales.

La planta está certificada para el procesamiento de productos orgánicos por SKAL y OTCO. Para lograr y mantener el certificado, la empresa cumple con las normas establecidas en los reglamentos de estas agencias certificadoras. Estas sugieren básicamente: medidas de higiene que garanticen que el producto no se contaminará en ninguna etapa del proceso, sistemas de control que faciliten la separación de la materia prima orgánica certificada de la convencional y eliminación de residuos de frutas convencionales adheridas en el equipo previo a la utilización en el procesamiento de la fruta orgánica. En resumen, la empresa debe llevar una serie de registros que evidencien el grado de cumplimiento de las normas establecidas por SKAL y OTCO, así como permitir a éstas la inspección de la planta para dictaminar si deben certificarse o no.

Una dificultad encontrada para transformarse en empresa con una gestión ambiental adecuada fue que, si bien se conocen las normas de tratamiento de residuos, éstas no se han tomado en cuenta para diseñar los tratamientos de efluentes o aguas negras (estas van a una fosa séptica) ya que no existe instancia alguna que asuma responsablemente la regulación de esta situación en particular.

## 5.5. NICARAGUA, LACTOSAM (PRODUCTOS LÁCTEOS)

### *Presentación*

LACTOSAM es una empresa familiar dedicada a la elaboración de productos lácteos fundada en 1995 y constituida en Sociedad Anónima en el 2004. Esta pequeña industria está ubicada a 158 km de Managua en el Departamento de Jinotega a unos 750 msnm. La Empresa nace como una actividad netamente artesanal, elaborando en sus inicios 3 variedades de queso nacionales en el garaje de la casa de la familia González Duarte, donde inicialmente trabajaban 3 personas incluyendo a su fundador, Ulises González Duarte.

LACTOSAM es la única empresa local que exporta quesos frescos pasteurizados y es una de las 13 plantas que poseen instalaciones con facilidades de pasteurización<sup>7</sup> industrial. Actualmente procesa entre 6,000 y 7,000 litros de leche diarios, de los cuales 3,000 provienen de un centro de acopio y el resto de 42 pequeños productores. La línea de productos de LACTOSAM se clasifica en quesos internacionales, quesos nacionales y postres regionales (dulces).

La empresa cuenta con 19 empleados entre los cuales 6 son miembros de la familia. Posee tecnología moderna y equipos acordes a estándares internacionales que le permiten competir exitosamente en los mercados de Estados Unidos, El Salvador, Guatemala y Honduras. Actualmente elaboran 16 variedades de productos (con calidad de exportación) de alta calidad y ha recibido premios internacionales y regionales a la calidad, entre estos: quesos morolique, chontaleño, quesillo en trenza, quesos como el mozzarella, provolone, scamorza, ricotta, filadelfia, gouda, gouda

ahumado, manchego, port salut y parmesano, además de crema dulce y crema ácida.

LACTOSAM participa activamente en proyectos de investigación y desarrollo con organizaciones internacionales de investigación y tecnificación de alimentos.

### *Origen de las innovaciones*

Entre el año 1995 y 1998 la empresa producía de manera artesanal tres tipos de quesos para el mercado nacional, entre ellos el llamado quesillo en trenza, consistente en un queso de pasta hilada presentado en forma de trenza.

El crecimiento empresarial que le dio la diferenciación de este producto, a la par del aprendizaje del comportamiento del mercado de quesos, le permitió identificar una oportunidad de mercado en la sustitución de la importación de quesos que ya se marcaba creciente y diversificada en el país y donde algunos de ellos no presentaban buena calidad.

Con este objetivo planteado, LACTOSAM, aún de manera artesanal, se abocó a la producción de queso tipo parmesano, el cual, conjuntamente con el queso de trenza, empezó a exportar a Honduras en 1999.

Dado el incremento en las restricciones sanitarias del mercado centroamericano, además del interés de posicionarse en el mercado de quesos importados, la empresa decidió tecnificar e industrializar sus procesos de producción. En el 2000 recibió capacitación para la elaboración de quesos madurados. En el 2001 amplió la planta, contrató personal, adquirió una pasteurizadora y equipos para la elaboración de quesos madurados, lo cual le permitió obtener las certificaciones para introducirse sostenidamente en los mercados de Honduras, El Salvador y Guatemala, ahora una diversidad de quesos nacionales e internacionales.

---

<sup>7</sup> Existen 42 plantas procesadoras de leche en el país.

Con la experiencia y tecnificación adquirida en el 2002 LACTOSAM decidió incursionar en el mercado de los Estados Unidos. Para este propósito se capacitó con la Foods and Drugs Administration (FDA) con el fin de cumplir con sus normativas. De ésta manera inició sus exportaciones a este país por ahora con quesos nacionales dirigidos al mercado étnico. El apoyo en asistencia técnica y capacitación brindados por el proyecto ARAP-CHEMONICS de AID fueron elementos determinantes en este proceso.

La elaboración de los quesos internacionales como el mozzarella, provolone, scamorza, ricotta, filadelfia, gouda, gouda ahumado, manchego, port salut y parmesano se destinó a la sustitución de importaciones del mercado nacional y la elaboración de quesos nacionales tradicionales o artesanales (morolique, chontaleño, quesillo en trenza, queso de crema) para la exportación al mercado centroamericano y otros mercados internacionales (Ej. Étnico).

Cuadro 6. Principales Innovaciones realizadas en la Empresa

Tipo de innovación	Actividades, procedimientos, equipos o infraestructura	Fuente y monto del financiamiento para realizar la innovación	Origen y costos de la asistencia técnica o capacitación
A. Tecnológicas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adquisición de equipos europeos especializados para la elaboración de quesos madurados (2001)</li> <li>2. Infraestructura acorde a normas internacionales para establecimientos lácteos (2001)</li> <li>3. Mejoramiento de sala de empaque y instalación de sistema de red en frío (2004)</li> <li>4. Programa Producción Más Limpia</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1, 2 y 3. Inversión total de US \$160,000.00 dólares 30% con fondos propios y 60% financiamiento con fondos de programas de desarrollo rural</li> <li>4. BID</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 y 2. Consultor internacional pagados con fondos propios. Aproximado US \$ 7,000.00 dólares</li> <li>3. Asistencia técnica de IICA.</li> <li>4. Centro de Evaluación Técnica para la reducción de impactos ambientales del PML</li> </ol>
B. Certificaciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certificación para exportar al Salvador por el MAG (2001)</li> <li>2. Certificación para exportar a Guatemala por el MAG (2001)</li> <li>3. Certificación para exportar a EEUU por el FDA</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1, 2 y 3. Con fondos propios se implementaron los procedimientos y normas para obtener las certificaciones</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitaciones al personal con fondos AID y asistencia técnica directa. Costo estimado US\$ 12.000.00 dólares</li> </ol>
C. Diversificación de mercados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diversificación de productos sustituyendo la importación de quesos madurados</li> <li>2. Elaboración de productos étnicos con leche pausterizada, convirtiéndolos en productos inocuos para la exportación</li> <li>3 Apertura de mercados en el Salvador y USA</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 y 2. Asistencia técnica del IICA en mercadeo internacional y procesos de exportación y financiado fondos propios</li> </ol>

### **Resultados**

Los principales resultados que se han obtenido de las innovaciones han permitido cambiarle la imagen a la empresa pasando de ser un negocio casero a una empresa con reconocimiento nacional, se resumen en:

*Calidad:* Certificaciones de calidad de sus procesos de producción y exportación a diferentes mercados nacional e internacional.

*Variedad:* De 3 productos elaborados inicialmente de manera artesanal a 16 productos elaborados con altas normas técnicas de calidad de manera empresarial comercializados en el mercado nacional e internacional.

*Volumen:* El aumento de las ventas brutas de 800 libras mensuales en sus indicios a 28,000 libras mensuales. Estas innovaciones le han permitido a la empresa dar un salto cualitativo y cuantitativo, sobretodo al obtener el equipo y la infraestructura necesaria para llevar a cabo sus procesos de industrialización dejando atrás el proceso artesanal. Para lograr estas innovaciones la empresa ha sido respaldada principalmente por el Programa de Desarrollo Lechero del Instituto de Desarrollo Rural (IDR) el cual puso a disposición créditos al 10 % frente a créditos de la banca privada al 24 %. No obstante, debe señalarse que el periodo de cinco años del programa no es suficiente para obtener los resultados deseados. Ayuda complementaria y no menos importante, ha sido recibida de parte del IICA BID, AID.

LACTOSAM continuará incrementado la calidad y variedad de sus productos. En cuanto a calidad se encuentra implementando una red en frío desde el cuarto de procesamiento, el empaque, manejo de la carga y el transporte hasta el aeropuerto para que el producto mantenga su temperatura y calidad. En cuanto a variedad, está investigando la utilización de los subproductos de la leche como el suero, que por su sistema de tecnología de sistema

cerrado es de alta calidad y es apropiado para consumo humano explorando la creación de bebidas lácteas saborizadas.

## **5.6. PERÚ, AGRISUR (ACEITUNAS)**

### **Presentación**

AGRISUR se encuentra ubicada en la Costa Sur del Perú (Moquegua). Ésta es una zona templada con precipitaciones casi nulas. En cuanto a la distribución de los cultivos el 87% de los agricultores cultiva olivos, posee 320 has de olivos (20,500 árboles, el 95% con más de 30 años, 2,500 árboles en crecimiento con menos años), el 76% de los agricultores tienen otros cultivos permanentes (17 has de cítricos, papaya y plátanos), 78 has de cultivos transitorios y principalmente se cultiva maíz, menestras y camote que se destinan a autoconsumo y al mercado local.

### **Origen de las innovaciones realizadas en la empresa**

La evolución de AGRISUR se puede resumir básicamente en 3 etapas: Una primera etapa de promoción (1992-1997) en la cual se realizaron estudios técnicos y económicos de una planta, se verificaron los estándares de calidad de las aceitunas, se implementó una planta piloto de 50 tm y a la vez se exportó a Brasil 12.5 tm y el saldo se vendió en el mercado interno y, finalmente, se logró ampliar la planta a 125 tm, exportar 62.5 tm y el saldo se vendió al mercado interno. Una segunda etapa de formación (1997-1999) en donde se realizaron acciones para la organización empresarial, constitución de Aceitunas de Ilo S.A. y construcción de la planta de procesamiento de aceitunas. Finalmente, una tercera etapa (1999 hasta la actualidad):

- En 1999 se procesaron 117 tm y se exportó 62.2 tm.
- En el año 2000 se procesó 52.9 tm de aceitunas verdes y 212.6 tm de aceitunas negras y se exportó 107.2 tm.

- En el año 2001 se procesó 28 tm de aceitunas verdes y 167 tm de aceitunas negras.
- Desde 1998 la empresa provee de fertilizantes a los agricultores y se ahorra un 15%.
- Presta servicio renumerado a los productores para la poda de árboles.

El entorno y la motivación de AGRISUR para realizar innovaciones se ha basado en promover el incremento de la producción, productividad y rentabilidad agraria del valle de Ilo, utilizando integralmente actividades de investigación aplicada, transferencia de tecnología, asistencia técnica, crédito agrícola, capacitación y organización empresarial. Lo anterior se realiza mediante el convenio firmado entre IPAE y Southern Pers y luego fue formalizado por el convenio de “Transacción y Desarrollo Agrícola” firmado entre SPCC y los agricultores del Valle de Ilo.

Las principales líneas de acción han sido:

*Control integrado de plagas del olivo* con lo cual se ha logrado reducir la plaga Orthezia y Margaronia del Olivo, uso combinado, racional y sostenible de métodos de control, implementación de labores de campo oportunas y el mejoramiento del equilibrio ecológico del Valle de Ilo.

*Asistencia técnica y capacitación a los agricultores* con el objetivo de mejorar los niveles tecnológicos y de gestión empresarial de las unidades de producción.

*Crédito agrícola supervisado* con el objetivo de brindar soporte financiero a los agricultores para que adopten y apliquen las tecnologías transferidas y realicen inversiones para desarrollar y capitalizar sus unidades de producción en condiciones razonables. Este objetivo se logra por medio de un Fondo Rotatorio

establecido por Southern Perú y administrado por IPAE.

*Procesamiento y comercialización de aceituna* con el objetivo de organizar a los agricultores en una empresa, procesar las aceitunas usando técnicas modernas, mejorar las condiciones de comercialización y exportar.

#### **Resultados:**

- Reducción de la Orthezia de 55% a 17%
- Daños por Margaronia de 65% a 15%
- 98% de los agricultores usan productos selectivos
- 80% de los agricultores usan control biológico
- Recuperación de la fauna benéfica
- Reducción de plantas hospederas de Orthezia
- Reducción de focos infecciosos
- 75% de los agricultores fertiliza adecuadamente
- 76% de los agricultores realiza labores de campo oportunas
- El 85% de los agricultores usan las tecnologías transferidas

El desarrollo de estos programas han permitido incrementar los rendimientos promedio en un 84% de 25 kg/arb en el año base sube a 46 kg/arb actualmente y una duplicación de los ingresos de los productores en tres años.

### 5.7. PERÚ, (ATHOS ESPÁRRAGOS)

#### **Presentación**

Athos S.A. fue constituida en 1997 con inversión privada nacional y extranjera contando con directivos y ejecutivos con más de 15 años de experiencia en agroexportación. En enero de 1999 absorbió a la empresa EXFRUSUR.

Athos S.A. maneja 480 Has propias y 680 Has de otros productores de espárragos, lo que le permitió liderar las exportaciones de espárrago verde fresco durante el 2000 alcanzando el 10% de la producción nacional de dicho producto. Entre los productos exportados se tienen:

- Espárrago verde fresco en diversas presentaciones: turiones largos, tips, punnets.
- Vegetales diversos frescos: pre-empacados: maíz dulce enano, camote, colantao
- Higos negros frescos, calibre 20, 24, 27, 30.
- Granadas: caja de 3.8 kg. Calibre de 8 a 16.
- Pepino melón: caja de 3.8 Kg calibre de 9 a 16.

Su visión es propiciar un desarrollo agrícola sustentable que incluya el uso racional del agua, el control integrado de plagas y de la

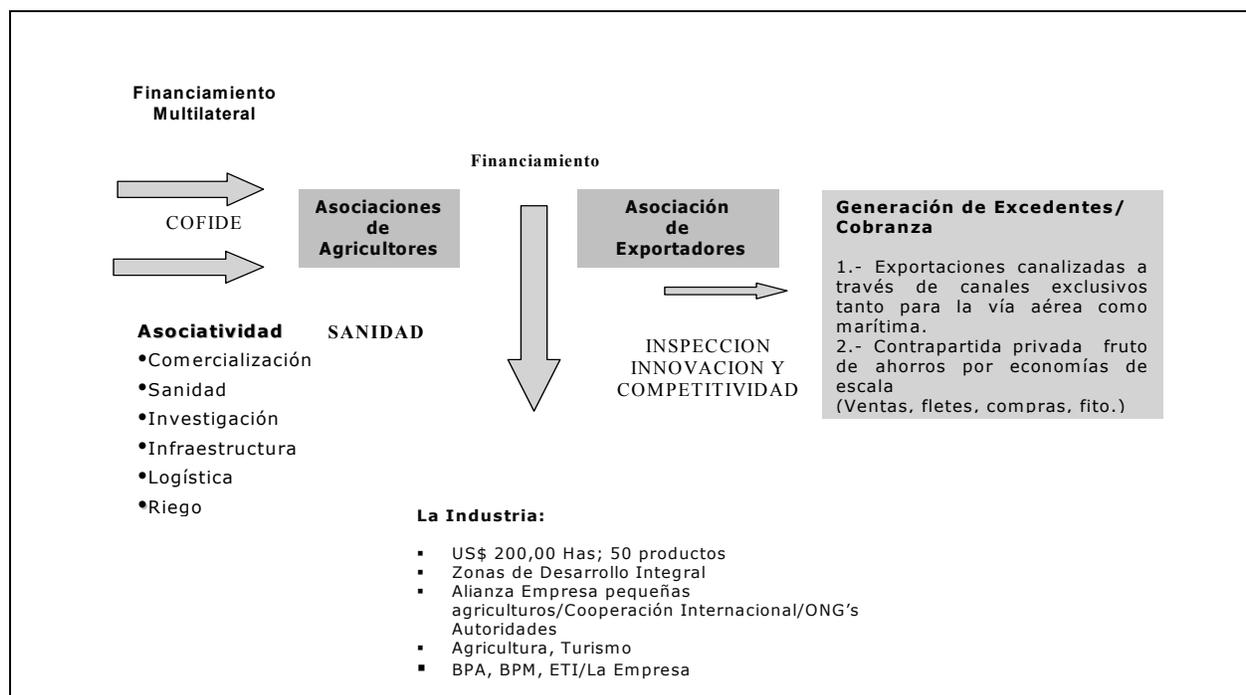
mosca de la fruta, la preservación del medio ambiente y criterios éticos elevados.

Su misión es desarrollar una oferta variada de productos orientada a satisfacer a los consumidores y cumpliendo con los más altos estándares de calidad, sanidad y éticos.

### **Principales innovaciones realizadas por la empresa**

Las innovaciones realizadas por Athos S.A. se han visto acompañadas con auditorias que son bastante exigentes, en este caso ATHOS está certificado por una empresa inglesa, al nivel de planta un BRC que es un HACCP a la medida inglesa y ahora se está trabajando en lo que es la Responsabilidad Social. Adicionalmente, se suman a estos requisitos para el exportador peruano el cumplir con el BAS (Business Anti smuggle Coalition) que es un mecanismo antidroga de los Estados Unidos, el bioterrorismo y las exigencias de sanidad vegetal. Para Athos S.A. cumplir con todas estas exigencias es algo complicado. La razón por la que dicha empresa si tiene un buen nivel se explica en este cuadro:

### **Esquema de Integración de ATHOS S. A**



Luego de exportar muchos años a los Estados Unidos y Europa se invitó a los importadores a ser socios de la empresa y con ellos se ha desarrollado lo que se llama Fondos vinculados. ATHOS tiene una participación accionaria de algunos casos del 8%, 30% varía.

Los otros son los puntos asociados donde no tenemos vinculación accionaria pero trabajamos en acuerdos a largo plazo. La modalidad es que los accionistas buscan la rentabilidad en los puntos vinculados y los fondos asociados simplemente sirven para dilución de gastos generales y para cumplir con los requerimientos de otros clientes.

Los objetivos de estas alianzas fueron tres:

- Lograr la economía de escala,
- Elevar los estándares para satisfacer los requerimientos de los clientes ingleses, americanos y españoles, quienes que son más exigentes,
- Desarrollar en forma continua nuevos productos.

### **Resultados**

El avance de la empresa se ha logrado por la interacción con los socios, lo cual garantiza que se atienden las necesidades de los productores y de las exigencias de calidad para la exportación. El 50% de las ventas van a Inglaterra que ha sido el mercado líder en la exigencia de estándares sobre todo a través de los supermercados. Sin embargo, es natural que estos requisitos se vayan a hacer extensivos al resto de Europa y a los Estados Unidos.

ATHOS empezó hace 22 años con 18 hectáreas y ha generado una de las lecciones más importantes de la agro exportación: Esta se refiere a la prueba de que las pequeñas empresas solas no pueden exportar en forma exitosa. Deben organizarse y construir una empresa que represente la marca y tenga capacidad de negociación.

ATHOS se especializa en algunos productos y cuando hay demanda que no puede cubrir, busca empresas o grupos de agricultores para suplir esas necesidades y los asesora justamente en prácticas agrícolas y de exportación. Aunque ATHOS se ubica en Ica también trabaja con grupos de agricultores en Cañete, Caraz y algunos contactos en Huaral, Cajamarca y Piura.

ATHOS ha cumplido con su objetivo de crear una red de agricultores, profesionales, inversionistas y una red de distribuidores o socios en el extranjero.

## **5.8. EL DENOMINADOR COMÚN**

Los casos de las empresas analizadas revelan varios elementos comunes que vale la pena destacar, entre ellos:

- La relación clara con el mercado y en particular conocer a los compradores
- El compromiso de los productores con la iniciativa integral
- Las relaciones transparentes en la cadena como condición necesaria para crear confianza
- El espíritu emprendedor de la empresa líder
- El cumplimiento estricto de las normas técnicas de sanidad y de inocuidad
- El proceso de innovación continua para mejorar la calidad y desarrollar nuevos productos

Estas experiencias revelan que en general los factores endógenos a las empresas y al funcionamiento de la cadena han sido de suma importancia. En todos los casos se ha hecho referencia a las tecnologías incorporadas pero en ningún caso se señaló que la disponibilidad de tecnología haya sido un factor limitante.

# 6

## CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

---

El análisis aquí presentado ha partido de algunas definiciones: Entre ellas se destaca la importancia de valorar la competitividad en las empresas y en las cadenas agroindustriales, el concepto de la competitividad duradera y una referencia a la forma de valorar los factores que influyen en la competitividad.

Se ha presentado también información relacionada con la abundancia de innovaciones disponibles para la agricultura y la agroindustria tanto en lo productivo como en cuanto a la gestión. Asimismo se ha mostrado evidencia de las diferencias entre sectores en cuanto a los logros en productividad y crecimiento y de empresas que en diferente forma han hecho innovaciones para lograr mayor competitividad.

A partir de ello el trabajo destaca que hay factores estructurales y endógenos a las empresas que explican porque en unos casos es posible mejorar la competitividad y porque ello no es posible en otros. De la misma manera, muestra la importancia de las condiciones de entorno y de las políticas como elementos que condicionan cuanto se puede lograr en términos de competitividad.

A continuación se presentan las principales conclusiones con relación a estos aspectos.

### 6.1. TECNOLOGÍA, GESTIÓN EMPRESARIAL Y ARTICULACIÓN EN LAS CADENAS

En el contexto de la discusión antes presentada estos tres aspectos pueden considerarse como endógenos a las empresas y cadenas. Las principales conclusiones al respecto se resumen en la siguiente forma:

La capacidad de gestión es el factor más relevante para lograr competitividad en las empresas agropecuarias. Es indispensable para definir el rumbo de las empresas, para orientarse hacia mercados concretos y para administrar los procesos, los recursos humanos y los bienes de capital. Sin embargo, es el factor menos atendido y hasta se ignora al presentar las propuestas para el desarrollo de la agricultura.

La disponibilidad de tecnología es un factor importante y está claro que en la gran mayoría de los casos se encuentra disponible. Para lograr aprovecharla es precisa que sea incorporada en la estrategia de la empresa a través de

procesos de innovación. En otros casos es preciso recurrir a la investigación para conseguirla y en otros casos para desarrollarla. Lo fundamental es tener la información y la capacidad para saber cual de estas tres opciones es real y evitar así el desperdicio de recursos.

El recurso humano es posiblemente el factor más crítico en el desarrollo de la competitividad de las empresas en la agricultura. Por un lado, es el elemento que hace posible la innovación al asumir responsabilidades, ejecutar tareas y manejar procesos. Por otro lado, es el objetivo del desarrollo en sí mismo y, por lo tanto, merece una adecuada remuneración de acuerdo con el valor de la productividad marginal de su trabajo.

También en el contexto de las empresas tomadas individualmente un factor crítico de competitividad es la disponibilidad de capital y bienes de capital (equipos, instalaciones, herramientas, animales de calidad) Ellos hacen posible que el trabajo humano tenga mayor productividad y son indispensables para algunos procesos. Aunado a ello está el poder de endeudamiento para poder capitalizar las empresas o simplemente para adquirir capital de trabajo.

Más allá de la empresa individual hay que destacar dos factores en el contexto de las cadenas: La organización de los productores y la articulación entre diferentes actores a lo largo de la cadena. En el primer caso este factor es indispensable, especialmente para productores pequeños quienes, para relacionarse con los mercados (de productos, insumos y servicios), incurren en altos costos de transacción. Desde la óptica de la cadena, una condición necesaria es la voluntad de concertación y la concertación real sobre aspectos medulares que le dan competitividad en forma integral.

Estos factores usualmente están asociados a condiciones estructurales y sociales. En lo

estructural es determinante de la competitividad, el tamaño de las propiedades (y la magnitud de los negocios) y la calidad de los recursos naturales que posee (suelos y agua). En cuanto a los factores sociales, las costumbres, creencias y actitud hacia el riesgo son de extrema importancia para explicar los procesos de innovación.

## 6.2. CONDICIONES DE ENTORNO Y POLÍTICAS

Las condiciones de entorno que confrontan los productores agropecuarios están dadas por elementos de mercados, condiciones de riesgo y por las medidas de política. A continuación se ofrecen algunas conclusiones al respecto.

Las condiciones de inestabilidad climática y los desastres naturales cuentan entre los principales factores que limitan la innovación, especialmente cuando lograrla requiere gastos adicionales y en algunos casos endeudamiento. La aversión al riesgo es un factor crítico y definitivamente limitante de la adopción de nuevas (desconocidas) tecnologías.

Los mercados tampoco pueden predecirse con precisión, por lo tanto, aportan un elemento adicional de riesgo. Sin embargo, en muchos casos el tema se ha resuelto por la vía de una mejor relación entre oferentes y demandantes. Esto último inclusive se ha podido manejar en algunos casos como agricultura de contrato en la que se elimina el riesgo de mercado. En tales circunstancias es evidente que se aceleran los procesos de innovación en comparación con la alternativa de no contar con comprador y precio ciertos.

Las políticas públicas en los campos económico, comercial, financiero, de infraestructura, de educación, de seguridad rural, laboral, entre otras, son definitivamente influyentes en la voluntad y actitud hacia la inversión y la innovación. Más aún son determinantes de los

costos de transacción. Otras medidas de política como las de la sanidad, inocuidad y ambiente son también influyentes del logro de las condiciones adecuadas de los productos y procesos.

En relación con las políticas no es importante que estén definidas sino que se tenga la capacidad para llevarlas a la práctica. Este es el Talón de Aquiles en la política pública.

### 6.3. RELACIÓN ENTRE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

Los trabajos revisados revelan pocos aportes del sector público a las innovaciones que se han realizado en los últimos años. Más aún estas son de origen eminentemente privado con pocas excepciones.

En la mayoría de los países en América Latina existe una relación distante entre las acciones de investigación y la transferencia de tecnología, o vista desde la óptica de la empresa, la innovación. Después de muchas décadas de observar la situación de grupos de productores que son resistentes a los procesos de innovación no se han encontrado explicaciones valederas y más aún persisten propuestas de soluciones que no generan resultados satisfactorios.

Por su parte los investigadores en muchos casos han estado bastante alejados de la realidad rural de los países y en poco la entienden. En esta forma los INIAs han ido quedándose como entes aislados aunque en algunos casos han mejorado su capacidad de investigación. En otros casos los INIAs se han aventurado a ser ellos quienes fomentan las innovaciones con poco éxito.

Las políticas y otras condiciones de entorno han tenido influencia en los bajos niveles de innovación pero también debe reconocerse otros factores. Entre ellos cuentan la baja efectividad de las acciones de fomento de la innovación y en muchos casos la insuficiente información sobre las tecnologías que se promueve.

Si bien se reconoce el interés de FONTAGRO sobre las áreas más importantes de investigación en la agricultura, debe considerarse que tanto o más importante que ello es conocer los factores limitantes de la innovación y lo que hay que hacer al respecto. Ello implica que hay que hacer investigación que abarque otros campos y no sólo la investigación en el campo de las nuevas tecnologías.

## RECOMENDACIONES PARA LOS PAÍSES Y PARA FONTAGRO

---

El trabajo realizado ha tenido el propósito de indagar sobre los aspectos de la competitividad en la agricultura, en los cuales los factores endógenos a las empresas y las cadenas así como las condiciones de entorno han tenido influencia en las innovaciones incorporadas y en la competitividad. El trabajo ha puesto de manifiesto que lo que importa es la innovación como tal la cual se produce en las unidades decisorias. Estos hechos van más allá de la investigación y la generación de tecnología, de modo que tratar de argumentar que la investigación *per se* contribuye a la competitividad no resulta en un argumento sostenible.

Al respecto se ha considerado propio separar el análisis en cuanto a las recomendaciones que se pueden ofrecer a los países y aquellas para FONTAGRO.

### 7.1. RECOMENDACIONES PARA LOS PAÍSES

Si bien el trabajo realizado se ha limitado a comprender mejor la situación y lecciones que genera un grupo de sectores y empresas en cuanto a los factores endógenos y exóge-

nos que mejoran la competitividad, permite inferir algunos puntos a partir de los cuales hacer recomendaciones a los países.

- Es fundamental que en los países de AL se tome con firmeza y claridad el desafío de apoyar los procesos de innovación en la agricultura y que se supere el enfoque tradicional de la investigación agropecuaria y su asociada, la extensión agropecuaria. Este es un cambio radical en la forma de pensar, de organizarse y de actuar.
- Es necesario que en cada país se de mucho más atención al papel de los institutos de investigación agrícola para superar su agendas tradicionales y su limitado impacto para que cumplan un papel mucho más estratégico en relación a la orientación de la investigación inmersa en procesos de innovación aportando soluciones concretas en aspectos de productivos, de transformación y de gestión.
- Es necesario que en cada país se adopte una estrategia de fomento de las innovaciones y la competitividad con una visión más clara de las cadenas, los agonegocios y los mercados, en un ambiente de crecientes relaciones internacionales y

a partir de una imagen positiva de la agricultura.

- Es urgente definir y poner en práctica programas de investigación y fomento de la innovación en los gremios especializados por rubro que ellos puedan contratar con entes especializados (en cualquier lugar) y ayudarlos a crear sus propios auto gravámenes a fin de que sus recursos puedan ser aportados como contraparte a los aportes del Estado.

Las condiciones particulares de cada país deberán ser tomadas en cuenta para valorar la viabilidad de programas nacionales o regionales. La situación de los pequeños países de Centroamérica y el Caribe deben ser abordados como casos particulares.

## 7.2. RECOMENDACIONES PARA FONTAGRO

En cuanto a las recomendaciones para FONTAGRO, ellas se ofrecen en dos áreas: Los temas de investigación y la forma de apoyarlos.

En cuanto a los *temas de investigación*, ellos deberían incluir aquellos en los que se puede alcanzar más impacto y que son de utilidad a todos los países. En tal sentido, la agenda temática de FONTAGRO debe estar muy por encima de aquella que es particular a cada país, incluyendo por ejemplo los siguientes asuntos:

- Cómo lograr que la innovaciones ya disponibles puedan ser adoptadas exitosamente y contribuir a mejorar la competitividad de las empresas en la agricultura. Este sigue siendo el aspecto de mayor interés y que por no haberse encontrado soluciones aceptables en gran medida ha contribuido a la baja credibilidad de las

entidades públicas de investigación en la agricultura.

- Cuáles son las principales limitantes del proceso de innovación en la agricultura entre los productores con menos capacidades. Al respecto se sigue postergando el análisis de los factores sociales, culturales y estructurales y lamentablemente se siguen haciendo supuestos sobre la viabilidad del minifundio y no se encara de manera más sustantiva la viabilidad real de la agricultura en tales condiciones y se promueven otras alternativas.
- Cómo atraer inversiones privadas para los negocios en la industria de la biotecnología. Este tema es central para el desarrollo de los países, en particular considerando el interés de las empresas transnacionales y los nuevos compromisos que se están adquiriendo en los tratados comerciales bilaterales con EUA.
- Cuáles serían los impactos en empleo, ingresos, producción y divisas netas de la innovación en las diferentes áreas identificadas. Al respecto es fundamental proveer evidencia de que la agricultura es una opción viable no solamente para unas cuantas empresas sino para regiones enteras en las que se pueden construir encadenamientos y generar prosperidad.
- Qué servicios se requieren para facilitar los procesos de innovación y como contribuir a su desarrollo en economías de mercado. Este análisis es fundamental, pues no solamente se trata de los servicios de asistencia técnica sino de las decenas de servicios que hacen posible la eficiencia. Además el desarrollo de los servicios es parte del crecimiento de los conglomerados.
- Cómo construir agendas nacionales de investigación y fomento de la innovación en la que los gremios especializados por rubro cadena asuman más responsabilida-

des y aporten más recursos complementarios a los que aporta el Estado. Es necesario valorar las experiencias que ya existen y promover este enfoque pues es obvio que el estado no puede continuar con una carga tan amplia de actividades.

- Relacionado con lo anterior y considerando que la inversión privada ha sido tan prolífica en la generación de innovaciones tecnológicas, cuáles deben ser las áreas de inversión estratégica del Estado para fomentar la innovación y la competitividad.

En cuanto a las *modalidades* para apoyar este proceso de investigación inmerso en los procesos de innovación, FONTAGRO debe redefinir sus procesos de selección de proyectos, los indicadores para evaluar su calidad cuando se presentan a concurso y los indicadores para conocer mejor el impacto que logran y para ello debe valorar los siguientes aspectos:

- ¿Cuál ha sido el grado de participación de las empresas privadas y gremios agropecuarios en los concursos previos de FONTAGRO y cual es su percepción sobre las modalidades utilizadas de financiamiento y compromiso de los receptores de fondos?
- ¿Cuáles son las lecciones generadas de la experiencia de los últimos años en los países, en cuanto a la administración de fondos competitivos y en particular en cuanto a eficiencia y participación de actores y

resultados alcanzados en cuanto a la innovación que contribuye a una competitividad duradera?

- ¿Qué lecciones se han generado de la investigación autofinanciada por los gremios especializados (casos de caña de azúcar, arroz, algodón, etc) y bajo qué modalidades puede FONTAGRO hacer aportes sustantivos para que las buenas experiencias se extiendan?
- ¿Que modalidades deben establecerse en cuanto a la co-inversión entre los institutos nacionales y las empresas transnacionales para crear patentes para las nuevas innovaciones y cómo puede FONTAGRO hacer aportes estratégicos o *tipping the balance* para lograr más de estas iniciativas y que sus beneficios lleguen a las comunidades que poseen estos recursos?
- ¿Cuáles deben ser los montos más adecuados de apoyo? ¿Es razonable aportar sumas considerables como la del último concurso a una sola entidad o debe optarse por más opciones para distribuir los riesgos?
- ¿Debe FONTAGRO tener varias ventanillas de financiamiento para iniciativas diferentes según su magnitud y enfoque?

Este conjunto de temas de investigación y aspectos operativos se presentan como temas para la discusión.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agenda para la Competitividad de la Agroindustria en Centroamérica*. Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible. INCAE. Abril, 1999.
- Agriculture and the Rural Sector from the Technological perspective: Challenges and opportunities for the Americas*. México D.F. IICA, Foro de las Américas para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico Agropecuario (FORAGRO) Septiembre 2000.
- CEPAL: *Equidad y Transformación Productiva*. Naciones Unidas, Santiago, 1992.
- Cortés Cristián von Chrismar. *Pequeña y Mediana Empresa (PYME) Agrícola en Centroamérica y su vinculación con el mercado*. Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible. INCAE. Agosto, 1998.
- CIP, 1999. *Recursos Genéticos Biotecnológicos y Derechos de Propiedad Intelectual*. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú.
- CORECA, 2000. *Producción y Comercialización de Productos Transgénicos: Consideraciones para el Sector Agropecuario en los países del CORECA*. Secretaría del CORECA. San José, Costa Rica. Marzo, 2000.
- Evenson E. Robert. *Technological Change and Technology Strategy*. Economic Growth Center, Department of Economics, Yale University. Department of Economics, Swarthmore College; and United Nations University, Institute for New Technologies. January, 1994.
- Garnier Leonardo. *Política Social y Competitividad en Centroamérica*. Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible (CLACDS).
- Giovannucci Daniele. *First World Bank Consultations between the Public and Private Sectors on Agricultural Markets and Agribusiness Development*. Report for The World Bank. June 1998.
- IICA-PROCISUR, 2001. *Estrategias de Biotecnología Agropecuaria para el Cono Sur*, IICA, Montevideo, Uruguay.
- ISNAR, 1996. *Transformaciones de las prioridades en programas viables*. Actas del Seminario de Política Biotecnológica Agrícola para América Latina. Lima, Perú. Octubre, 1996
- Janssen, Willen. 1999. *Alternative Funding Mechanisms: How Changes in the Public Sector Affect Agricultural Research*. En Tabor, et al Financing Agricultural research: A Sourcebook, ISNAR, La Haya, 1999.
- Michael Porter: *The Microeconomic Advantage of Nations*, The Free Press, New Cork, 1990.
- Michael Porter: *The Microeconomic Foundations of Economic Development, in Global Competitiveness Report*, Geneva, World Economic Forum, 1998
- PAHO, 1996. *Biodiversity, Biotechnology and Sustainable Development in Health and Agriculture: Emerging Connections*. PAHO, Washington D.C.
- Pomareda, Carlos. “*Multifuncionalidad en la Agricultura: Oportunidades de Negocios y Desarrollo Social*”. Reunión Anual de la Confederación de Empresarios del Perú, Lima Julio, 2001.
- Pomareda, Carlos y Campos Adriana. “*Del supermercado al productor: Ajustes en las cadenas pecuarias en Costa Rica*”. FAO, 2003.
- Pomareda, Carlos. “*Los obstáculos de Comercio a Nivel Empresarial y la Facilitación de Negociaciones en los Estados Miembros de la AEC*”. Asociación de Estados del Caribe (AEC), 2003.
- Pomareda, Carlos. “*Financiamiento de la Inversiones en Biotecnología para la Agricultura e Industria Alimentaria*”. Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil, 2003.
- Pomareda, Carlos. “*Tecnología, Competitividad y Desarrollo en la agricultura de Centroamérica*. Elaborado por SIDE S.A. para el BID, proyecto FONTAGRO. 2001.
- Pomareda, Carlos. “*Servicios para la Competitividad en la Agricultura y el Desarrollo Rural*”. 2001.
- Pomareda, Carlos. *Competitividad duradera en la agricultura de Centroamérica*. Elaborado por SIDE S.A. para la Organización de Estudios Tropicales (OET), Turrialba, Costa Rica. 2001.
- SIDE, 2001. “*Producción Agropecuaria Limpia y Certificable en Centroamérica*”. Elaborado para Proyecto RUTA, CAC y CCAD, 2001.
- Solleiro, Jorge Luis y Rosario Castañón, 1999. *Technological Strategies of Successful Latin American Biotechnology Firms*. Electronic Journal of Biotechnology, 2 (1) April, 1999.
- Tabor Steven R., Willen Jansen and Hilarian Bruneau. 1998. *Financing Agricultural Research: Sourcebook*, ISNAR, La Haya, Holland.
- Tollini, Helio. 1999. *Capital Investment Policies and agricultural research*. En Tabor Steven R., Willen Jansen and Hilarian Bruneau. 1998. *Financing Agricultural Research: A Sourcebook*, ISNAR, La Haya, Holanda.
- Waisbluth, Mario, et.al.1994. *Creación de Pequeñas Empresas Innovadoras*. CINDA, Santiago, Chile.



# PROPUESTA PARA UNA AGENDA DE INVESTIGACIÓN

---

## TECNOLOGÍA Y MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS NATURALES

MANUEL WINOGRAD<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Programa de Uso de Tierras, CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL CIAT, Cali, Colombia, agosto 2004



# ÍNDICE

	Pág.
Antecedentes .....	110
Resumen ejecutivo .....	111
1. Introducción .....	116
2. La investigación y desarrollo en agricultura y recursos naturales: Cerrar la brecha entre la ciencia y el desarrollo.....	119
3. Agricultura y recursos naturales: Mitos y realidades.....	122
4. Agricultura y recursos naturales: Tendencias y evolución en América Latina .....	124
5. Agricultura y recursos naturales: Niveles de manejo e intensificación en América Latina ...	128
6. Agricultura y recursos naturales: Hacia una agenda integrada de investigación para América Latina y el Caribe.....	141
7. Conclusiones: Aprovechar los logros y evitar los errores de las lecciones aprendidas .....	154
Bibliografía .....	158
Anexos .....	161

## ANTECEDENTES

**F**ONTAGRO es un consorcio para apoyar la investigación agropecuaria estratégica de interés regional, con la participación directa de los países de América Latina y el Caribe (ALC) en la fijación de prioridades y en la financiación de proyectos de investigación. El propósito de FONTAGRO es promover el incremento de la competitividad del sector agropecuario, asegurando el manejo sostenible de los recursos naturales y la reducción de la pobreza, mediante el desarrollo de tecnologías con características de bienes públicos transnacionales, facilitando el intercambio de conocimientos científicos, tanto dentro de la región como con otras regiones del mundo.

Para enfrentar estos retos, FONTAGRO, a pesar de las limitaciones conocidas, ha inyectado alrededor de 7 millones US\$ para investigación en la región. Un aspecto interesante y quizás sorprendente es que los fondos de contrapartida han sido sustanciales: alrededor de 20 millones US\$. Estos recursos, mas las contribuciones del BID, IICA, USDA, CGIAR y otras organizaciones han permitido apoyar un total de 35 consorcios de investigación.

FONTAGRO desde su creación, definió 11 mega-dominios (definidos como áreas geográficas que agrupan regiones naturales, zonas agro-ecológicas, complejos agroindustriales y áreas políticas que constituyen conjuntos relativamente homogéneos de problemas y/o oportunidades con amplios efectos de desborde a partir de las tecnologías

generadas), 11 familias de tecnologías y un número elevado de rubros y actividades los cuales se han utilizado para determinar prioridades y construir las propuestas.

Algunas de las propuestas y proyectos originales apoyados por FONTAGRO fueron de corte tradicional y de aplicación local o de aplicación sub-regional limitada. Más recientemente es posible notar una ligera evolución hacia propuestas que se acercan al concepto de verdaderos bienes públicos regionales y sub-regionales. Durante las dos últimas reuniones del Consejo Directivo se expresó un fuerte interés y preocupación por afinar prioridades y financiar macroproyectos de verdadera relevancia sub-regional y regional. Esto implicaría que en lugar de financiar muchas propuestas, como se hace en las convocatorias normales, el Fondo podría apoyar algunas pocas, pero de mayor envergadura y cobertura regional.

Definir prioridades en la complejidad y diversidad de ALC no es tarea fácil. El Fondo se ha sustentado desde su creación en tres pilares: aumento de la competitividad, disminución de pobreza y uso inteligente de los recursos naturales. Por esta razón se han considerado estos tres pilares como punto de entrada al ejercicio de definición de una agenda de investigación de mediano plazo. El presente documento se concentra en la elaboración de una propuesta preliminar, que incluye varias áreas o temas de investigación aplicada de cobertura sub-regional o regional, con énfasis en el manejo integrado de recursos naturales, que podrían ser financiadas por FONTAGRO.

## RESUMEN EJECUTIVO

En las últimas décadas la investigación y desarrollo agrícola (I&D) han comenzado, en parte, a ser financiadas por fondos privados y han dejado de ser una prioridad para las agencias multilaterales, internacionales y los gobiernos de los países desarrollados. Es así como, por ejemplo, los préstamos y fondos del Banco Mundial dedicados a la agricultura pasaron de un total del 26% en 1980 a un 10% en el 2000. En los países de América Latina y el Caribe (ALC), enfrentados a crisis económicas, reformas estructurales y la apertura a los mercados, la proporción de fondos públicos en I&D agrícola no han dejado de disminuir y los gastos públicos en I&D agrícola como porcentaje del PBI agrícola están por debajo del 1%. En paralelo a esta situación, en las últimas tres décadas, los países de ALC han experimentado enormes progresos en la agricultura. Esto ha permitido aumentar la producción y rendimientos agrícolas para alimentar la población e incrementar las exportaciones. Esto ha llevado a que, aunque la superficie agrícola aumentó solamente en un 10% entre 1970 y 2000, los índices de producción agrícola pasaron de 91 (neto por persona) en 1970 a 113 en el 2000.

No obstante, estos éxitos se lograron en gran parte a costa de incrementar la presión sobre los recursos naturales, aumentar la degradación del medio ambiente y en algunos casos a profundizar los problemas sociales y económicos (i.e. pobreza rural y migración a zonas urbanas, acceso a alimentos, empleo y mercados, tenencia de la tierra y competitividad). Históricamente tres características mayores permiten analizar la evolución y tendencias en los agroecosistemas de ALC en relación con la tecnología y los recursos naturales. Estas son las actividades extensivas agrícolas y ganaderas (1970-80), la expansión de la frontera agrícola sobre bosques y sabanas (1980-90) y la intensificación y modernización de la producción agropecuaria (1990-2000). La intensificación es especialmente válida para el rubro de cultivos de exportación, puesto que una gran parte de la producción agrícola continua siendo de subsistencia. Los niveles de manejo e intensificación de los agroecosistemas en la región no solo han llevado a un incremento de la homogenización de los sistemas de producción, sino también a una serie de efectos e impactos ambientales diferentes a los generados por la expansión de la frontera agrícola y por el predominio de los sistemas tradicionales de producción. Entre los principales efectos del avance de la frontera agrícola y la intensificación están los impactos enormes

sobre las superficies de bosques y sabanas, aumentos en la erosión y degradación de suelos, problemas de disponibilidad y calidad de aguas y pérdidas en la biodiversidad.

Sin embargo la región dispone de una cantidad enorme en recursos naturales y una buena base tecnológica e institucional para responder a las necesidades presentes y futuras. En muchos casos el paso de la retórica a la acción está limitado por la ausencia de estrategias claras de I&D -vistas como inversión y no como gasto-, la falta de políticas coherentes de ayuda a la innovación y al desarrollo agrícola y rural -como elemento necesario para aliviar la pobreza urbana y rural, y la falta de acciones concretas para el manejo de los recursos naturales -como punto de entrada para una agricultura sostenible. Esto está llevando a perder oportunidades en bienes y servicios ambientales, en abrir nuevos mercados, generar tecnologías y desarrollar nuevos productos para dirigir eficazmente el desarrollo sobre la base de las potencialidades y limitaciones de los agro-ecosistemas de la región. Existen muchas ideas erróneas y mitos acerca del rol e impacto de la agricultura, la tecnología y la investigación en relación con el manejo de los recursos naturales y el uso de los bienes y servicios ambientales. Esto lleva en muchos casos a definir prioridades y estrategias de investigación que no corresponden a la realidad o que se basan en cuestiones de “moda”.

El reto que se plantea es bajo qué paradigmas se debe mirar el futuro para seguir aumentando la producción de alimentos, mientras se minimizan los impactos sobre el medio ambiente, se conserva la base de recursos naturales y se incrementa la calidad de vida y el bienestar de la población. Dentro de este contexto la agricultura puede ser vista como causa de problemas de degradación ambiental, pero también como fuente para la solución de los impactos y un buen manejo

de los recursos naturales. La I&D es crucial para incrementar la productividad agrícola, mejorar la innovación y la competitividad y aumentar los retornos a los agricultores. De esta manera se puede reducir la pobreza y satisfacer las necesidades futuras de alimentos a precios razonables, sin una degradación irreversible de la base de recursos naturales. En general las tesis sobre la importancia de la I&D para el desarrollo rural son mal entendidas y priorizadas, dada la complejidad e incertidumbre de todo proceso de innovación e investigación y a la falta de comprensión y análisis sobre la contribución real y potencial de la agricultura al mejoramiento del bienestar de la población, la preservación de los bienes y servicios ambientales y el manejo de los recursos naturales. Entre muchas razones, esto se debe, primero a que los tiempos de los impactos y efectos de la I&D agrícola, entre el momento de la definición de una estrategia, el desarrollo de las tecnologías y la aplicación de las acciones concretas, ocurren en el largo y mediano plazo, mientras que los agricultores y productores, los políticos y decididores buscan en general impactos y efectos en el corto plazo. Por otra parte, esta situación también se debe a la brecha que existe entre los procesos complejos de investigación científica y los procesos aleatorios de toma de decisiones.

El desarrollo rural integral fue la palabra clave en los 60's, el aumento de la productividad fue el objetivo mayor en los 70's, la integración del desarrollo y la conservación entraron en escena en la década de los 80's y el desarrollo eco-regional y territorial, el manejo integrado de suelos y aguas, la conservación basada en ecosistemas y el manejo integrado de cuencas son algunas de las aproximaciones de moda en las últimas décadas. El deseo y la necesidad de integración persisten, pero al analizar muchos de los resultados y logros, se ve con claridad la incapacidad de integrar la teoría a la práctica, lo que conduce a una gran desilusión y a mostrar límites en la aplicación. Un abismo enorme existe entre quienes investigan en ciencias am-

bientales y agrícolas, los que elaboran políticas y toman decisiones, los que analizan los procesos sociales y la gestión y el mundo real de quienes manejan los recursos naturales y la agricultura. En la actualidad las agendas de investigación y de asistencia financiera aspiran a aliviar la pobreza, mejorar la competitividad, aumentar la eficiencia económica y conservar los recursos naturales y el medio ambiente. Sin embargo, los pocos resultados concretos para prevenir las causas y afrontar las consecuencias de esta agenda se deben a la divergencia y complejidad de los objetivos. En la actualidad es necesario buscar nuevos paradigmas de investigación que conduzcan a generar tecnologías para incrementar la producción agrícola y la competitividad, sin que esto lleve a la destrucción de la base de recursos naturales que la sustenta. Lo que se busca es crear sistemas productivos más adaptados y menos vulnerables, que permitan sostener la producción, preservar y utilizar de los bienes y servicios ambientales y que al mismo tiempo puedan responder adecuadamente a los cambios y oportunidades emergentes.

En el caso de FONTAGRO, el Fondo ha basado su estrategia de I&D de manera tradicional, apoyándose en la definición de mega-dominios, tecnologías críticas o prioritarias y una lista de rubros y sistemas productivos competitivos que permitan dirigir la investigación hacia los objetivos de incrementar la competitividad del sector agropecuario, mejorar el manejo sostenible de los recursos naturales y reducir la pobreza rural en la región. Sin embargo esta aproximación tradicional ha fallado en su falta de articulación con los procesos de innovación, llevando a limitaciones en sus impactos y aplicaciones para producir cambios sustantivos en la agricultura, la reducción de la pobreza y el manejo de los recursos naturales. Aunque la misión del Fondo es la de *“promover, a través de la investigación, el incremento de*

*la competitividad del sector agropecuario, procurando al mismo tiempo el manejo sostenible de los recursos naturales y la reducción de la pobreza en la región”*, cuando se analiza la realidad de los proyectos financiados por el Fondo, es obvio que se excluyen buena parte de las áreas y dimensiones críticas en el logro de los impactos y efectos buscados, por lo menos en relación con el manejo de los recursos naturales puesto que se excluyen, por ejemplo todos aquellos bienes y servicios de los agro-ecosistemas que son distintos a la producción de alimentos y fibras. En última instancia parece claro que el paradigma empleado por el Fondo hasta ahora, para definir su ámbito de acción, se orienta al concepto más tradicional de la producción agropecuaria. Los proyectos financiados por el Fondo que tratan de incluir los recursos naturales, están más orientados al manejo integrado de plagas y a la tradicional mejora de germoplasma. Sin embargo hay una ausencia casi total del tema de manejo integrado de recursos naturales y agro-ecosistemas, incluyendo por ejemplo manejo integrado de suelos, aguas y cuencas, valoración y uso de la agro-biodiversidad funcional y el uso del concepto de multifuncionalidad de la agricultura.

El paradigma para una nueva agenda de investigación integrada para la generación de tecnología agrícola debe permitir pasar de la agronomía a la ecología, de la investigación analítica a la dinámica de los sistemas, de las aproximaciones jerárquicas desde arriba hacia la investigación/acción colectiva, desde los marcos y aproximaciones prescriptivas a un aprendizaje y manejo adaptativo y desde el manejo orientado a factores y componentes a la integración del manejo de los recursos naturales. Sobre la base de estos principios generales y a la luz de la información sobre las prioridades en la investigación e innovación agrícola, la reducción de la pobreza y el manejo de recursos naturales, los temas transversales que aparecen como relevantes al manejo integrado de recursos naturales y los agro-ecosistemas en ALC deben ser:

1. El mejoramiento de los activos que conforman el desarrollo rural (i.e. capital social, humano, físico, natural y financiero).
2. La intensificación y diversificación de los agro-ecosistemas para mantener o aumentar las configuraciones de los sistemas productivos y naturales, más que enfatizar algún estado particular para maximizar solamente la productividad.
3. La multifuncionalidad de la agricultura, para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales
4. La necesidad de mantener y construir agro-ecosistemas más resilientes y menos vulnerables con capacidad de adaptación a nuevas condiciones internas y choques externos de corto, mediano y largo plazo.

De esta manera se pueden definir 5 zonas prioritarias para una agenda de investigación y tecnología regional y sub-regional en manejo integrado de recursos naturales y agricultura, que incluyen los Cerrados, Llanos y Pantanal; la Catinga y Yucatán; las laderas de Mesoamérica y Andes y el Amazonas y el Peten. Estas 5 zonas cubren 65% de la superficie regional, poseen 60% del área potencial de expansión agrícola y 15% del área agrícola actual, contienen el 50% de la población rural y 54% del total del ganado. Sin embargo para implementar la agenda de investigación es necesario desarrollar y utilizar algunas herramientas y métodos apropiados para facilitar el uso de la información, permitir la difusión de las tecnologías, incrementar la eficiencia y el valor de la investigación y los conocimientos locales, ayudar a identificar necesidades para problemas y zonas específicas y mejorar la evaluación y el monitoreo de las decisiones y resultados. El objetivo es lograr un manejo de los recursos naturales y una gestión de la agricultura por intermedio de una integración de las escalas con el fin de escalar

los resultados y evaluar los impactos en los niveles superiores e inferiores a las acciones concretas. Al mismo tiempo es necesaria la integración de los niveles horizontales con el fin de adaptar las tecnologías y aplicar las acciones de manejo y gestión de los agro-ecosistemas y los recursos naturales a otras comunidades y zonas. Estas herramientas y métodos deben permitir la adopción y el aprendizaje a escala local y los diagnósticos y la prospección en las escalas superiores. De esta manera se podrá pasar de las acciones en las comunidades, a elaborar políticas nacionales y definir estrategias regionales.

Aunque la investigación y el desarrollo tecnológico son insumos críticos para un cambio en la agricultura, es evidente que la investigación y las tecnologías por sí mismas son insuficientes para obtener logros significativos en los objetivos de aumentar la competitividad, aliviar la pobreza y lograr un manejo integrado de los recursos naturales. Dentro del contexto actual, resulta evidente la necesidad de un paradigma orientado al fomento de los procesos de innovación en la agricultura y el manejo de recursos naturales como la manera más efectiva de lograr los cambios y efectos buscados así como la integración y articulación con los otros dos objetivos de FONTAGRO, de aliviar pobreza y aumentar la competitividad. El cambio hacia un enfoque basado en la innovación va más allá de modificar los conceptos y acciones. Implica sobre todo integrar la totalidad de actores del proceso que deben ser los protagonistas de los proyectos de FONTAGRO. Además como los procesos de innovación están siendo guiados principalmente por las fuerzas del mercado, importantes segmentos de la población rural son marginados de las oportunidades y beneficios y con frecuencia se incrementa la degradación de los recursos naturales y el medio ambiente. Por esto es necesario que las acciones de FONTAGRO puedan contribuir a desarrollar los bienes públicos para que estos procesos de innovación además de generar competitividad, sean socialmente incluyentes y ambientalmente

sostenibles. FONTAGRO debe priorizar sus acciones y proyectos que incidan en los tiempos y escalas en que estos procesos están ocurriendo. A su vez, dado que los recursos disponibles son limitados, FONTAGRO debe ser muy selectivo y preciso en el tipo de funciones que cumple y proyectos que financia, de manera tal que sean complementarios a otros esfuerzos regionales y nacionales y puedan tener un rol de catalizador en los procesos y experiencias para aumentar la competitividad, disminuir la pobreza y mejorar el manejo integrado de recursos naturales.

En consecuencia la base de una agenda de investigación regional en manejo integrado de recursos naturales y agro-ecosistemas se debe realizar sobre la base de temas transversales para guiar las decisiones en zonas y temas prioritarios. El objetivo es lograr la articulación de los resultados de la investigación con la generación y adopción de tec-

nologías que permitan solucionar las consecuencias de los modelos de desarrollo actuales, al mismo tiempo que pueden remediar y prevenir las causas de los problemas. Esto se puede lograr sobre la base de sistemas productivos y familias de tecnologías que permitan a los productores, a las comunidades y a las instituciones aprovechar las oportunidades presentes y enfrentar las condiciones emergentes. De esta manera se podrá integrar a todos los actores del proceso, públicos y privados, para facilitar la concentración de esfuerzos, aprovechar los efectos sinérgicos y las alianzas, ayudar al encañamiento de resultados, facilitar el intercambio de experiencias y crear una economía de escala para la investigación. Esto permitirá evitar una dispersión innecesaria de iniciativas y acciones individuales y aumentar las posibilidades de impactos y resultados en las diferentes escalas del manejo de los recursos naturales y la agricultura y en los distintos niveles de la toma de decisiones.

# 1

## INTRODUCCIÓN

---

Hasta principios de los 80's, la investigación y desarrollo agrícola (I&D) fueron tema de alta prioridad y largamente financiados por fondos públicos para ser puestos de manera libre a disposición de las instituciones y productores. Sin embargo a partir de los 90's hasta la actualidad, la I&D agrícola han comenzado, en parte, a ser financiados por fondos privados y han dejado de ser una prioridad para las agencias multilaterales, internacionales y los gobiernos de los países desarrollados. Es así como, por ejemplo, los préstamos y fondos del Banco Mundial dedicados a la agricultura pasaron de un total del 26% en los 80's a un 10% en el 2000 (Pardey y Beitema, 2001). En muchos países en vías de desarrollo, enfrentados a crisis económicas, reformas estructurales y la apertura a los mercados, la proporción de fondos públicos en I&D agrícola no han dejado de disminuir. Es así como en los países de América Latina y el Caribe (ALC) (excepto Brasil y Chile) los gastos públicos en I&D agrícola como porcentaje del PBI agrícola están por debajo del 1%. Al mismo tiempo las tasas de crecimiento no son suficientes para cubrir la demanda y responder a las necesidades en I&D de la región (Pardey y Beitema, 2001).

En paralelo a esta situación, en las últimas tres décadas, los países de ALC han experimentado enormes progresos en la agricultura. Esto ha permitido aumentar la producción y rendimientos agrícolas para alimentar la población y aumentar las exportaciones. Aunque la superficie agrícola aumentó solamente en un 10% entre 1970 y 2000 (la superficie agrícola cubría 30% del total de la región en 1970, para pasar a ocupar un 40% de la superficie regional en el 2000, ver Anexos 1 y 2), los índices de producción agrícola pasaron de 91 (neto por persona) en 1970 a 113 en el 2000 (PNUMA, 2003). Sin embargo los datos de producción y rendimiento son aun más espectaculares. Los cereales pasaron de un rendimiento de 1,5 t/ha en 1970 a 3,1 t/ha en 2003 y su producción de 70 millones de t en 1970 a 160 millones de t en 2003. En el caso del arroz y la soja los rendimientos pasaron de 1,8 t/ha 1970 a 3,9 t/ha en 2003 y 1,2 t/ha en 1970 a 2,8 t/ha en 2003 respectivamente. La producción de estos dos cultivo paso de 11 millones de t en 1970 a 22 millones de t en 2003 para el arroz y de 1 millón de t en 1970 a más de 92 millones de t en 2003 para la soja. La producción de carne triplico su producción (11 millones de t en 1970 a 36 millones de t 2003), la leche duplico su producción (25 millones de t en

1970 a 60 millones de t en 2003) y la producción de carne de pollo, paso de 1 millón de t en 1970 a 15 millones de t en 2003. Sin embargo otros cultivos importantes en la región no tuvieron el mismo éxito, pues en el caso de las raíces y tubérculos los rendimientos cambiaron poco (11 t/ha en 1970 y 13 t/ha en 2003) y la producción permaneció casi estable (49 millones de t en 1970 contra 52 millones de t en 2003) (FAO, 2004).

No obstante, estos éxitos se lograron en gran parte a costa de incrementar la presión sobre los recursos naturales, aumentar la degradación del medio ambiente y en algunos casos a profundizar los problemas sociales y económicos (i.e. pobreza, acceso a alimentos y empleo, tenencia de la tierra, migración rural). Es decir, el aumento de superficie agrícola se ha realizado en su mayoría gracias a la expansión de la frontera agrícola para incorporar nuevas tierras a la producción, con impactos enormes sobre las superficies de bosques y sabanas, aumentos en la erosión y degradación de suelos, problemas de disponibilidad y calidad de aguas y pérdidas en la biodiversidad. De hecho entre 1970 y 2000 se deforestaron un promedio de 6 millones de hectáreas de bosques anualmente en ALC, de las cuales solamente el 60% se incorporan realmente a la producción agrícola, mientras que el 40% restante se abandonan después de pocos años, dada la rápida degradación y la especulación (FAO, 2002; Winograd et al., 1999). Al mismo tiempo, los aumentos de producción se han basado en su mayoría sobre la intensificación en el uso de las tierras y la incorporación de tecnologías basadas en mayores insumos y mejoras genéticas, con efectos muy importantes de compactación, salinización, desertificación y erosión de suelos, disponibilidad, contaminación y calidad de las aguas, pérdidas de agro-biodiversidad, incremento en los problemas de salud humana y altas tasas de migración rural. Por otra parte, la concentración

de las tierras sigue siendo una de las características de la región, pues los índices no han prácticamente cambiado desde los 50's para estar entre los mas altos del mundo (FAO, 1988; IFAD, 1993).

Se debe reconocer, sin embargo, que entre un 40% y un 85% del ingreso de los pobres de las áreas rurales depende de la agricultura, y por lo tanto de los recursos naturales (IFAD, 2001). El agotamiento de los recursos naturales y la degradación ambiental están aumentando las desigualdades y promoviendo la migración hacia las ciudades (Pinstrup-Andersen y Pandya-Lorch, 2002). Aunque el peso de la agricultura dentro de las economías nacionales ha disminuido continuamente en los últimos años, la agricultura (incluidas las agroindustrias) generó en la década de los 90's, 30% del PBI regional, 27% del total de las exportaciones y cerca del 40% del empleo (World Bank, 1998; 2003). Aunque aun hoy muchas de las economías nacionales de ALC dependen directamente de las actividades agropecuarias, el mal manejo y sub-utilización de los agroecosistemas están a la base de muchos de los problemas de aumento de la pobreza rural y urbana, migración rural y la rápida degradación de la base de recursos naturales y del ambiente.

El reto que se plantea es bajo qué paradigmas se debe mirar hacia el futuro para seguir aumentando la producción de alimentos al mismo tiempo se minimizan los impactos sobre el medio ambiente, se conserva la base de recursos naturales y se incrementa la calidad de vida y el bienestar de la población. Para esto es necesario integrar las dimensiones ambiental, social, económica e institucional, para construir una agenda de investigación, basada en la comprensión de las potencialidades y limitaciones de los agro-ecosistemas de la región, el uso y conservación de los bienes y servicios ambientales en las diferentes escalas y la incorporación de las necesidades de los diferentes actores del desarrollo rural a todos

los niveles de la toma de decisiones. Esto implica revisar cuales han sido los impactos del desarrollo tecnológico en el sector agrícola y sobre el manejo de los recursos naturales en ALC y realizar una revisión de casos en los cuales cambios de enfoque, innovación tecnológica y/o mayores inversiones públicas en investigación agropecuaria logran un efecto positivo en el manejo adecuado del medio am-

biente. De esta manera se podrá elaborar y justificar una propuesta preliminar para áreas o temas de investigación que puedan tener una aplicación de cobertura sub-regional o regional, haciendo un énfasis en el manejo adecuado de los recursos naturales y que podrían ser financiadas bajo el mecanismo FONTAGRO.

## 2

### LA I&D EN AGRICULTURA Y RECURSOS NATURALES: CERRAR LA BRECHA ENTRE LA CIENCIA Y EL DESARROLLO

---

La agricultura puede ser vista como causa de los problemas de degradación ambiental, pero también como fuente para la solución de los impactos y un buen manejo de los recursos naturales. La I&D es crucial para incrementar la productividad agrícola, el manejo de los agro-ecosistemas y los retornos a los agricultores. De esta manera se puede reducir la pobreza y satisfacer las necesidades futuras de alimentos a precios razonables sin una degradación irreversible de la base de recursos naturales (Moscardi, 2000; Trigo, 1995). La inversión en investigación e innovación agrícola es particularmente urgente para los países en desarrollo, en parte porque estos países no alcanzarán un crecimiento económico razonable y competitivo ni una mitigación de la pobreza sin incrementos en la productividad agrícola, y en parte porque de esta manera se pueden lograr progresos importantes en un manejo sostenible de los recursos naturales (Millstone y Lang, 2003).

En general las tesis sobre la importancia de la I&D para el desarrollo rural son mal entendidas y priorizadas, dada la complejidad e incertidumbre de todo proceso de innovación e

investigación y a la falta de comprensión y análisis sobre la contribución real y potencial de la agricultura al mejoramiento del bienestar de la población, la preservación de los bienes y servicios ambientales y el manejo de los recursos naturales. Entre muchas razones esto se debe, primero, a que los tiempos de los impactos y efectos de la I&D agrícola, entre el momento de la definición de una estrategia, el desarrollo de las tecnologías y la aplicación de las acciones concretas, ocurren en el largo y mediano plazo, mientras que los agricultores y productores, los políticos y los que toman decisiones buscan en general impactos y efectos en el corto plazo (Moscardi, 2000).

Por otra parte, esta situación también se debe a la brecha que existe entre los procesos complejos de investigación científica y los procesos aleatorios de toma de decisiones. Estos dos tipos de procesos tienen características, comportamientos y atributos tan diferentes entre sí que la brecha entre la transmisión, traducción y ejecución de información y decisiones es en muchos casos incompatible (Cuadro 1). Por esto para una efectiva definición de toda política y agenda de I&D es necesario

incorporar la incertidumbre, el aprendizaje y la innovación como fuentes de conocimiento

y no de ignorancia (Bradshaw y Borchers, 2000).

Cuadro 1. La brecha entre la investigación y la toma de decisiones:  
Diez características de los procesos y búsquedas

<i>Investigación...</i>	<i>Toma de decisiones...</i>
Probabilidad aceptada	Certitud deseada
Inequidad es un hecho	Equidad es un deseo
Tiempo = Anticipación	Tiempo = Elección
Flexibilidad	Rigidez
Orientada a problemas	Orientada a servicios
Orientada al descubrimiento	Orientada a la misión
Riesgo aceptado	Riesgo intolerable
Innovación premiada	Innovación sospechosa
Clientela diversa	Clientela específica
Objetivos no inmediatos	Objetivos inmediatos

Fuente: Bradshaw y Borchers, 2000

En consecuencia, la ausencia de una visión de largo y mediano plazo para una estrategia de innovación tecnológica, la falta de comprensión de la naturaleza de los procesos de investigación y de toma de decisiones y la resistencia a incorporar la incertidumbre y los riesgos en las evaluaciones de la I&D están entre los principales factores que afectan un correcto análisis de los costos y beneficios. Una correcta asignación de recursos para una agenda de I&D agrícola basada en la ciencia y la tecnología, que permita un desarrollo sostenible y apropiado con la base de recursos naturales disponibles, sigue siendo uno de los “cuellos de botella” en el proceso del desarrollo rural para ALC. Sin embargo la región dispone de una dotación enorme en recursos naturales y una buena base tecnológica e institucional para responder a las necesidades presentes y futuras. Sin embargo, en muchos casos el paso de la retórica a la acción esta limitado por la ausencia de estrategias claras de I&D vistas como inversión y no como gasto, la falta de

políticas coherentes de desarrollo agrícola y rural para aliviar la pobreza urbana y rural, y la falta de acciones concretas para el manejo de los recursos naturales como punto de entrada para una agricultura sostenible. Esto está llevando a perder oportunidades en la producción de bienes y servicios ambientales, en la apertura de nuevos mercados, en la generación de tecnologías y nuevos productos para dirigir eficazmente el desarrollo sobre la base de las potencialidades y limitaciones de los agro-ecosistemas de la región.

Es así como los fondos para I&D en zonas templadas alcanzan el 70% del total de fondos públicos y privados de investigación agrícola, mientras que solo 30% de los fondos de I&D están asignados a la investigación agrícola tropical (en su mayoría para arroz) (Millstone y Land, 2003). Mientras tanto los fondos de I&D para zonas marginales tropicales y templadas (zonas áridas, de montaña y de suelos pobres) alcanza solamente el 8% del total de

fondos invertidos (World Bank, 2003). Además, contrariamente a las tecnologías, por ejemplo médicas, que son aplicables indistintamente en varios sitios, situaciones y terrenos, las tecnologías agrícolas y el manejo de los recursos naturales deben ser adaptados a las condiciones locales, agro-ecológicas y socioeconómicas. Esto tiene enormes implicaciones en la difusión y uso de los resultados de la I&D y lo parcial que pueden ser la investigación concentrada en pocos lugares o sitios. Por esto la mejor manera de afrontar este tipo de problemas es definiendo los atributos agro-ecológicos y características socioeconómicas en las diferentes zonas de ALC, para identificar agro-ecosistemas para los cuales las tecnologías pueden ser adaptadas fácilmente (Pardey y Beitema, 2001).

En el caso de FONTAGRO, el Fondo ha basado su estrategia de I&D de manera tradicional, apoyando sobre todo proyectos sobre la base de mega-dominios, tecnologías críticas o prioritarias y una lista de rubros y sistemas

productivos competitivos que permitan dirigir la investigación hacia los objetivos de incrementar la competitividad del sector agropecuario, mejorar el manejo sostenible de los recursos naturales y reducir la pobreza rural en la región. Sin embargo, esta aproximación tradicional ha fallado en su falta de articulación con los procesos de innovación, llevando a limitaciones en sus impactos y aplicaciones para producir cambios sustantivos en la agricultura, la reducción de la pobreza y el manejo de los recursos naturales. A su vez, del total de proyectos financiados por el Fondo, la relación entre zonas tropicales y templadas sigue siendo de 40% investigación en zonas templadas y 60 % en zonas tropicales. Además los proyectos que incluyen zonas muy susceptibles a la degradación, sistemas de producción poco productivos y productores poco competitivos e integrados a los mercados sigue siendo especialmente bajo (menos del 30%).

### 3

## AGRICULTURA Y RECURSOS NATURALES: MITOS Y REALIDADES

---

Existen muchas ideas erróneas y mitos acerca del rol e impacto de la agricultura, la tecnología y la investigación en relación con el manejo de los recursos naturales y el uso de los bienes y servicios ambientales. Esto lleva en muchos casos a definir prioridades y estrategias de investigación que no corresponden a la realidad o que se basan en cuestiones de “moda”. El análisis de dos grandes ideas (o mitos) relacionadas con la agricultura y los recursos naturales, permiten ilustrar la necesidad de abordar los temas bajo la óptica de nuevos paradigmas y una clara aplicación de los conceptos, que permitan una buena definición para una agenda de prioridades y estrategias de I&D en ALC.

**Mito:** Los ecosistemas son frágiles.

**Realidad:** No existen ecosistemas frágiles, existen diferentes niveles de respuesta a las intervenciones humanas y fenómenos naturales. Lo que es frágil son los bienes y servicios ambientales de los cuales la humanidad depende (Levin, 1999). La humanidad es parte de los ecosistemas y altera su dinámica y provisión de bienes y servicios a través, por ejemplo, de las actividades agrícolas y productivas, que cambian la cobertura de tierras, los suelos, las aguas, la atmósfera y el clima.

En consecuencia no podemos pretender seguir obteniendo de manera sostenida un flujo de bienes y servicios esenciales para nuestro bienestar si estas capacidades son suprimidas. Sin embargo lo importante no es la fragilidad de los ecosistemas, si no la conservación y mejora de la capacidad de estos en absorber una cantidad dada de perturbaciones en un ambiente cambiante, que permitan preservar los bienes y servicios necesarios (o iniciales) como garantía para la sostenibilidad de las actividades productivas (Elmqvist et al., 2003). De esta manera las estrategias de manejo deben basarse más en mantener y/o aumentar las configuraciones de los sistemas productivos y naturales que en hacer un énfasis en algún estado particular o variable para maximizar solamente la producción o productividad (Gunderson y Pritchard, 2002). De hecho existen en la actualidad innumerables ejemplos de posibilidades de intensificación agrícola que enfatizan en la biodiversidad, el reciclaje de nutrientes, la protección de suelos, la sinergia entre cultivos, animales, suelos y otros componentes biológicos y el uso, la regeneración y conservación de los recursos (Altieri et al. 2001).

**Mito:** La agricultura es la causa de degradación del ambiente y de destrucción de los recursos naturales

**Realidad:** Es cierto que la reconversión de ecosistemas naturales (i.e. bosques y sabanas), por avance de la frontera agrícola, ocasionan pérdidas importantes de recursos naturales. Al mismo tiempo las tecnologías agrícolas y la intensificación de la agricultura están destruyendo los ecosistemas y alterando la provisión de bienes y servicios. Sin embargo el concepto de multifuncionalidad de la agricultura y los sistemas agrícolas tradicionales y mejorados, muestran que los agro-ecosistemas suministran una serie de bienes y servicios ambientales, más allá de la producción de alimentos y fibras (Wood et al., 2000). Muchos agro-ecosistemas fijan el carbón, incrementan la fertilidad y calidad de los suelos, protegen la biodiversidad e integridad ecoló-

gica y permiten un uso apropiado de los recursos del suelo (Altieri, 2000). Por otra parte, gracias al incremento de la productividad e intensificación agrícola, la presión sobre tierras marginales, bosques y laderas, y el uso de recursos naturales ha sido reducida significativamente en muchos lugares, preservando áreas de la reconversión y conservando algunos de los recursos naturales (i.e. agua, suelo). La preservación de áreas estratégicas (i.e. bosques tropicales húmedos y secos, sabanas y humedales, paramos y laderas) y de los recursos naturales fundamentales para el bienestar de la humanidad y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales puede obtenerse por la conservación de ciertas áreas siempre y cuando se pueda intensificar de manera sostenible el uso en otras para poder proveer de alimentos y productos a la población (WRI, 2000).

# 4

## AGRICULTURA Y RECURSOS NATURALES: TENDENCIAS Y EVOLUCIÓN EN AMÉRICA LATINA

---

Para comprender la evolución de la agricultura y el uso de los recursos naturales en ALC es necesario hacer un análisis de la situación pasada, de la situación actual y de las tendencias de los agro-ecosistemas de la región. Los agro-ecosistemas son ecosistemas únicos dado que su funcionamiento y dinámica particulares están relacionadas directamente con:

- las actividades humanas y la población,
- los flujos de energía y materia,
- la reconversión de otros tipos de ecosistemas,
- el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales para preservar las actividades productivas,
- los efectos internos y externos que generan sobre ellos y sobre otros ecosistemas.

Estas características explican por qué las relaciones de los agro-ecosistemas con el ambiente y los recursos naturales -siendo complejas, no lineales y dependientes de las dimensiones temporales y espaciales- deben estar en la base de toda estrategia

de I&D para la agricultura y el desarrollo rural. Los agro-ecosistemas, además de proporcionar una serie de bienes y servicios, son importantes por sus efectos benéficos y perjudiciales que generan sobre ellos mismos y sobre otros ecosistemas (i.e. bosques, sabanas, laderas, costas, ríos, lagos). Las actividades agropecuarias, base de los agro-ecosistemas, pueden conducir al deterioro de los recursos del suelo y aguas, pueden afectar la atmósfera y el clima por las emisiones de gases de invernadero de la agricultura y cambios de uso de tierras, y pueden ocasionar pérdidas de habitats y biodiversidad como efecto de la reconversión de ecosistemas naturales. Sin embargo, los agro-ecosistemas pueden también producir diversos beneficios ambientales y socioeconómicos, puesto que además de producir alimentos, fibras y materias primas, pueden servir de sumidero de gases de invernadero, conservar y mejorar la biodiversidad y los paisajes, y prevenir y mitigar los efectos de inundaciones, derrumbes y erosión.

La gran diversidad de ecosistemas, especies y sistemas de producción es una de las características de los agro-ecosistemas de

ALC que debe ser tomada en cuenta. En ALC se originan más del 35% de los cultivos básicos e industriales utilizados actualmente en el mundo (Kloppenburger y Kleinman, 1987). Sin embargo en la actualidad cerca del 90% de la producción agrícola regional proviene de solo 15 especies, generalmente desarrolladas en base a genotipos homogéneos creados para obtener altos rendimientos. El resultado de esta erosión genética se ve acompañado del abandono de importantes cultivos y variedades especialmente en las zonas de ladera y alta montaña en donde la agricultura de subsistencia prevalece. En estas áreas existen más de 200 especies (i.e. raíces y tubérculos, granos, legumbres y frutas) con potencial agrícola que están bajo riesgo de desaparecer debido a la homogenización de los cultivos, variedades, usos de la tierra y sistemas de producción (NRC, 1989). No obstante, en los últimos años se han realizado grandes esfuerzos para recuperar y mejorar el potencial de estos cultivos y sistemas de producción sobre todo para nuevos mercados en los países desarrollados (i.e. quinua, frutales, productos con certificado orgánico) (NRC, 1989; CONDESAN, 2004; PNUMA, 2003).

Históricamente tres características mayores permiten analizar la evolución y tendencias en los agro-ecosistemas de ALC en relación con la tecnología y los recursos naturales. Estas son las actividades extensivas agrícolas y ganaderas (1970-80), la expansión de la frontera agrícola sobre bosques y sabanas (1980-90) y la intensificación y modernización de la producción agropecuaria (1990-2000) (Cuadro 2). La intensificación es especialmente válida para el rubro de cultivos de exportación, puesto que una gran parte de la producción agrícola continua siendo la de subsistencia (Trigo,

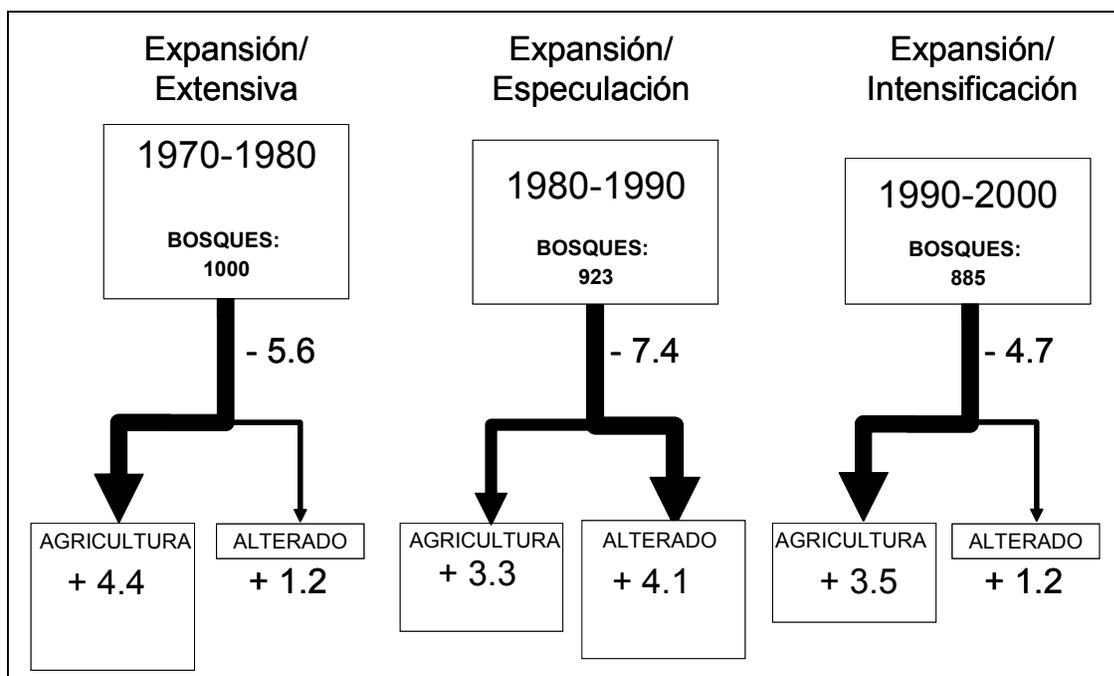
1995; Rivas, 1998; Vera y Rivas, 1997). De la población total rural (111 millones de personas en el 2000), cerca del 70% (78 millones) son pequeños y medianos agricultores de subsistencia (IFAD, 2001). El crecimiento en la producción de cultivos, entre 1960-1999, se debe en un 45% a la expansión de tierras arables y en 55% al incremento en los rendimientos de los cultivos (FAO, 2003). La agricultura de subsistencia es responsable del 35% de la deforestación en los bosques húmedos tropicales y subtropicales y del 15% de la que ocurre en los bosques secos tropicales (IFAD, 2001; FAO, 2002). Sin embargo este tipo de agricultura produce más del 50% de los cultivos básicos de la región (IFAD, 2001). En el caso de la agricultura de subsistencia de las zonas de ladera de ALC, en 1990, esta fue responsable del 30% de la producción agrícola total, ocupa cerca del 30% del total de la superficie agrícola y emplea a cerca del 40% de la población rural (World Bank, 1990). Mientras tanto la expansión de la ganadería en bosques húmedos y secos tropicales, aunque no siempre tiene un gran impacto en la economía regional (genera menos del 0,1% del PBI de Brasil y emplea menos del 1% de la fuerza laboral de la Amazonia brasilera), es responsable del 80% de la deforestación en estos ecosistemas.

La modernización e intensificación de la agricultura en ALC ha llevado evidentemente al incremento en el uso de insumos y agua. El uso de fertilizantes y pesticidas en ALC tuvo tasas de crecimiento del 20% y 60% respectivamente en el periodo 1990-2000. Sin embargo, el uso de fertilizantes y pesticidas está en el promedio mundial. En la región en 1990-2000, se utilizaron en promedio 80 kg/ha de fertilizantes de tierra arable y 2,24 kg/ha de pesticidas de tierra arable, contra un promedio mundial de 100 kg/ha de fertilizantes y 1,3 kg/ha de pesti-

das y de 111 kg/ha de fertilizantes y 1,1 kg/ha de pesticidas para los países industrializados (FAO, 2003). Sin embargo la intensificación de la agricultura, los cambios de uso de tierras y los sistemas de producción predominantes han llevado a que más del 50% de las tierras agropecuarias de la región tengan problemas de degradación (UNEP-ISRIC, 1990) (Gráfico 1). En la actualidad entre el 50% y el 75% de las zonas de ladera de ALC con algún potencial agrícola están expuestas a pérdidas de pro-

ductividad como consecuencia de la erosión y la desertificación (IFAD, 2003). En las tierras irrigadas, que representan más del 11% del total de tierras agrícolas, más del 33% sufren problemas de salinización y desertificación (Winograd et al., 1999). El consumo de agua del sector agrícola cuenta por más del 70% del consumo total en ALC, pero es muy poco eficiente, con pérdidas de hasta el 40% del agua utilizada en irrigación (San Martín, 2002).

Cuadro 2. Dinámica de la deforestación en América Latina y el Caribe: 1970-2000 (millones de hectáreas por año)



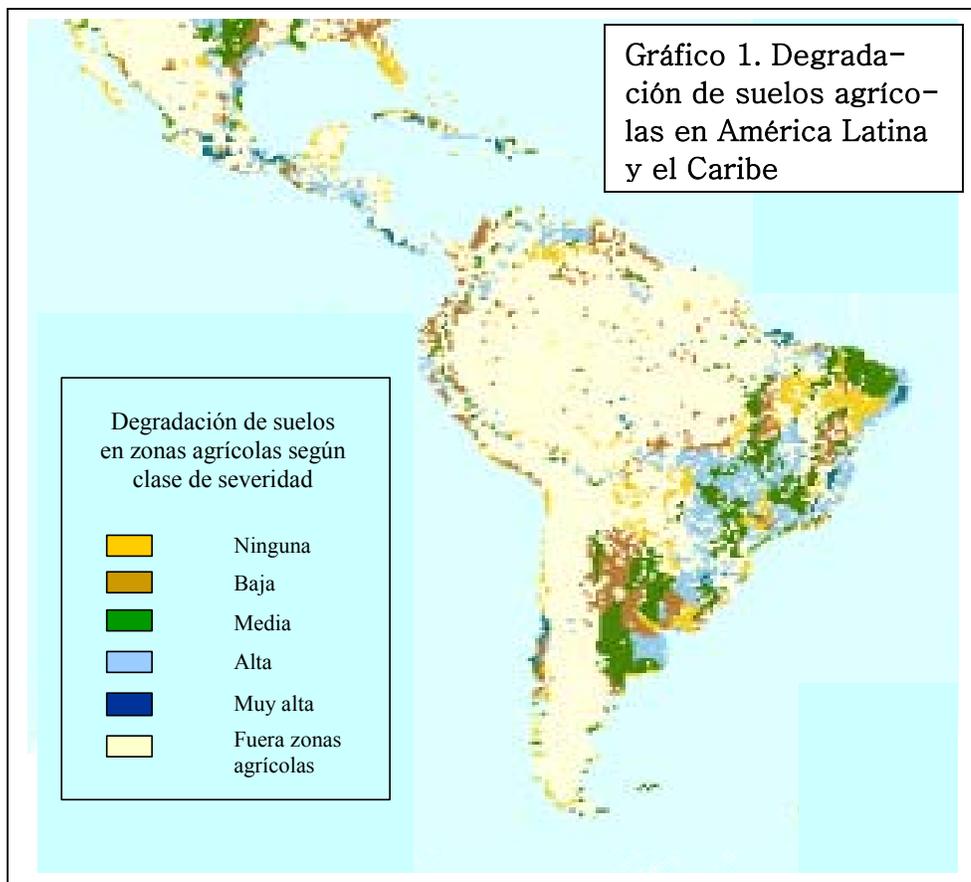
Fuentes: FAO, 1995; 2002; 2004; PNUMA, 2003; Winograd y Farrow, 1999; WRI, 2000

A pesar de la expansión de pasturas mejoradas y a la intensificación en el sector ganadero, la actividad ganadera de ALC se caracteriza por su poca eficiencia, bajos rendimientos y capacidad de carga. Es así como la carga ganadera ha permanecido casi estable entre 1990-2000, en 0,53 UA/ha y las ganancias extraordinarias en producción de carne y leche se deben en muchos casos a la expansión de las pasturas sobre bosques y sabana naturales (FAO, 2003).

Sin embargo la década de los 90 ha sido marcada por el fenómeno de reconversión de las sabanas y pasturas hacia la agricultura, principalmente de soja, girasol y cereales (i.e. Pampas, Cerrados) y de reconversión a la ganadería de zonas tradicionalmente agrícolas (i.e. laderas en los Andes y tierras bajas en México y América Central) (Winograd et al., 1999) (ver Anexos 4 y 5).

En cuanto al potencial de los agro-ecosistemas de ALC, la región posee entre 200 y 400 millones de hectáreas con potencial agrícola, que pueden ser agregados a las 140 millones de hectáreas actualmente bajo producción agrícola (Fischer et al. 2001). Con las tendencias actuales las tierras agrícolas pasaran de 0,46 ha/persona actuales a 0,27 ha/persona en el 2030. Producir suficientes alimentos para la

población implica que más de 4,7 millones de hectáreas de bosques sean reconvertidos a la agricultura cada año en el periodo 2000-2030 (IFAD, 2001). Sin embargo, si miramos la situación en función de los sistemas de producción, las tecnologías y las posibilidades de intensificación, con un nivel bajo insumos, la región deberá utilizar 19% del total de superficie



Fuente: Wood, Sebastian y Scherr 2000 en base a Oldeman et al.,1991

(100% de las tierras con potencial agrícola bajo la hipótesis de 200 millones de has potenciales) para alimentar a la población prevista para el 2030 (Gómez y Gallopin, 1995). Con un nivel intermedio de insumos, será necesario cultivar el 7% de la superficie total (38% de las tierras con potencial agrícola) para alimentar a la

población en el 2030, mientras que si se utiliza un nivel alto de insumos solamente con cultivar 4% de la tierra (22% de las tierras con potencial agrícola) serán suficientes para alimentar a la población prevista para el 2030 (Gomes y Gallopin, 1995).

## 5

### AGRICULTURA Y RECURSOS NATURALES: NIVELES DE MANEJO E INTENSIFICACIÓN EN AMÉRICA LATINA

---

Los niveles de manejo e intensificación de los agro-ecosistemas en la región no solo han llevado a un incremento de la homogenización de los sistemas de producción, sino también a una serie de efectos e impactos ambientales diferentes a los generados por la expansión de la frontera agrícola y por el predominio de los sistemas tradicionales de producción.

En las áreas tradicionalmente ganaderas o agrícolas-ganaderas (Pampas, Cerrados, Llanos), el cambio de estos sistemas mixtos y ganaderos de producción hacia sistemas más intensivos basados en cultivos anuales de granos y oleaginosas se han convertido en la característica predominante, en gran parte por la explosión del cultivo de soja y maíz (FAO, 1999; Trigo, 2003; Vera y Rivas, 1997) (Cuadro 3). Aunque esta intensificación puede ayudar a contener, en alguna medida, la expansión de la frontera agrícola en las zonas tropicales y la degradación de suelos en las zonas templadas, uno de sus mayores efectos es el aumento en el uso de insumos y en algunos casos la falta de rotación de cultivos. Además parte de la ganadería extensiva y se-

mi-extensiva en algunas de estas zonas ha sido desplazada hacia áreas marginales que puede explicar las aparentes bajas capacidades de carga producción y eficiencia de la ganadería y contribuir a incrementar y agravar los problemas de sobre pastoreo y compactación de los suelos.

Al mismo tiempo, estimulada por las políticas nacionales y los precios de los productos agropecuarios, la deforestación que había disminuido significativamente en la mitad de los 90's, parece continuar y aumentar en las zonas tropicales, especialmente para implantar pasturas y cultivos permanentes (PNUMA, 2003). Sin embargo, en muchos países la expansión de la frontera agrícola no tiene las dimensiones que tenía hace una década, salvo en algunas áreas de América Central, Colombia, Bolivia y en la Amazonia brasilera. Esta situación probablemente obedece al cambio en las expectativas de que el valor de la tierra se incrementará, lo cual fue uno de los motores ("driving forces") de cambio del uso de tierras dados los subsidios y la especulación del periodo 1970-1990 (Chomitz y Thomas, 2001; Kaimowitz, 1996; Rivas, 1998; Vera y

Rivas, 1997). Por otra parte, es cada vez más claro que la alternativa a la continua expansión de la frontera agrícola, por ejemplo en la zona Amazónica, por lo menos en el mediano plazo, parece ser la intensificación de la producción de la agricultura y la ganadería en las zonas de sabana y bosques que han sido reconvertidas y transformadas (Chomitz y Thomas, 2001).

Mientras que estos procesos ocurren en las zonas de avance de la frontera agrícola, la situación inversa se lleva a cabo en las zonas tradicionalmente agrícolas. Entre 1990-2000, las principales áreas con cultivos permanentes y anuales (i.e. café asociado a maíz/fríjol en las laderas Andinas, algodón en zonas bajas de América Central y el maíz/fríjol en México y Centro América) han sido reconvertidas a pasturas. Esto se debe principalmente a los bajos precios internacionales y a las políticas de apertura económica que hacen posible que algunos de estos productos sean importados a más bajo precio (i.e. fríjol, maíz) o que no puedan competir en un mercado internacional saturado (i.e. café, algodón, azúcar) (Rivas, 1998; Vera y Rivas, 1997). Al mismo tiempo la intensificación de los sistemas de producción en áreas bajo cultivos permanentes (i.e. banano, caña de azúcar) ha llevado al incremento, muchas veces desconsiderado, en el uso de fertilizantes y pesticidas, contaminando las aguas y suelos así como efectuado la salud humana (CCAD, 1998; PNUMA, 2003). Estos cambios van más allá de la simple conversión de bosques y tierras marginales a tierra agrícola permanente, creando verdaderos polos de atracción y desarrollo. Por ejemplo en Costa Rica, el sector bananero contribuye con más del 13% del empleo del sector agrícola, mientras cubre solamente 10% del total del área agrícola del país (CCAD, 1998; FAO, 1999). Sin embargo los problemas de salud vegetal, los cambios en los precios de los productos o el impacto de eventos climáticos naturales extremos, pueden convertir estas zonas

en áreas siniestradas haciendo que el sector agrícola este muy vulnerable al comportamiento cíclico de los mercados y de las plagas y a la incertidumbre climática, reduciendo la seguridad del empleo y la estabilidad de la población.

En muchas áreas el manejo mejorado y la intensificación ganadera han llevado a incrementos de productividad y producción de leche y carne, reduciendo los cambios de uso de tierras y la expansión de la frontera agrícola, con resultados benéficos en el control en la degradación de los suelos (Cuadro 4). Para incrementar la productividad, sin embargo, otros cambios en el uso de las tierras han desplazado muchos cultivos y sistemas de producción tradicionales, como el café con sombra, para implantar sistemas más productivos e intensivos pero que tienen impactos sobre los recursos naturales mucho más importantes, como el café sin sombra o los pastos en zonas de ladera (Perfecto et al., 1996). Además estos patrones de uso de tierras y los sistemas de producción tienen altos efectos sobre el manejo de los recursos naturales y los bienes y servicios ambientales (Cuadro 5).

Por ejemplo, en las zonas de ladera, que tienen tendencia a la erosión, se aumenta la probabilidad y la gravedad de erosión y de los deslizamientos de tierra y de lodo. Otro ejemplo, son las inundaciones y desbordamientos de los ríos en las zonas planas cuyas cuencas superiores han sido deforestadas o convertidas a la agricultura y ganadería. Estos derrumbes e inundaciones pueden destruir la infraestructura básica así como arruinar zonas agrícolas importantes. Otro efecto es el aumento de la frecuencia de incendios, que en muchos casos son una consecuencia de las sequías, como también de las prácticas y sistemas de producción, que afectan los usos de la tierra, las áreas protegidas y los bosques naturales (Winograd y Farrow, 2000a). Todos estos cambios de uso de tierras y sistemas de pro-

ducción están estrechamente relacionados con los patrones de consumo, los cambios de precios y las expectativas económicas de los productores. Así por ejemplo en Centro América, la carne, leche, y pollo alimentado con granos importados, muestran los incrementos de consumo de alimentos más importantes. Al mismo tiempo la ganadería continúa siendo el

sistema de producción con el cual los pequeños y medianos productores pueden proteger y acumular capital. Sin embargo, de los 12 millones de hectáreas bajo pastos, 4 millones han sido abandonados o dejadas en barbecho (CCAD, 1998; PNUMA, 2003).

### Cuadro 3. Caso del ámbito nacional. Intensificación ambientalmente positiva?: El caso de la siembra directa en la Pampa Argentina

Desde el punto de vista del impacto ambiental que ha tenido el enorme incremento de la producción agropecuaria argentina de la década pasada, el principal aspecto a considerar es el hecho de que esa expansión se ha dado con una fenomenal expansión de la práctica de la siembra directa (SD) en los cultivos pampeanos. La SD consiste básicamente en depositar la semilla en el suelo a la profundidad requerida con un mínimo de perturbación de la estructura edáfica, a través de maquinaria diseñada a tal efecto que elimina el uso del arado y minimiza el laboreo requerido para la implantación del cultivo. Es así como el área bajo siembra directa, paso de 300 mil ha en 1990-91, a más de 9 millones de ha, en 2000-2001 y se proyecta que alcanzará los 11 millones de ha para el 2002-2003.

Esta expansión tiene su origen en un conjunto de situaciones que confluyeron, como determinantes, para inducir este cambio tecnológico y productivo. La primera de las situaciones y, quizás la más relevante, es que en muchas de las zonas más importantes de la región pampeana, los efectos acumulativos de la erosión del suelo, resultante de la "agriculturalización" sobre la base de prácticas tradicionales de laboreo, ya comenzaban a manifestarse negativamente en los resultados operativos de la explotación. Este efecto interactuó luego con otros dos factores. En primer lugar, la amplia disponibilidad de maquinaria agrícola que siguió a la reducción de los aranceles a la importación de bienes de capital. En segundo término, la reducción de los costos directos, que trae aparejado la eliminación de tareas de laboreo, cuando se utiliza la SD. La amplia difusión de la SD en base a soja, puede no obstante ser vista como negativa para el ambiente por el incremento en el uso de insumos (i.e. glifosato, fertilizantes). Sin embargo, esta intensificación "dura" es, al mismo tiempo, "virtuosa," porque ha conducido, en forma paralela, a una reducción en términos nominales del consumo de atrazina, un herbicida de acción residual y, en consecuencia, ambientalmente negativo. A esto cabría agregarle que, aún después del incremento en el uso de agroquímicos que se dio, el uso total por hectárea de tierra cultivable, está todavía muy por debajo de lo que se utiliza en otros países del mundo. La naturaleza virtuosa del proceso descrito, se reafirma cuando se piensa que, por lo menos, una parte significativa de la brecha de productividad existente en la mayoría de los principales cultivos, puede ser cerrada mediante la adopción de tecnologías desincorporadas, intensivas en conocimiento o "blandas," que tienen como objetivo la optimización (en muchos casos, mediante la reducción de los niveles de aplicación) de los insumos empleados en los procesos productivos (control integrado de plagas, aplicación de biocidas o fertilizantes en respuesta a umbrales económicos). No obstante dada la falta de rotación del cultivo de soja y el uso de un solo insumo contra las malezas, estas han empezado a crear resistencia contra el glifosato.

Si a estos efectos se le suman las externalidades positivas que se generan a través de la progresiva recuperación de la fertilidad de los suelos y otros impactos potenciales, como pueden ser los efectos beneficiosos de este tipo de prácticas sobre el efecto invernadero, no caben dudas que los impactos ambientales de estas transformaciones han sido positivos. Algunos datos experimentales indican que la siembra directa, podría secuestrar hasta 17 millones de T de C por cada millón de hectáreas. Extrapolando estos datos en forma directa a la Argentina, los 11 millones de hectáreas proyectadas para ser manejadas con SD en 2002-2003, estarían en condiciones de secuestrar hasta 187 millones de T de C.

Fuente: Trigo et al., 2003

Cuadro 4. Caso del ámbito local. Intensificación agrícola en zonas húmedas tropicales: Ganadería de doble propósito y pasturas mejoradas en el Caquetá, Colombia

*Arachis pintoi* es una leguminosa forrajera perenne, conocida como maní forrajero, que ha sido evaluada desde hace varios años y puesta a disposición de los productores desde 1992 como una alternativa forrajera para la altillanura, la zona cafetera y los piedemontes andinos de Colombia. El maní forrajero es una novedosa opción para otras zonas de Colombia, como el Caquetá en el Amazonas colombiano y eventualmente para otras zonas similares del continente, dado su carácter perenne y sus atributos multi-propósito. Tiene un gran potencial para ser usado en pasturas mezclado con otros pastos o como cultivo de cubierta. Esta leguminosa, por la fijación de nitrógeno y la cobertura que aporta al suelo puede contribuir significativamente hacia sistemas ganaderos más sostenibles. No obstante la adopción de pasturas mejoradas es un proceso lento y complejo. La decisión de adoptar una pastura mejorada implica una inversión considerable de capital, no solamente para el establecimiento de la pastura, si no también para adquirir mas ganado dado el aumento en la capacidad de carga. Esto limita la adopción de pastura mejoradas para pequeños y medianos productores ganaderos que tienen un limitado capital y acceso al crédito. Por esto para que una nueva opción forrajera sea masivamente adoptada, esta debe ser no solamente rentable, si no también técnica y financieramente viable, así como sostenible en términos de conservar la base de recursos naturales de las fincas y la capacidad productiva en el largo plazo.

Los resultados de los estudios del CIAT en Caquetá muestran que la adopción del sistema de pasturas mejoradas para ganadería de doble propósito permitió incrementar el área en bosques a nivel de las fincas y disminuir las áreas en barbecho no utilizado. Al mismo tiempo desde el punto de vista económico la producción de leche y el ingreso bruto total a nivel de la finca, se duplico durante los diez años del ensayo y la producción de carne aumento mas del 10% (Tabla 1). En cuanto a las tasas de retorno, la tabla adjunta muestra el comportamiento en función de diferentes opciones. En conclusión el paso de sistemas extensivos a sistemas más intensivos con el necesario cambio en el enfoque de investigación, permiten ver efectos directos sobre los recursos naturales, dado que utilizando la misma área, se incrementa la producción y la productividad, ahorrando tierra y disminuyendo la presión sobre los ecosistemas.

Tabla 1. Tasa interna de retorno de las asociaciones de *Arachis pintoi* con diferentes especies de *Brachiaria*, Caquetá, Colombia, 1996

Tipo de pastura	Costos de establecimiento (\$/ha)	Producción de leche (litros/v/d)	Capacidad de carga (UA/ha)	Tasa interna de retorno(%)
<i>B. decumbens</i>	152	3.0	1.0	12.0
<i>B. decumbens</i> + <i>A. pintoi</i>	272	3.5	1.5	19.3
<i>B. humidicola</i> + <i>A. pintoi</i>	325	3.5	2.0	21.8
<i>B. dictyoneura</i> + <i>A. pintoi</i>	355	3.5	2.0	21.1

Fuente: Holmann et al., 2003; Rivas y Holmann, 2000

**Cuadro 5. Caso del ámbito local. De un sistema extensivo a un sistema intensivo de bajos insumos: La adopción del sistema Quesungual en Lempira, Honduras**

En esta zona, los campesinos cambiaron su sistema de producción de la tradicional tumbaquema (Gráfico 2a) hacia el sistema Quesungual, basado en labranza cero, más un componente agroforestal con 15-20 especies de árboles (Gráfico 2b). Este sistema se practica en fincas de 1 a 3 hectáreas. Los análisis económicos de esta transición muestran que durante los dos primeros años los rendimientos de maíz y sorgo son similares a los obtenidos con el sistema tradicional. A partir del tercer año los rendimientos se incrementan mientras que los campesinos se aprovisionan de leña y madera de sus parcelas, dando un valor más a la producción. Dado el incremento de producción de maíz, los residuos aumentan y pueden ser vendidos como pienso para el ganado. Adicionalmente, el campesino puede arrendar la tierra para pastoreo de ganado, durante un tiempo limitado, gracias al incremento en la producción de biomasa.

La aplicación del sistema Quesungual y su componente agroforestal, no solo satisface las necesidades de subsistencia del hogar en frutas, madera, leña y granos básicos si no también genera un excedente de ingresos. Entre los beneficios del sistema Quesungual se pueden mencionar la mejora en la humedad del suelo aun en condiciones de sequía, menos erosión pese a condiciones de lluvias torrenciales, reducción de incidencia de enfermedades del frijol, producción diversificada, suelos más fértiles, aumento de la producción, menos trabajo en el laboreo del suelo y alimento para el ganado. Aunque casi todo el país fue devastado por el huracán Mitch, los efectos en esta zona fueron mínimos, dado el control de erosión e inundaciones.

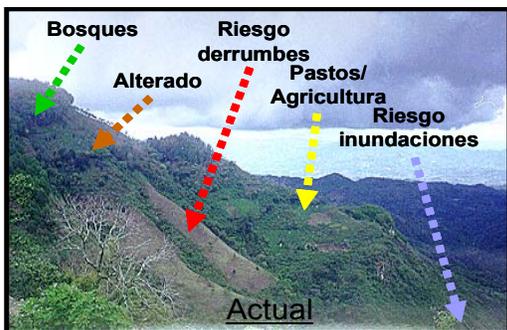


Gráfico 2a

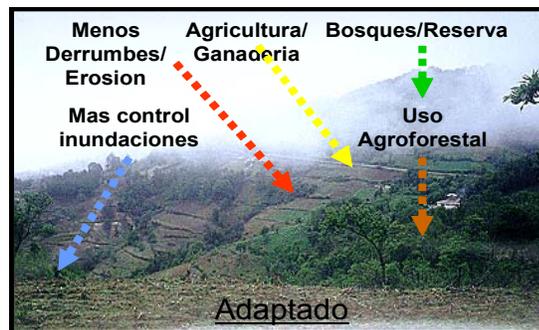


Gráfico 2b

Existe un consenso general acerca de los posibles cambios en el clima como resultado de las actividades humanas (IPCC, 2001). Sin embargo existe aun demasiada incertidumbre acerca de cuándo y dónde estos cambios afectarán la producción agrícola y los recursos naturales. En general parece seguro que los impactos sobre la agricultura serán más adversos en las áreas tropicales (FAO, 2003). En consecuencia, no debe perderse de vista, para

la intensificación y manejo de los agroecosistemas y el medio ambiente, los cambios necesarios en políticas y tecnologías que en el corto plazo pueden ayudar a enfrentar la variabilidad climática y la degradación de los recursos naturales y que en el largo plazo podrán reducir o evitar impactos negativos en la producción agrícola (FAO, 2003; IPCC, 2001). Lo que se debe buscar son formas de organización social e institucional, tecnológi-

as y sistemas de producción, cultivos y genes que permitan aumentar la resiliencia de los agro-ecosistemas para soportar condiciones extremas y cambiantes (Cuadro 6). Así por ejemplo, el manejo integrado de cuencas y el desarrollo de variedades resistentes a la sequía ayudarán a conservar el agua y los bosques para disminuir los riesgos de sequía y erosión y reducir los posibles impactos de eventos climáticos extremos (años de sequía, años de lluvias torrenciales). Las variedades resistentes permitirán mejorar la producción agrícola así como mitigar los efectos de la variabilidad climática.

La adopción de sistemas más intensivos (i.e. agroforestales, silvopastoriles, pasturas mejoradas) en zonas degradadas o susceptibles a la degradación, como los mostrados en los Cuadros 4 y 5, otorga invaluable beneficios ambientales y productivos en el nivel local, nacional y global, incluyendo la protección de la biodiversidad y cuencas y la disminución de emisiones de efecto invernadero. Además, la rehabilitación de zonas agrícolas abandonadas y degradadas, con base en la recuperación de tecnologías consideradas como poco eficiente pero adaptadas a los nuevos desafíos del mercado, puede ser una alternativa muy exitosa para obtener beneficios ambientales y productivos, incluyendo la recuperación de suelos, la protección de cuencas y el manejo integrado de aguas (Cuadro 7). Sin embargo estas prácticas son insuficientemente atractivas para que productores y campesinos las adopten espontáneamente, en particular por los altos costos e inversiones iniciales. Es necesario entonces crear mecanismos para el pago de servicios ambientales generados por estas prácticas y así estimular la adopción de estos sistemas de producción. De esta manera se generan fuentes de ingresos que harán estas prácticas más atractivas y rentables para los productores.

Los mecanismos tradicionales de conservación como la creación de áreas protegidas, no

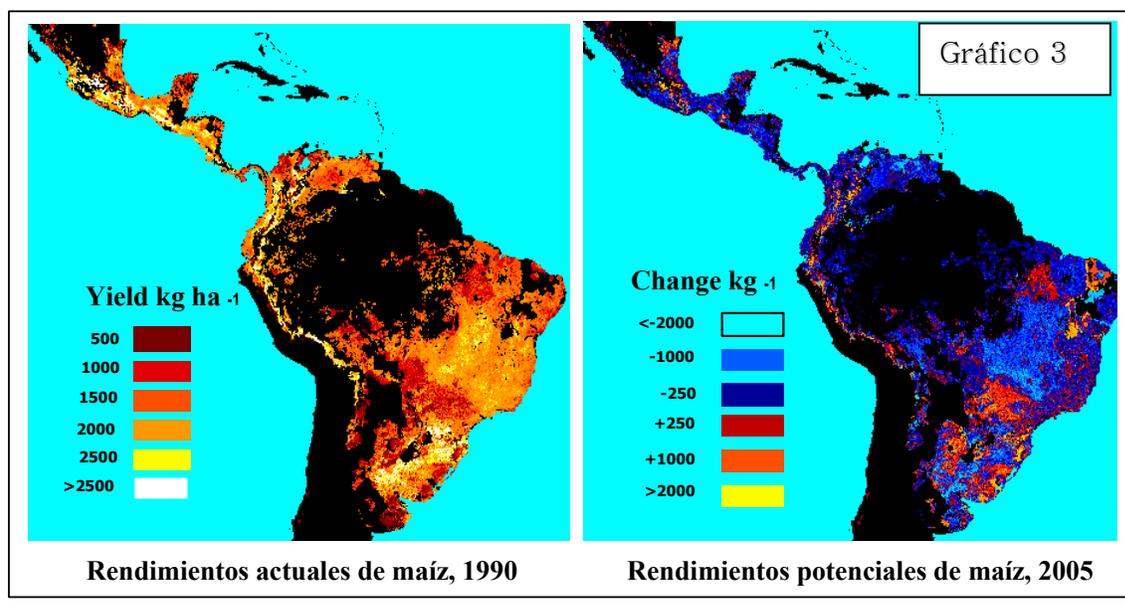
son ya suficientes frente a la creciente presión por nuevas tierras. Los esfuerzos por proteger y utilizar la biodiversidad en paisajes agrícolas deben considerar los incentivos a ser creados para los productores y campesinos, quienes deciden cuáles prácticas utilizar en sus parcelas sin considerar los beneficios, bienes y servicios de la biodiversidad (Pagiola et al., 2004).

Varias propuestas tecnológicas y productivas han sido desarrolladas y aplicadas para minimizar los efectos perjudiciales de la producción agrícola sobre el medio ambiente y los recursos naturales. Entre los principales cabe mencionar el manejo integrado de plagas (MIP), los sistemas integrados de nutrición de plantas, y los sistemas sin labranza y de agricultura conservacionista y orgánica (Cuadro 8). En el caso de la agricultura sin labranza, sólo en Brasil hay actualmente más de 10 millones de hectáreas (FAO, 2003) (Cuadro 9). El área de cultivos orgánicos ALC ha alcanzado un 22% del área cuantificada bajo manejo orgánico a escala mundial. En tan sólo una década, Argentina pasó de 5.500 hectáreas en 1992 a 2,8 millones en 2001, principalmente al certificarse gran parte de los pastos naturales de la Pampa. Cuba ha extendido enormemente la agricultura urbana orgánica, la que suministra anualmente más de tres millones de quintales de productos y da empleos a más de 300.000 personas (PNUMA, 2003; WRI, 2000). En cuanto al uso de OGM, en particular en Argentina, el área de cultivos transgénicos pasó de 7 millones de hectáreas en 1999 a 12 millones de hectáreas en el 2001, en particular en el caso de la soja (FAO, 2003; Trigo, 2003). Los posibles impactos y efectos de los OGM sobre el ambiente y los recursos naturales siguen en discusión, por lo que muchos países han optado por el principio de precaución haciendo una pausa en la utilización de OGM en la agricultura.

Cuadro 6. Caso del ámbito global. Calentamiento global y producción agrícola: Nuevos enfoques para enfrentar los impactos sobre rendimientos del maíz y efectos locales en ALC

En los próximos 50 años, el cambio climático causará importantes cambios en la producción anual mundial de los cultivos. Resultados con base en simulaciones, indican que el impacto en la agricultura causado por temperaturas más altas y los patrones cambiantes de precipitación en el trópico y sub-trópico variará ampliamente de un agro-ecosistema a otro y entre países. Por ejemplo, en los ambientes tropicales húmedos de las tierras altas de América Latina, los rendimientos de maíz podrían aumentar entre un 4 y un 12 por ciento respecto a los rendimientos simulados para 1990 (año base). En contraste, las áreas tropicales de tierras bajas secas podrían sufrir reducciones de cerca del 25 por ciento. En las tierras bajas secas, las temperaturas subirán por encima de la temperatura óptima para el maíz, y la precipitación puede disminuir. Grandes áreas del noreste de Brasil (i.e. los Cerrados) pertenecen a esta categoría. En Brasil, principal país productor de maíz de América del Sur, los rendimientos descenderían en un 25 por ciento. Pero en México, el segundo productor más grande, la reducción sería de un poco menos del 8 por ciento. Solamente en Chile y Ecuador se espera que los rendimientos se mantengan o aumenten debido al cambio climático.

Hay que tomar en cuenta, sin embargo, que los efectos más importantes del cambio climático se dan en el nivel local. La investigación sobre el cambio climático y sus efectos locales permitirá diseñar estrategias específicas para cada sitio que ayuden a los más pobres y vulnerables, los que dependen de la agricultura en pequeña escala, hacer frente a los contratiempos. Al mismo tiempo, es necesario que los científicos empiecen a analizar el impacto sobre los sistemas agrícolas completos, no sólo sobre cultivos individuales aislados. Esta investigación servirá a los agricultores y a quienes toman decisiones a enfrentar los efectos negativos del recalentamiento del planeta. A su vez contribuirá al desarrollo de patrones de uso de la tierra, tecnologías agrícolas de mitigación y estrategias de adaptación que ayuden a desacelerar la acumulación de gases de invernadero en la atmósfera.



Fuente: Jones y Thornton, 2003

Cuadro 7. Caso del ámbito local. Rehabilitación de agro-ecosistemas y manejo integral de recursos naturales: Recuperación del sistema Waru Waru como tecnología agrícola sostenible en Puno (Perú)

El uso indiscriminado de los recursos naturales y el desconocimiento de tecnologías apropiadas para las zonas Andinas, aumentan la desertificación y la escasez de agua en el Altiplano peruano, así como el deterioro de la capacidad de producción de los suelos agrícolas. En Puno (Perú) las fuertes restricciones climáticas que determinan la presencia intermitente de fenómenos climáticos adversos como sequías, inundaciones, heladas y veranillos, hacen que la agricultura sea una actividad altamente riesgosa. Los suelos son relativamente superficiales y se ven amenazados por problemas de erosión hídrica y eólica de diferente intensidad. Esta degradación está asociada con el uso inadecuado de tecnologías y sistemas de producción, prácticas inapropiadas de cultivos, manejo de suelo y agua, pastoreo intensivo de praderas naturales y tenencia de la tierra.

Como respuesta a estos problemas, el proyecto PIWA estableció dos ejes de intervención. El primero en investigación, a partir del cual se logró la recuperación y revaloración de la tecnología, enriqueciéndola con principios técnico científicos modernos. El segundo de extensión, con el cual se logró la participación, validación y adopción de tecnologías. El agroecosistema seleccionado fue el de “Waru Waru”. Este es un sistema de infraestructura agrícola que modifica el relieve del terreno mediante la construcción de terraplenes elevados sobre la superficie original del terreno, los cuales se intercalan con canales. El sistema Waru Waru amplía la cama de cultivo, acondiciona canales para coleccionar, conducir, represar y distribuir agua en un esquema de “cosecha de agua” y crea un microclima favorable para el desarrollo de cultivos. Los principales impactos socioeconómicos se muestran en la tabla adjunta.

Tabla 2. Incremento de la producción, rendimientos y rentabilidad económica con el sistema “Waru Waru”

Cultivos	Rendimientos		Resultados económicos Waru Waru	
	En Waru Waru Tm/ha	En Otros Sistemas tm/ha	Beneficio Neto \$ US	Tasa de Rentabilidad %
Papa Amarga	13.70	7.07	601	68
Papa Dulce	15.50	7.07	855	78
Quinoa	1.56	0.90	68	28
Cañihua	1.40	0.68	17	08
Avena Forrajera	30.88	16.44	1,237	940
Cebada Forrajera	26.71	14.95	917	842
Alfalfa + Dactylis	7.51	-	416	109
Haba forraje	13.50	-	-	-
Maca	9.80	2.46	2,914	253
Cebolla	30.76	16.61	1688	156
Acelga	47.94	8.0	3091	148
Poroto	43.97	-	2171	121

Fuente: Rodríguez et al., 2000

Cuadro 8. Caso del ámbito regional. Manejo integrado de plagas (MIP) como alternativa para proteger la agricultura y los recursos naturales en ALC: Caso de la Mosca Blanca

La mosca blanca es un serio problema que afecta la agricultura como plaga de cultivos y vector de virus de plantas cultivadas. La disminución del apoyo a la investigación agrícola y la falta de asistencia técnica a los pequeños agricultores han llevado al abuso en el uso de pesticidas con efectos negativos en la salud humana y el medio ambiente. La mosca blanca ataca cultivos alimenticios e industriales, transmitiendo un virus que ha arruinado millones de pequeños agricultores en los valles andinos que trataron de diversificar sus cultivos sin contar con asistencia técnica para el manejo integrado de plagas.

La resistencia de los cultivos a este insecto es poco frecuente. Investigaciones en zonas tropicales de Ecuador y Perú afectadas por esta plaga han identificado una variedad de yuca resistente a la principal especie de mosca blanca que afecta el cultivo. Esta variedad está siendo utilizada para desarrollar cultivares de yuca de alto rendimiento y resistentes a la mosca blanca. Esto permitirá disminuir el uso de pesticidas y los costos de producción para los pequeños agricultores. Los cultivares resistentes identificados en Sudamérica parecen prometedores para controlar otra especie de mosca blanca que es vector del virus del mosaico que ataca la yuca en Africa.

Dada la resistencia de la plaga a varios pesticidas (i.e. organofosfatados, carbamatos), la alternativa de MIP adoptada es la utilización de enemigos naturales de la mosca blanca (i.e. una avispa y un hongo) con lo que se ha logrado una reducción del 60- 70% en el uso de pesticidas.

Similarmente, en Centro América y México se ha desarrollada una variedad de frijol común con resistencia a virus transmitidos por la mosca blanca. Esta variedad permite obtener rendimientos de más de 800 kg/ha en comparación con los 60 kg/ha producidos por la variedad local cuando es atacada por el virus. En el caso del tomate, en estas mismas zonas, las plantas protegidas con micro-túneles producen mas de 60 t/ha, en comparación con la completa destrucción de las plantaciones no protegidas. Las ganancias derivadas de la protección del tomate sobrepasan los 10.000 US \$/ha.

*Fuente:* Tropical Whitefly IPM Project, 2004

Cuadro 9: Caso del ámbito nacional. Manejo y conservación de suelos ácidos en las sabanas tropicales: El desarrollo agrícola y tecnológico en los Cerrados, Brasil

Los suelos ácidos de las sabanas tropicales constituyen gran parte del área disponible para la expansión de la frontera agrícola en ALC. Estos suelos generalmente se han considerado marginales debido a su baja fertilidad natural y a su susceptibilidad a una rápida degradación. Los Cerrados en Brasil, reconvertidos en buena parte a la agricultura desde hace 30 años, aportan hoy una considerable proporción de la producción agrícola del país (i.e. 45% de la soja, 15% del maíz). Otro aspecto importante de estos sistemas es el impacto sobre el ambiente global. Las pasturas mejoradas en las sabanas tropicales de ALC parecen actuar como fuentes netas de absorción de carbono contribuyendo a disminuir las emisiones netas globales de gases de invernadero. Sin embargo, los sistemas de monocultivo basados en especies anuales y forrajeras perennes, han mostrado poca sostenibilidad bajo las actuales condiciones de manejo. En el Cerrado existen 50 millones de hectáreas en pasturas mejoradas que han disminuido su productividad después de 4-10 años de uso. Cerca del 50% de estas pasturas tienen algún grado de degradación.

El uso de leguminosas puede revertir esta degradación rápidamente aunque se necesita un buen manejo de la fertilización. Es necesario aún más investigación que conduzca a la generación de tecnologías para cultivos tolerantes a la acidez, sistemas de producción que incorporen el manejo del agua y nutrientes, manejo integrado de la materia orgánica y de los residuos de cultivo y manejo biológico de la fertilidad del suelo.

Nuevos sistemas que incorporen tecnologías de producción y de conservación de los recursos naturales, como por ejemplo los de cero-labranza, labranza mínima y sistemas silvopastoriles, están siendo adoptados por los productores. Más importante que la conquista del Cerrado en Brasil ha sido la revolución de la labranza mínima o labranza cero, con más de 10 millones de hectáreas. Actualmente bajo este sistema de producción existen más de 2 millones de hectáreas en el Cerrado. En la actualidad el uso de la “safrinha”, que consiste en plantar un segundo cultivo en los residuos del cultivo principal en el mismo año, es un de las adaptaciones más utilizadas que permiten mejores retornos financieros y menos uso de herbicidas. La “safrinha” mejora la disponibilidad de forraje para la estación seca, incrementa el reciclado de nutrientes y disminuye la lixiviación. Además existen variaciones y adaptaciones a las condiciones particulares del Cerrado, como la labranza cero para heno como cultivo de invierno, labranza cero con rotación cultivo-pastos, labranza cero intermitente y labranza mínima. Otro de los sistemas innovadores es la producción integrada de cultivos y pastos. Este sistema con cultivo de especies anuales y forrajeras ayuda al reciclaje de nutrientes del suelo, a la disminución de plagas y malezas, al mantenimiento de la productividad y a reducir la reconversión de nuevas tierras. Con el sistema cultivo-pastos se reduce en un 30% el uso de herbicidas y se obtiene una renta líquida superior en 20% al monocultivo de especies anuales.

La utilización de variedades resistentes a las plagas es otra importante innovación para mejorar la productividad agrícola. Cultivares de soja resistentes a varias plagas comunes de este cultivo permitieron reducir 2,34 millones de litros de fungicidas en las más de 4,5 millones de has de cultivo de soja en Brasil.

*Fuente:* EMBRAPA, 2002; Lopes et al., 200

La biodiversidad presente en los agroecosistemas ayuda a mantener la sostenibilidad, estabilidad, adaptabilidad y productividad (Collins and Hawtin, 1998). Al interior de las especies cultivadas la agrobiodiversidad es la variabilidad genética obtenida por selección natural o artificial, que permite la adaptación a nuevas condiciones ecológicas, ambientales y de cultivo. De esta manera se disminuyen los riesgos de pérdidas y vulnerabilidad a pestes y enfermedades y se incrementan las capacidades de explotar diversos ambientes y características productivas (Collins and Qualset, 1998). Aunque los agro-ecosistemas modernos dependen de especies cultivadas más uniformes en comparación con las especies tradicionales o salvajes, se necesita la conservación de la agrobiodiversidad para que se puedan identificar y utilizar nuevos genes para mejorar la resistencia a las enfermedades, aumentar la productividad y diversificar las opciones productivas (Collins and Qualset, 1998; Swift et al., 1996). Tradicionalmente las especies y variedades cultivadas, así como las salvajes, tienden a ser más heterogéneas genéticamente que las variedades modernas y han probado de ser excelentes fuentes de genes de adaptación a nuevos ambientes, condiciones de cultivo y resistencia a enfermedades y pestes. (Pardey y Beitema, 2001; Swift et al, 1996). Así por ejemplo, en el caso del frijol (*Phaseolus sp.*), las especies silvestres no están consideradas en la definición de las áreas protegidas. Estas áreas no contienen las zonas de mayor agro-biodiversidad. Esto tiene importantes implicaciones en la degradación y pérdida del germoplasma, por lo que es necesaria la consideración de estos aspectos en las estrategias de valoración, uso y conservación de la biodiversidad (Cuadro 10).

A pesar de la evidencia sobre altas tasas de retorno de la I&D agrícola en particular en los programas de mejoramiento genético de cultivos y ganado, el apoyo de los gobiernos nacionales y los donantes internacionales a la I&D agrícola ha continuado disminuyendo en las últimas décadas. A partir de los 90 el modelo de financiamiento público de la I&D agrícola dejó de ser viable, dadas las condiciones económicas y las reformas estructurales emprendidas en los países de ALC. Esto es particularmente preocupante cuando existe un amplio consenso en la absoluta necesidad de

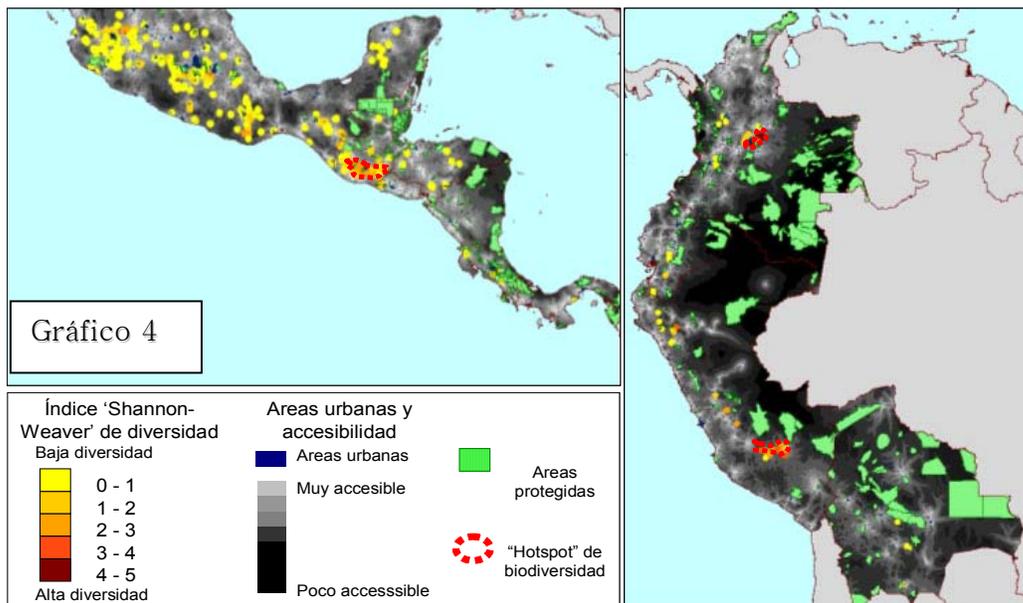
reforzar las capacidades de I&D agrícola. Mientras cada vez más los fondos se orientan hacia la investigación biotecnológica, las otras áreas están quedando rezagadas, como MIP, manejo integrado de recursos naturales, manejo integrado de la fertilidad, en particular la investigación en áreas y cultivos marginales (FAO, 2003). Es necesario diseñar agendas de I&D con base en nuevas aproximaciones que permitan incorporar la genética y la biotecnología, las ciencias ambientales y el manejo integrado de los recursos naturales, las ciencias sociales y el mejoramiento del bienestar, el sustento y la seguridad alimentaria. Las instituciones nacionales, regionales e internacionales de investigación agrícola y de transferencia de tecnología deben organizarse y establecer nuevas alianzas estratégicas para continuar con sus actividades de investigación. Esto debe conducir al desarrollo de nuevos modelos de financiación y de apoyo a la I&D agrícola, con el fin de responder a las necesidades de los diferentes grupos de usuarios, tanto del sector público como del sector productivo (Cuadro 11). Por ejemplo el sector privado debe y puede contribuir más que aportando fondos a la I&D, pues posee experiencia, tecnologías y productos esenciales para el desarrollo y crecimiento de la agricultura tropical basada en biotecnologías e ingeniería genética.

Pese a que la diversidad de situaciones y sistemas de producción en ALC es muy grande, algunos cambios de enfoque y de inversiones en investigación han logrado efectos en la intensificación y manejo de los agro-ecosistemas en relación con los recursos naturales. Este análisis se basa en estudios de caso que, aunque pueden aparecer como anecdóticos, cubren la mayor parte de situaciones de la agricultura en la región (i.e. sistemas irrigados, monocultivos, mixtos de plantaciones, mixtos cereales-pastos, subsistencia, intensivos, extensivos). La meta es ayudar a identificar principios sólidos que permitan generar tecnologías para incrementar la producción agrícola sin que esto implique destruir la base de recursos naturales que la sustenta.

Cuadro 10. Caso del ámbito regional. Nuevas aproximaciones para la valoración y uso de la biodiversidad: El caso de la agrobiodiversidad del frijol (*Phaseolus* sp.) en ALC

La más grande agro-biodiversidad del frijol, originario de ALC, se encuentra en zonas de México, norte de Argentina y los Andes y Centro América. El mejoramiento genético del frijol se ha caracterizado por estrategias conservadoras diseñadas para satisfacer las preferencias del mercado y los consumidores, en cuanto a tamaño, color y forma del grano, como también para cumplir los requerimientos de producción en cuanto a hábitos de crecimiento, maduración y resistencia a plagas y enfermedades (Voyses et al., 1994). La excesiva dependencia de los mejoradores en pocas fuentes de germoplasma con resistencia a enfermedades, ha reducido la diversidad genética. Sin embargo, cuando se consideran los tipos de variedades y razas de los cultivares de frijol mejorado, se puede ver que la diversidad genética del frijol es más alta que para otros cultivos. De hecho, los materiales liberados contienen nuevas combinaciones genéticas que fueron incorporadas para paliar las deficiencias de algunos cultivares, ampliando la variabilidad genética de este cultivo (Voyses et al., 1994).

El establecimiento de áreas protegidas, el crecimiento urbano y los cambios en el uso de tierras y tecnologías agrícolas tienen importantes efectos sobre la agro-biodiversidad. La distribución de las especies silvestres de frijol en ALC permite ver que pocas áreas protegidas contienen las zonas de mayor biodiversidad. Muchas de las áreas de biodiversidad de frijol están actualmente en áreas urbanas y zonas accesibles, lo que expone el germoplasma a la degradación y a su pérdida (ver ilustración). Estos patrones espaciales deben ser tenidos en cuenta para la planificación de áreas protegidas y la valoración y conservación in/situ o ex/situ. Por ejemplo son necesarios mecanismos de conservación in-situ en áreas poco accesibles de alta biodiversidad, mientras que mecanismos de conservación ex-situ son necesarios en áreas de alta biodiversidad pero con alta accesibilidad, urbanizaron y cambios de uso de tierras.



Fuente: Winograd et al, 1999

#### Cuadro 11. Caso del ámbito sectorial. Nuevos enfoques de investigación aliando los sectores público y privado: El caso del FLAR y CLAYUCA

El Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego (FLAR) es un consorcio de los sectores privado y público para la investigación internacional del arroz. Su misión es generar nuevas tecnologías que conduzcan al sector arrocero de ALC a ser más competitivo, rentable y eficiente, mediante prácticas de bajo impacto ambiental que permitan continuar alcanzando menores costos unitarios y precios más accesibles al consumidor. La base del FLAR es la investigación en mejoramiento genético. Esta labor se lleva a cabo en estrecha colaboración con los programas internos de los socios de cada país. Se hace énfasis en la investigación y desarrollo de variedades productivas, de mejor calidad y que requieran menos uso de pesticidas. Se busca, ante todo, el beneficio de los productores, molineros y consumidores de arroz de ALC. Los socios son asociaciones de productores, institutos nacionales de investigación y transferencia de tecnología y centros internacionales de investigación en agricultura de 7 países de ALC.

En zonas tropicales el programa de mejoramiento está dirigido a ecosistemas de riego y secano muy favorecidos, con el objetivo de mejorar el alto potencial de rendimiento, la incorporación de resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades, reducir costos de producción, aumentar la estabilidad en el rendimiento y hacer un cultivo más amigable con el ambiente. En zonas templadas y tropicales el programa de manejo integrado del cultivo de arroz tiene por objetivo elaborar una propuesta de cambio que busca dar a los productores, técnicos, semilleros y extensionistas una visión integral de las prácticas agronómicas y de esta manera dejar atrás el enfoque segmentado que limitaba los esfuerzos a sólo un factor en particular en lugar de la totalidad del sistema de producción que inciden en el desarrollo del cultivo.

Durante las últimas décadas la investigación del cultivo de la yuca en ALC ha sido liderada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical, con la colaboración de diversas entidades y programas nacionales y financiada con fondos públicos. Al finalizar la década de los 80, este modelo dejó de ser viable, debido a los cambios ocurridos en el escenario mundial. Las instituciones y los países decidieron organizarse y establecer alianzas estratégicas para continuar con sus actividades de investigación.

El sector yuquero experimentó, de igual forma, la presión del cambio y orientó sus esfuerzos para buscar acceso a las nuevas tecnologías de producción. Se hizo necesario identificar y establecer nuevos modelos de financiación y de apoyo con el fin de atender los intereses y las necesidades de diferentes grupos de usuarios finales de la yuca, tanto del sector público como del sector privado. Se creó un consorcio que apoya la investigación y el desarrollo de este cultivo, que fortalece la transferencia de tecnologías mejoradas y que fomenta el intercambio de experiencias, información y tecnologías entre los países de ALC. Los objetivos de CLAYUCA son establecer un mecanismo regional autofinanciado y sostenible que facilita la participación de las instituciones públicas y privadas en la discusión y la identificación de una agenda regional de investigación y desarrollo para el cultivo de yuca; la ejecución de actividades de investigación y extensión; la búsqueda de recursos para financiar la investigación y el fortalecimiento de la capacidad de cada país para ejecutar actividades de investigación y desarrollo en el ámbito nacional y participar en actividades de carácter internacional.

*Fuentes:* FLAR, 2004 (<http://www.flar.org/>); CLAYUCA, 2004 (<http://www.clayuca.org/>)

## 6

### AGRICULTURA Y RECURSOS NATURALES: HACIA UNA AGENDA INTEGRADA DE INVESTIGACIÓN PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

---

**Principios generales:** La sostenibilidad de la agricultura no puede lograrse sin el mantenimiento de la base de recursos naturales que la soporta. Esto implica un manejo integrado de los recursos naturales y los agro-ecosistemas. Para esto es necesario un marco de investigación que trate de mejorar el sustento (“livelihoods”) y bienestar de las personas, la resiliencia de los agro-ecosistemas, la productividad agrícola y los bienes y servicios ambientales. En última instancia el objetivo es aumentar el capital social, humano, físico, natural y financiero que está en la base del desarrollo (CGIAR, 2001; 2002). Sin embargo miles de millones de dólares se han invertido con resultados dispares en buscar la integración del manejo de recursos naturales y la agricultura.

El desarrollo rural integral fue la palabra clave en los 60’s; el aumento de la productividad fue el objetivo mayor en los 70’s; la integración del desarrollo y la conservación entraron en escena en la década de los 80’s y el desarrollo eco-regional y territorial, el manejo integrado de suelos y aguas, la conservación basada en ecosistemas y el manejo integrado

de cuencas son algunas de las aproximaciones de moda en las últimas décadas (Sayer y Campbell, 2004). El deseo y la necesidad de integración persiste, pero al analizar muchos de los resultados y logros se observa tanto la incapacidad de llevar la integración de la teoría a la práctica así como los límites de su aplicación (Sayer y Campbell, 2004, Alcamo et al., 2003). La integración es un problema complejo que demanda abordar los temas, no desde una perspectiva disciplinaria, sino con una aproximación multidisciplinaria (Cuadro 12). El avance en los análisis de impacto de la investigación en manejo integrado de recursos naturales permite obtener nuevas pistas y lecciones aprendidas (Alcamo et al., 2003; Fujisaka y White, 2004; Pachico et al., 1998). Sin embargo, este también es un proceso complejo y de largo plazo, desde la definición de objetivos y metas hasta la obtención de logros e impactos concretos. Un abismo enorme existe entre quienes investigan en ciencias ambientales y agrícolas, los que practican la política y toman decisiones, los que analizan los procesos sociales y quienes manejan los recursos naturales y la agricultura en el mundo real (Sayer y Campbell, 2004).

Cuadro 12. Nivel de complejidad según los objetivos del desarrollo rural

Periodo	Objetivo	Orientación	Nivel de complejidad (C)
1970s	Productividad	Disciplinaria (i.e. agronomía)	C1
1980s	Seguridad alimentaria	Bidisciplinaria (i.e. agronomía, economía)	C2
1990s	Conservación ambiental	Interdisciplinaria (i.e. agronomía, economía, ecología, antropología, sociología)	C5
2000s	Manejo integrado	Multidisciplinaria (i.e. sistemas, dinámicas, interacciones, sinergias, complejidad, dimensiones, integración, multifuncionalidad)	C50

Fuente: CGIAR, 2001, 2002

En la actualidad, las agendas de investigación y de asistencia financiera aspiran a aliviar la pobreza, mejorar la competitividad, aumentar la eficiencia económica y conservar los recursos naturales y el medio ambiente (World Bank, 2003). Los pocos resultados concretos, para prevenir las causas y afrontar las consecuencias de esta agenda se deben a la divergencia y complejidad de los objetivos. Por ejemplo, la pobreza y la agricultura campesina no son siempre la fuerza conductora detrás de la cual se encuentra la degradación. Los ricos y la agricultura extensiva e intensiva degradan también y en algunos casos a escalas más grandes (Campbell et al., 2003, CGIAR, 2001; 2002). Esto conduce al abandono de algunas palabras de moda para ser cambiadas por otras, pero los mismos paradigmas subsisten. El problema con el manejo integrado de los recursos naturales y la agricultura es que los procesos, los conceptos y las herramientas que pueden apuntalar la nueva investigación no son totalmente entendidos y abarcados. En consecuencia muchos de los aspectos fundamentales en la manera como se organiza la aplicación y se desarrolla la tecnología crean obstáculos para el cambio (CGIAR, 2001; 2002).

La gran parte de organizaciones, proyectos, logros y resultados en el manejo de recursos naturales y la agricultura son muchas veces anecdóticos y muy localizados y fallan en proveer modelos, aplicaciones comerciales y prácticas concretas. Por el contrario, los resultados, logros, impactos, efectos y difusión de modelos como los generados por la “revolución verde” son, en lo positivo (i.e. aumento de productividad y rendimientos) y en lo negativo (i.e. degradación de recursos naturales, falta de equidad en los beneficios), concretos, mesurables y comunicables (Fujisaka y White, 2004; Lee et al., 2002). Sin embargo, el costo de la falta de integración en manejo de recursos naturales y agricultura es cada vez más grande. Basta con observar el deterioro de la agricultura campesina, la degradación del medio ambiente y el agotamiento de los recursos naturales, de los cuales todos dependemos (Alcamo et al., 2003). La solución depende de que se encuentren mecanismos, procesos y métodos para una integración operativa en las escalas y niveles apropiados para enfrentar los desafíos de sostenibilidad de la agricultura y manejo de los recursos naturales (Cuadro 13).

Cuadro 13. La necesidad de un marco multi-niveles y multi-escalas para una agenda de investigación integrada en agricultura y recursos naturales

Niveles de políticas	Fuerzas conductoras socioeconómicas	Impactos y efectos	Fuerzas conductoras biofísicas	Escalas de recursos
Internacional	Globalización	Inestabilidad de precios	Cambio global	Global
Multilateral	Acuerdos	Patrones de consumo	Regulación del clima	
Regional	Interacción	Nuevos mercados	Biogeoquímica	Continental
	Apertura	Homogenización	Geomorfología	
Nacional	Precios	Escasez de productos	Productividad primaria	Eco-regional
	Infraestructura		Accesibilidad a mercados	
Departamental	Tecnología	Frontera agrícola	Altitud	Territorio
	Colonización	Intensificación	Topografía	
Municipal	Migración	Bienes y servicios	Regulación de aguas	Cuenca
	Comercialización		Efectos del cambio global	
Aldea	Tenencia de tierras	Degradación/ plagas	Vulnerabilidad	Paisaje
	Organizaciones	Escasez de recursos	Estacionalidad	
Familia	Valores y género	Pobreza	Pendiente	Ecosistema
	Estructura familiar		Suelos	
Campesino	División del trabajo	Tumba y quema	Microclima	Finca
	Ingresos	Agotamiento suelos	Reciclaje de nutrientes	
		Productividad		Parcela

En la actualidad es necesario buscar nuevos paradigmas de investigación que conduzcan a generar tecnologías para incrementar la producción agrícola y la competitividad, sin que esto lleve a la destrucción de la base de recursos naturales que la sustenta. Lo que se busca es crear sistemas productivos más adaptados y menos vulnerables que permitan sostener la producción, preservar y utilizar bienes y servicios ambientales y que al mismo tiempo puedan responder adecuadamente a los cambios y oportunidades emergentes (Sayer y Campbell, 2004; CGIAR, 2001; 2002). No obstante existen muchas críticas en cuanto a los resultados del manejo de recursos naturales y agro-ecosistemas. Esto se debe, entre

otras razones, a la falta de resultados concretos en cuanto a equidad social, eficiencia económica e integridad ecológica como respuesta al aumento de la pobreza rural, la apertura de mercados y al agotamiento y degradación del medio ambiente. De hecho las tasas de retorno de las inversiones en agricultura aparecen muchas veces menores que aquellas realizadas en salud, educación e infraestructura (World Bank, 2003). Sin embargo hay que reconocer que en muchos casos las inversiones en desarrollo rural y agricultura han sido focalizadas en el mejoramiento genético de algunos cultivos (i.e. arroz, trigo, soja) para aumentar los rendimientos y aumentar la resistencia a las plagas (Byerlee y Echevarria,

2002; Lee et al, 2002). Las ganancias se concentraron por lo tanto en las áreas favorables a estos cultivos y en aquellos agricultores capaces de incorporar estas mejoras tecnológicas, dejando de lado los pobres y las áreas marginales. Además la productividad y los rendimientos son una parte del “iceberg” del bienestar y sustento de las poblaciones humanas y el medio ambiente. El aumento de la productividad es importante, pero aun más lo es la disminución del riesgo y la vulnerabilidad, la seguridad alimenticia y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales (Sayer y Campbell, 2004).

Las ciencias y la investigación agrícola han tratado de reducir los sistemas productivos a sus componentes, con logros espectaculares en los rendimientos y productividad para sitios y cultivos específicos, pero con serias consecuencias en el largo plazo en la degradación de los suelos y las aguas. Al mismo tiempo la asistencia al desarrollo se orienta cada vez más hacia proyectos como una manera de garantizar resultados tangibles, reducir los riesgos y la incertidumbre y rendir cuentas con mayor responsabilidad (“accountability”). Sin embargo, dentro de este nuevo contexto, cabe preguntarse ¿cómo hacer para garantizar la apropiación (“ownership”) por parte de las comunidades, campesinos y productores, de los resultados de la investigación de proyectos diseñados por expertos? (Sayer y Campbell, 2004).

En el caso concreto de FONTAGRO, la misión del Fondo es la de “promover, a través de la investigación, el incremento de la competitividad del sector agropecuario, procurando al mismo tiempo el manejo sostenible de los recursos naturales y la reducción de la pobreza en la región” (FONTAGRO, 1997; Mateo, 2002). Sobre esta base el Fondo definió su plan de mediano plazo (PMP) 1998-2000, que identifica mega dominios, tecnologías críticas o prioritarias y una lista de rubros y sistemas

productivos competitivos que permiten dirigir la investigación hacia los objetivos mencionados. A primera vista parece que todo está representado desde los puntos de vista geográfico, agro-ecológico, productivo, tecnológico y ambiental, pero cuando se analizan con detalle los proyectos financiados por el Fondo, es obvio que se excluyen buena parte de las áreas y dimensiones críticas en el logro de los impactos y efectos buscados, por lo menos con relación al manejo de los recursos naturales puesto que se excluyen por ejemplo todos aquellos bienes y servicios de los agroecosistemas que son distintos a la producción de alimentos y fibras.

El paradigma empleado por el Fondo para definir su ámbito de acción se orienta al concepto más tradicional de la producción agropecuaria. Los proyectos financiados por el Fondo que incluyen los recursos naturales están orientados al manejo integrado de plagas y al mejoramiento de germoplasma. Sin embargo hay una ausencia total del tema de manejo integrado de recursos naturales y agroecosistemas, incluyendo por ejemplo manejo integrado de suelos, aguas y cuencas, valoración y uso de la agro-biodiversidad funcional y el uso del concepto de multifuncionalidad de la agricultura. La palabra sostenibilidad sirve en muchos casos como justificación retórica a las necesidades reales de investigación e innovación tecnológica en manejo integrado de recursos naturales y agroecosistemas en la región. El paradigma para esta nueva investigación integrada y generación de tecnología agrícola debe permitir pasar de la agronomía a la ecología, de la investigación analítica a la dinámica de los sistemas, de las aproximaciones jerárquicas de arriba-abajo (“top-down”) a la investigación/acción colectiva, de los marcos y aproximaciones prescriptivas a un aprendizaje y manejo adaptativo y desde el manejo orientado a factores y componentes a la integración del manejo de los recursos naturales (CGIAR,

2001; 2002). Se necesita entonces operar por lo menos los siguientes cambios de perspectivas para lograr este nuevo paradigma (Alcamao et al., 2003; CGIAR, 2001; 2002; Campbell, 2003; Gunderson y Pritchard, 2002; Sayer y Campbell, 2004):

1. Conocer y analizar la complejidad y relaciones del sistema de manejo de recursos naturales y agricultura.
2. Utilizar la investigación/acción para garantizar que todos los agentes sean actores del sistema de manejo.
3. Incorporar la incertidumbre y el riesgo como parte de la investigación/acción y no como fuente de ignorancia.
4. Considerar los efectos de las escalas temporales y espaciales y los niveles de toma de decisiones, superiores e inferiores al sistema analizado, puesto que es necesario entender las relaciones multi-escalas/niveles (“cross-scale”), el escalonamiento del proceso (“scaling-up/down”) y las interrelaciones y sinergias (“scaling out”).
5. Desarrollar modelos para construir un conocimiento compartido, explorar opciones y efectos posibles y herramientas de negociación para facilitar la emergencia de alianzas y sinergias.
6. Tomar en cuenta de manera realista el potencial de diseminación y aplicación de los resultados de la investigación/acción pues la integración no lleva a obtener recetas milagrosas.
7. Utilizar indicadores de desempeño, no como herramienta de evaluación de impacto, sino como método de aprendizaje y adaptación de la investigación/acción.
8. Romper las barreras entre ciencia, toma de decisiones y usuarios de los recursos, considerando los resultados de la integración como experimentos de los cuales los acto-

res (i.e. gobierno, científicos, campesinos) pueden aprender.

9. Tomar en cuenta que en el corto plazo la integración del manejo de recursos naturales y agricultura tendrán mayores costos que aquellas aproximaciones sectoriales o por componentes.
10. Tomar en cuenta que en el largo plazo la integración permitirá llegar a manejos más sostenibles, tecnologías más apropiadas, actores más fuertes y una base de recursos naturales más saludable.

### ***Temas y áreas prioritarias***

Sobre la base de estos cambios de paradigma y perspectiva para la investigación/acción, a la luz de los estudios de caso analizados anteriormente y tomando en cuenta las evaluaciones sobre las prioridades en la investigación agrícola, la reducción de la pobreza y el manejo de recursos naturales (i.e. CATIE, 2004; CIAT, 2000; CONDESAN, 2004; FORAGRO-GFAR, 2001; CGIAR, 2002; FAO-World Bank, 2001; IFAD, 2001; FONTAGRO, 1997; Mateo, 2002; PROCITROPICOS, 2001; Winograd y Farrow, 1999) es posible, primero, identificar los temas transversales que guíen una agenda de investigación regional y sub-regional para ALC. Segundo, para hacer operativa la agenda, delimitar algunas zonas comunes con grandes problemas de degradación ambiental, pobreza rural, accesibilidad a los mercados y competitividad de sus productos, con el fin de identificar prioridades en temas específicos de investigación en manejo integrado de recursos naturales y agricultura. Tercero, para implementar la agenda de investigación, identificar algunas herramientas y métodos apropiados para la evaluación y monitoreo de las decisiones y resultados.

En todo ejercicio de priorización es inevitable cierto grado de subjetividad. Además, la idea de priorización asume que no todo lo que se

debe hacer es posible ni deseable, más aún dentro de un contexto de acción colectiva y de recursos limitados. Lo importante es la metodología para llegar a los resultados esperados, que siempre puede ser adaptada según las necesidades y evoluciones. En todos los casos, y en coherencia con algunos de los principios descritos en la sección precedente, este ejercicio debe ser visto como otro paso más de la investigación/acción y puede ser utilizado para experimentar, explorar y aprender y no como una receta definitiva a los complejos problemas de la investigación sobre el manejo integrado de los recursos naturales y la agricultura.

Por lo tanto, considerando las evaluaciones sobre las prioridades en la investigación agrícola, la reducción de la pobreza y el manejo de recursos naturales, los temas transversales que aparecen como relevantes al manejo integrado de recursos naturales y los agro-ecosistemas en ALC son:

1. El mejoramiento de los activos que conforman el desarrollo, a saber, el capital social, humano, físico, natural y financiero.
2. La intensificación y diversificación de los agro-ecosistemas con un punto de entrada que puede ser mantener o aumentar las configuraciones de los sistemas productivos y los sistemas naturales, en lugar de enfatizar algún estado particular o variable para maximizar solamente la productividad. Otro punto de entrada es el mejoramiento genético de variedades resistentes a plagas y adaptadas a condiciones de suelo y clima difíciles.
3. La multifuncionalidad de la agricultura - ya sea desde el punto de vista del mantenimiento de los bienes y servicios ambientales así como de la agro-biodiversidad funcional-, las mejoras de la calidad de los suelos y de la materia orgánica, el secues-

tro de carbono y la conservación y manejo de suelos, cuencas y aguas.

4. La necesidad de mantener y construir agro-ecosistemas más resilientes y menos vulnerables y, por ende, con capacidad de adaptación a condiciones internas y choques externos de corto, mediano y largo plazo.

Estos cuatro temas transversales, deben estar en la base de la agenda de investigación en manejo integrado de recursos naturales y agro-ecosistemas y pueden ser utilizados para guiar las decisiones y acciones operativas tanto en las zonas y temas prioritarios a ser identificados, como para otras zonas y temas que se consideren importantes.

Esta primera parte del ejercicio de priorización es útil para identificar de manera general los ejes principales de investigación. Pero no deja de ser un ejercicio académico en el sentido de que no da las bases para hacer operativa una agenda de investigación/acción regional y sub-regional. Es necesario completar este análisis definiendo zonas y temas prioritarios de la agenda de investigación y encadenando los temas transversales en las diferentes escalas y niveles. Casi todos los estudios que utilizan una aproximación por áreas geográficas y temas prioritarios para identificar prioridades de investigación y tecnología en ALC arrojan más o menos los mismos resultados. Según la FAO y el Banco Mundial (2001) cuatro sistemas de producción agrícolas deben recibir una atención urgente en cuanto a tecnologías, investigación y políticas, dadas las condiciones de altos niveles de pobreza y aumento de la población, altas tasas de degradación de la base de recursos naturales o reconversión a la agricultura. Estas son las áreas con sistemas mixtos de cultivo en zonas secas (Nordeste del Brasil y Yucatán en México); las áreas de ladera con sistemas de cultivos maíz-frijol (Mesoamérica); las áreas con sistemas mixtos de cultivo en zonas de montaña (Andes centrales) y las áreas de sa-

banas con sistemas extensivos mixtos de cultivo-ganadería (Cerrados del Brasil y Llanos de Colombia y Venezuela).

Para el CIAT (Winograd y Farrow, 1999) las zonas en donde se debe concentrar la investigación en manejo de recursos naturales y agricultura, dados los potenciales de rendimientos y productividad, la distribución actual de los agro-ecosistemas, la degradación actual, la accesibilidad a mercados, las tendencias en la intensificación y rehabilitación son las zonas secas de Yucatán y Nordeste del Brasil; las zonas de los Cerrados, Llanos y sabanas de Brasil, Colombia, Venezuela y Bolivia; las zonas de ladera de Centro América y de montaña y valles interandinos de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia y las zonas de frontera agrícola en las selvas de Perú y Brasil (ver Anexos 5 y 6). Según FONTAGRO (Mateo, 2001), las zonas (o megadominios) donde las tecnologías pueden solucionar problemas severos y aprovechar oportunidades, dados la degradación de suelos, densidad de población, áreas de producción y áreas geográficas o agro-ecológicas son la Pampa (Argentina, Uruguay); las sabanas (Brasil), el Chaco (Paraguay), los valles templados (Argentina y Chile), los valles andinos (laderas y valles bajos e intermedios), los sistemas andinos de altura, las sabanas tropicales, los bosques húmedos amazónicos y las laderas de América Central y México. Finalmente, según la evaluación sobre pobreza ru-

ral en ALC (IFAD, 2001), las zonas prioritarias según los sistemas de producción, nivel de pobreza rural, áreas agro-ecológicas, actividad económica y fuente de ingreso agrícola son las zonas áridas y semi-áridas planas y de montaña en particular en Brasil, México, Perú y Bolivia; los bordes de zonas de irrigación; las zonas de ladera en todos los países de ALC; las zonas de los valles interandinos y valles irrigados de Perú, Bolivia, Ecuador y México.

Sobre la base de estos estudios, se pueden definir 5 zonas prioritarias para una agenda de investigación y tecnología regional y sub-regional en manejo integrado de recursos naturales y agricultura (MIRN) (Cuadros 14, 15, 16, 17 y 18). Estas 5 zonas cubren 65% de la superficie regional, poseen 60% del área potencial de expansión agrícola y 15% del área agrícola actual, contienen el 50% de la población rural y 54% del total del ganado. Además es posible agregar otras 5 zonas, a saber zonas sub-húmedas planas templadas (Pampas), zonas semi-áridas planas subtropicales (Chaco), zonas sub-húmedas y semi-áridas templadas (Argentina y Chile), zonas de irrigación semi-áridas y áridas planas tropicales y subtropicales (México, Brasil, Colombia, Perú, Chile) y zonas urbanas y peri-urbanas (ALC), que por su potencial productivo y problemas ambientales actuales pueden ser incorporadas en esta agenda de investigación.

#### Cuadro 14. Zona prioritaria 1

**Zona:** Sub-húmedas planas y onduladas tropicales (Cerrados, Llanos, Pantanal)  
**Sistema de producción predominante:** Sistemas mixtos extensivos.  
**Población rural:** 12 millones.  
**Área total:** 246 millones de has.  
**Área cultivada:** 35 millones de has.  
**Cultivos predominantes:** Frijol, Soja, Maíz, Arroz, Caña de azúcar, Palma.  
**Área irrigada:** 0.4 millones de has.  
**Población ganadera:** 66 millones de UA.  
**Tamaño promedio de unidad de producción:** > 500 has en ganadería, 10-100 has en agricultura.  
**Potencial de expansión agropecuaria:** Alto (120 millones de has).  
**Investigación para MIRN:** Diversificación a frutales tolerantes a suelos ácidos; cultivos anuales de estación seca; rotación de cultivos anuales; intensificación con labranza cero y labranza mínima; ganadería doble propósito en pastura mejoradas y sistemas mixtos pastos-cultivo; rehabilitación de pasturas degradadas; manejo de fertilidad del suelo; manejo integrado de suelos y aguas; manejo integrado de plagas; variedades resistentes a la sequía, suelos ácidos y plagas, técnicas post-cosecha.

*Fuentes:* FAO-World Bank, 2001; Guimaraes et al., 2004; Smith et al., 1998

#### Cuadro 15. Zona prioritaria 2

**Zona:** Áridas y semi-áridas planas tropicales (Catinga, Yucatán).  
**Sistema de producción predominante:** Sistemas mixtos extensivos.  
**Población rural:** 11 millones.  
**Área total:** 127 millones de has.  
**Área cultivada:** 18 millones de has.  
**Cultivos predominantes:** Maíz, Frijol, Arroz, Yuca, Caña de azúcar.  
**Área irrigada:** 0.4 millones de has.  
**Población ganadera:** 24 millones de UA.  
**Tamaño promedio de unidad de producción:** Ejidos y pequeños agricultores 4-5 has, grandes productores > 50 has.  
**Potencial de expansión agropecuaria:** Bajo, limitado a áreas con potencial de irrigación que pueden alcanzar 1 millón de has.  
**Investigación para MIRN:** Diversificación a cultivos de alto valor; eficiencia de irrigación e irrigación a pequeña escala; variedades resistentes a la sequía y plagas; cambio del ciclo de cultivo en las milpas; manejo de fertilidad del suelo; manejo integrado de suelos y aguas; manejo integrado de plagas; intensificación con métodos de labranza cero y labranza mínima, técnicas post-cosecha.

*Fuentes:* EMBRAPA, 2002; FAO-World Bank, 2001

#### Cuadro 16. Zona prioritaria 3

**Zona:** Sub-húmedas y húmedas de ladera tropicales y subtropicales (Laderas de Mesoamérica y Andes).

**Sistema de producción predominante:** Sistemas mixtos de cultivo.

**Población rural:** 45 millones.

**Área total:** 125 millones de has.

**Área cultivada:** 22 millones de has.

**Cultivos predominantes:** Maíz, Fríjol, Café, Yuca, Plátano.

**Área irrigada:** 6 millones de has.

**Población ganadera:** 50 millones de UA.

**Tamaño promedio de unidad de producción:** Ejidos y pequeños agricultores 2-5 has, grandes productores > 100 has.

**Potencial de expansión agropecuaria:** Bajo, solo en las laderas marginales.

**Investigación para MIRN:** Intensificación de cultivos tradicionales; variedades resistentes a plagas; diversificación para horticultura y frutales; agricultura orgánica; irrigación para horticultura; labranza mínima, cultivos en terrazas; barreras vivas; cultivos intercalados; reforestación y agroforestería; manejo fertilidad de suelos (“mulching”); manejo integrado de cuencas y aguas; manejo integrado de plagas, técnicas pos-cosecha, desarrollo de nuevos productos y acceso a mercados, valoración y pago de servicios ambientales.

*Fuentes: Altieri, 2000; CCAD, 1998; FAO-World Bank, 2001; Perfecto et al., 1996; Winograd y Farrow, 2000b*

#### Cuadro 17. Zona prioritaria 4

**Zona:** Semi-áridas y áridas de montaña tropicales (Andes).

**Sistema de producción predominante:** Sistemas mixtos de cultivo.

**Población rural:** 7 millones.

**Área total:** 121 millones de has.

**Área cultivada:** 3 millones de has.

**Cultivos predominantes:** Papa, Cebada, Maíz, Quinoa, Trigo.

**Área irrigada:** 1 millones de has.

**Población ganadera:** 9 millones de UA.

**Tamaño promedio de unidad de producción:** 1-3 has.

**Potencial de expansión agropecuaria:** Bajo, solo rehabilitación de zonas degradadas y abandonadas.

**Investigación para MIRN:** Diversificación a cultivos tradicionales; diversificación ganadería; rehabilitación andenes y terrazas; variedades adaptadas de cultivos; micro-irrigación; manejo integrado de cuencas y aguas, técnicas pos-cosecha, desarrollo de nuevos productos y acceso a mercados, valoración y pago de servicios ambientales.

*Fuentes: FAO-World Bank, 2001; NRC, 1989; CONDESAN, 2004*

**Zona:** Húmedas planas y onduladas tropicales (Amazonas, Peten).

**Sistema de producción predominante:** Sistemas mixtos extensivos.

**Población rural:** 11 millones.

**Área total:** 665 millones de has.

**Are cultivada:** 12 millones de has.

**Cultivos predominantes:** Yuca, Arroz, Frijol, Babacu, Plátano, Maíz, Cacao.

**Área irrigada:** 0

**Población ganadera:** 40 millones de UA.

**Tamaño promedio de unidad de producción:** pequeños productores 5-50 has; medianos productores 50-500 has; grandes productores > 500 has.

**Potencial de expansión agropecuaria:** Medio (entre 60 y 80 millones de has potenciales para agricultura, sobre todo recuperación y rehabilitación de tierras degradadas y abandonadas, que solo en la Amazonia brasilera alcanzan cerca de 50 millones de has).

**Investigación para MIRN:** Intensificación y rehabilitación en base pasturas mejoradas; diversificación para extracción de productos forestales; ganadería doble propósito en pastura mejoradas y sistemas mixtos pastos-cultivo; manejo de fertilidad del suelo; manejo integrado de suelos y aguas; manejo integrado de pestes; variedades resistentes a plagas; intensificación en base a agroforestería, desarrollo de nuevos productos y acceso a mercados, valoración y pago de servicios ambientales.

*Fuentes: CCAD, 1998; Chomitz y Thomas, 2001; EMBRAPA, 2002; Rivas, 1998*

El objetivo de esta selección es facilitar la articulación de la investigación en manejo de recursos naturales y agro-ecosistemas con la generación y adopción de tecnologías y el intercambio y difusión de experiencias en un contexto regional. Muchos de los problemas de manejo integrado de recursos naturales y de los agro-ecosistemas en la región están relacionados -más que con la falta de tecnologías, capacidades científicas y políticas e instrumentos legales- con la ausencia de mecanismos operativos que permitan encadenar los resultados y logros de la investigación y favorecer el intercambio de experiencias sobre

adopción de tecnologías, Sobre la base de esta selección se puede lograr dicha articulación dado que las zonas identificadas presentan características biofísicas y productivas comunes, necesidades en familias de tecnología similares y efectos de desborde importantes (Cuadro 19). Aunque la generación, transferencia y adopción de tecnologías necesita de una adaptación y conocimiento de las condiciones locales, esta selección se articula también con el potencial para expansión agropecuaria, la disminución de la pobreza, el aumento de la competitividad y un mejor manejo de los recursos naturales.

Cuadro 19. Potencial de las zonas identificadas dentro de una agenda de investigación en manejo integrado de recursos naturales y tecnología para ALC

Zona prioritaria	Potencial expansión agropecuaria	Potencial reducción pobreza	Potencial aumento competitividad	Potencial manejo integrado de recursos naturales		
				Intensificación / Diversificación	Adaptación / Resiliencia	Multifuncionalidad Bienes y servicios
Sub-húmedas planas y onduladas (Cerrados, Llanos, Pantanal).	Alto	Moderado	Alto	Alto	Alto	Moderado
Áridas y semi-áridas planas (Catinga, Yucatán).	Bajo	Alto	Bajo	Moderado	Alto	Moderado
Sub-húmedas y húmedas de ladera (Mesoamérica y Andes).	Bajo	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Semi-áridas y áridas de montaña (Andes).	Bajo	Alto	Moderado	Moderado	Alto	Alto
Húmedas planas y onduladas (Amazonas, Peten).	Moderado	Moderado	Alto	Alto	Moderado	Alto
Sub-húmedas planas (Pampas)	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Alto	Moderado
Semi-áridas planas (Chaco).	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Alto	Moderado
Sub-húmedas y semi-áridas templadas (Argentina y Chile).	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado	Alto
Irrigación semi-áridas y áridas planas (México, Brasil, Colombia, Perú, Chile)	Moderado	Moderado	Alto	Alto	Moderado	Moderado
Urbanas y periurbanas (ALC),	Moderado	Alto	Bajo	Moderado	Moderado	Alto

Por último, para implementar la agenda de investigación es necesario desarrollar y utilizar algunas herramientas y métodos apropiados para facilitar el uso de información, permitir la difusión de tecnologías, incrementar

la eficiencia y el valor de la investigación y los conocimientos locales, ayudar a identificar necesidades para problemas y zonas específicas y mejorar la evaluación y el monitoreo de las decisiones y resultados. El objetivo es lo-

gar la integración de escalas en el manejo de los recursos naturales y la gestión de la agricultura con el fin de escalonar los resultados y acciones a otras escalas, es decir analizar los resultados logrados y replicarlos, mejorarlos, difundirlos a otros niveles superiores e inferiores ("scaling-up/down"). Al mismo tiempo es necesaria la integración de los niveles horizontales con el fin de adaptar las tecnologías y aplicar las acciones de manejo y gestión de los agro-ecosistemas y los recursos naturales a otras comunidades y zonas ("scaling-out"). Estas herramientas y métodos deben permitir la adopción y el aprendizaje a escala local y los diagnósticos y la prospección en las escalas superiores. De esta manera se podrá pasar de las acciones en las comunidades, a elaborar políticas nacionales y definir estrategias regionales.

El manejo integrado de recursos naturales y agro-ecosistemas, además de complejo y dinámico, implica tomar y evaluar decisiones que no se efectúan al azar. Esto demanda el intercambio de información pertinente y oportuna en todos los niveles, lo cual ayuda a reducir el nivel de incertidumbre y a tomar decisiones. La información permite conocer las tendencias, ver las relaciones y conexiones, evaluar los efectos e impactos y comunicar los resultados. La información debe ser considerada como otro insumo más de la producción agrícola y la gestión de los recursos naturales, la misma que tiene valor en la medida en que facilite cambios.

En este contexto, los sistemas de información geográficos junto con otras técnicas agronómicas son herramientas de información muy útiles que permiten desarrollar métodos y tecnologías para la gestión y el manejo de los agro-ecosistemas como la agricultura de precisión. Los sistemas de información geográficos aplicados a la agricultura de precisión permiten reducir los costos de producción, aumentar la productividad y utilizar los insu-

mos más eficientemente en términos de tiempo y espacio (Bongiovanni, 2004). A su vez, optimizan los riesgos de la producción y permiten disponer de productos diferenciados. Lamentablemente, la agricultura de precisión implica altas capacidades técnicas (i.e. GPS, informática, imágenes satélites o georeferenciadas), sus resultados son específicos para un sitio y en general se ha aplicado en unidades de producción grandes y/o con alto capital. Sin embargo, en el caso del cultivo y diversificación del café en Centro América y Colombia existen ciertas aplicaciones menos complejas de la agricultura de precisión para pequeños y medianos agricultores (Cook et al, 2003; Oberthur, 2003).

La información que los sistemas de información geográficos proporcionan permite explorar las opciones de diversificación más convenientes y menos riesgosas, favoreciendo la sostenibilidad de los sistemas de producción y el mejoramiento de la calidad de vida de los productores. La información geográfica específica para un sitio ayuda a reducir riesgos frente a ajustes locales que vienen por presiones externas de escalas superiores y permite conectar los productores a los mercados gracias a la identificación de opciones en condiciones de alta variabilidad (Oberthur, 2003). La información geográfica permite también la construcción e incorporación de conocimientos por parte de diferentes actores y en las escalas y niveles apropiados. De esta manera se puede incrementar transparencia en las decisiones, responsabilidad en las acciones y utilidad en los resultados, transformando datos en acción.

Pero la información también debe servir para explorar y analizar impactos de las acciones, efectos de las políticas y la posible disseminación y adaptación de los resultados. Para esto es necesario el desarrollo de métodos y herramientas para diseñar escenarios y mode-

los que permitan hacer análisis ex ante y ex post sobre el manejo integrado de recursos naturales (Fujisaka y White, 2004; Pachico et al., 1998). Estos métodos y herramientas no tienen el objetivo de predecir probables hechos, si no más bien de explorar posibles efectos, construir conocimiento compartido, incrementar la capacidad de adaptación y como herramienta de negociación, facilitar la emergencia de alianzas y una acción colectiva (Sayer y Campbell, 2004). Al mismo tiempo, es necesaria la investigación en nuevos métodos y herramientas de monitoreo y evaluación de impacto del manejo integrado de recursos naturales. El problema con los análisis tradicionales es que estos tratan de responder a las preguntas equivocadas, intentando conectar una causa a algunos productos o efectos (Sayer y Campbell, 2004). Como resultado tenemos una focalización del análisis en uno o dos activos o componentes más que en el conjunto, que es lo que se busca con el manejo integrado. Bajo el enfoque tradicional el escenario en el que se trabaja es muy diferente de la realidad y en consecuencia las vías de intervención no son significativas (CGIAR, 2002). En conexión con estos métodos se debe investigar y mejorar los mecanismos para pagos de servicios ambientales, midiendo el monto actual de servicios así como los cambios deseados. Se necesita asimismo el desarrollo de métodos de monitoreo y evaluación de la eficacia de estos mecanismos y de las vías de acción para evitar la

creación de incentivos perversos (Pagiola et al., 2004).

Muchas de las aplicaciones comerciales y prácticas concretas implican el desarrollo de métodos y herramientas para la creación de agro-empresas, el análisis y prospección de las cadenas productivas y de sistemas expertos amigables para la administración agropecuaria. Estos métodos y herramientas deben permitir la creación de capacidades para el fortalecimiento de la competitividad de los pequeños y medianos productores en técnicas administrativas modernas, negociación y uso de información estratégica en mercadeo y cadenas productivas. Esto ayudará a establecer grupos de productores y cooperativas, alianzas y redes estratégicas, estimulando el mercado para servicios de desarrollo empresarial, pagos por bienes y servicios ambientales y una mayor colaboración entre el sector público, privado y organizaciones de productores (CIAT, 2002; 2004). Los métodos deben proveer un marco general de referencia que desarrolle e integre los componentes del sistema agroindustrial en el nivel local y facilite la planeación, organización y ejecución de actividades que conduzcan a aumentar la competitividad y abrir nuevos mercados. (CIAT, 2002; 2004). De esta manera se podrán identificar oportunidades y necesidades de productos con valor agregado, cadenas productivas y productos nuevos y competitivos (CATIE, 2004).

# 7

## CONCLUSIONES APROVECHAR LOGROS Y LECCIONES APRENDIDAS

---

Grandes avances y cambios se han realizado en la integración del manejo de los recursos naturales y la agricultura tanto a nivel de las instituciones y las políticas como en el marco de la investigación, las tecnologías y las acciones. La necesidad de integración persiste puesto que muchos de los logros aparecen como anecdóticos y localizados, fallando en proveer modelos que se adapten a condiciones similares, tecnologías útiles en situaciones diferentes, aplicaciones comerciales de los hallazgos de la investigación en cadenas productivas y prácticas concretas que mejoren la capacidad de sustento de la población y el medio ambiente. Por otro lado, muchos de los términos, conceptos y recomendaciones de las agendas de investigación se han convertido en simples comodines de una retórica que busca justificar la ausencia de resultados, fallando en ser operativos. Así por ejemplo, el manejo integrado, la fragilidad de los ecosistemas y la sostenibilidad de los recursos naturales aparecen dentro de todas las agendas de investigación sin una definición práctica y operativa que permita su uso en la definición de objetivos y la evaluación de logros.

Por esto al analizar muchos de los resultados del manejo integrado de recursos naturales, aparecen claramente límites en la aplicación, dada la dificultad de traducir la teoría a la práctica. Esto es particularmente válido cuando por ejemplo, se requiere observar los impactos y efectos del manejo de recursos naturales en las distintas escalas en donde se encuentran los bienes y servicios ambientales y la eficacia y adaptación de las acciones en los diferentes niveles donde se toman las decisiones. No obstante, es claro que más allá de las dificultades entre la teoría y la práctica para el manejo integrado de recursos naturales y la agricultura, muchas de las restricciones provienen más de la aplicación de las políticas, la ausencia de una acción colectiva y la dificultad en el encadenamiento en la difusión y la adopción de tecnologías, que de una falta de investigación aplicada y de disponibilidad de tecnologías apropiadas. En general, aunque las políticas están diseñadas, los instrumentos económicos y sociales son conocidos y las tecnologías se encuentran disponibles, se gastan más esfuerzos y dinero en tratar de vencer a los diferentes actores sobre los aspectos y mecanismos que faltan, en lugar de

utilizar los elementos e información que existen.

Esta situación conduce a generar grandes vacíos entre la investigación en manejo integrado, la generación de tecnología agrícola y la gestión de los recursos naturales. Es necesario cerrar la brecha entre quienes investigan en ciencias ambientales y agrícolas, los que practican la política y la toma de decisiones, los que analizan los procesos sociales y la gestión y aquellos que están a cargo del manejo y uso de los recursos naturales y la agricultura. Esto implica integrar los procesos socioeconómicos y ambientales, las dimensiones temporales y espaciales, las dinámicas ecológicas y productivas y las herramientas necesarias para el análisis, de manera de poder guiar la investigación y entender los obstáculos que generan este abismo y que impiden el cambio. De esta manera se podrá implementar la aplicación de la investigación y el desarrollo de la tecnología en manejo integrado de recursos naturales. En caso contrario tendremos que seguir asumiendo los altos costos de la falta de integración entre manejo de recursos naturales y agricultura, tanto al nivel de la degradación de los bienes y servicios ambientales como del agotamiento de los recursos naturales, el deterioro de la agricultura campesina y comercial y la disminución del bienestar de la población rural y urbana.

Dentro de este contexto, la búsqueda de nuevos paradigmas de investigación y generación de tecnología son una necesidad, puesto que se deben crear sistemas productivos más eficientes y con mayor capacidad de adaptación., El aumento de la productividad es un aspecto importante, pero aun más crucial deben ser la disminución de la vulnerabilidad, el mejoramiento de la seguridad alimentaria, la distribución equitativa de los costos y beneficios y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales. Para obtener resultados sobre la base de nuevos paradigmas en manejo inte-

grado de recursos naturales y generación de tecnología agrícola, es necesario pasar de la investigación analítica al manejo de sistemas, de los marcos prescriptivos a un aprendizaje de manejo adaptativo y de las políticas públicas a una acción colectiva. Esto implica algunas condiciones mínimas con el fin de lograr los impactos y efectos concretos sobre el manejo de recursos naturales y los agroecosistemas. Se debe tratar de entregar algunos resultados rápidamente; es necesario incluir y prestar atención a los mecanismos del mercado tales como competitividad y rentabilidad; se deben generar tecnologías y sistemas de producción mas apropiados y fáciles de adaptar que incrementen la disponibilidad de bienes y servicios ambientales y permitan construir comunidades e instituciones fuertes; es necesario generar entusiasmo y acción colectiva sobre la base de resultados alcanzados y, finalmente, se debe llegar a una toma de conciencia en la toma de decisiones y la gestión de los recursos que permita traducir los resultados en políticas y acciones apropiadas.

La integración de las escalas temporales y espaciales y los niveles de toma de decisiones van mas allá de un simple reto de investigación científica. En la práctica, el manejo integrado de recursos naturales se basa en una serie de acciones locales sobre las parcelas, fincas y comunidades para lograr impactos sobre cuencas, territorios y agroecosistemas. No obstante, los resultados no se podrán lograr sin el encadenamiento de acciones, políticas y estrategias, puesto que muchos de los problemas de manejo implican intervenciones en los diferentes niveles de decisión y los efectos se dan en las escalas superiores y/o inferiores (i.e. manejo de cuencas, conservación de la agrobiodiversidad, manejo integrado de plagas). Así por ejemplo, muchos problemas específicos a escala local (i.e. cambios de sistema de producción) se han convertido en

problemas a escala nacional y regional (i.e. degradación de cuencas). Al mismo tiempo las causas de estos problemas no provienen de una única fuente identificada (i.e. deforestación) sino más bien de muchas fuentes difusas (i. e. cambios de uso de tierras, cambios en los precios de cultivos, tenencia de la tierra). Estos cambios en las escalas implican que en muchos casos los tiempos de los impactos se acortan (i.e. inundaciones y deslizamientos de tierra) mientras que la dimensión de los efectos se agranda (i.e. destrucción de cultivos e infraestructura de un país, colapso en el aprovisionamiento de agua de una región).

Aunque la investigación y el desarrollo tecnológico son insumos críticos para un cambio en la agricultura, es evidente que la investigación y las tecnologías por sí mismas son insuficientes para obtener logros significativos en el aumento de la competitividad, el alivio de la pobreza y el manejo integrado de los recursos naturales. Dentro del contexto actual, resulta evidente la necesidad de un paradigma orientado al fomento de los procesos de innovación en la agricultura y el manejo de recursos naturales como una manera efectiva de lograr los cambios y efectos buscados. Los paradigmas más tradicionales, como los utilizados por FONTAGRO para financiar proyectos de investigación, han fallado por su falta de articulación con los procesos de innovación para producir cambios sustantivos en la agricultura y el manejo de los recursos naturales.

Un enfoque basado en la innovación va más allá de modificar conceptos y acciones. Este implica sobre todo la integración de la totalidad de actores en el proceso. Los protagonistas de los proyectos de FONTAGRO, además de los INIAs, deben incluir los gremios agropecuarios y las organizaciones rurales; las empresas agroindustriales y de comercio; las empresas privadas de investigación, desarrollo de bienes tecnológicos y de servi-

cios; y las organizaciones involucradas en el manejo y gestión del medio ambiente y los recursos naturales. Además como los procesos de innovación están siendo guiados principalmente por las fuerzas del mercado, como resultado tenemos que importantes segmentos de la población rural son marginados de las oportunidades y beneficios y con frecuencia se produce e incrementa una degradación de los recursos naturales y el medio ambiente.

Por lo tanto, es necesario que las acciones de FONTAGRO puedan contribuir a desarrollar bienes públicos a fin de que estos procesos de innovación, además de generar competitividad sean socialmente incluyentes y ambientalmente sostenibles. Como estos procesos de innovación ocurren de forma acelerada en las distintas escalas en donde se encuentran los recursos naturales y a todos los niveles de la producción agropecuaria con impactos diferenciales en los productores y zonas agroecológicas, FONTAGRO debe priorizar sus acciones y proyectos que incidan en los tiempos y escalas en que estos procesos están ocurriendo. A su vez, dado que los recursos disponibles son limitados, FONTAGRO debe ser muy selectivo y preciso en el tipo de funciones que cumple y proyectos que financia, de manera tal que sean complementarias a otros esfuerzos regionales y nacionales y puedan tener un rol de catalizador en los procesos y experiencias que aumenten la competitividad, disminuyan pobreza y mejoren el manejo integrado de recursos naturales.

En consecuencia, una agenda de investigación regional en manejo integrado de recursos naturales y agro-ecosistemas se debe realizar sobre la base de temas transversales para guiar las decisiones y acciones operativas en zonas y temas prioritarios identificados. El objetivo es lograr la articulación de los resultados de la investigación con la generación y adopción de tecnologías que permitan enfrentar los efectos de los actuales modelos de desarrollo

, al mismo tiempo que pueden remediar y prevenir las causas de los problemas. Esto se puede lograr sobre la base de sistemas productivos y familias de tecnologías que permitan a los productores, a las comunidades y a las instituciones aprovechar las oportunidades presentes y enfrentar las condiciones emergentes. De esta manera se podrá planificar posibles necesidades, explorar la capacidad de adaptación, prevenir los efectos negativos, aprovechar las potencialidades existentes y enfrentar las consecuencias de los cambios. A su vez, la agenda de investigación debe ser relevante

para todos los actores del proceso, públicos y privados, a fin de facilitar la concentración de esfuerzos, aprovechar los efectos sinérgicos y las alianzas, ayudar al encadenamiento de resultados, facilitar el intercambio de experiencias y crear una economía de escala para la investigación. Esto permitirá evitar la dispersión de iniciativas y acciones individuales y aumentar las posibilidades de impactos y resultados en las diferentes escalas del manejo de los recursos naturales y la agricultura y en los distintos niveles de toma de decisiones.

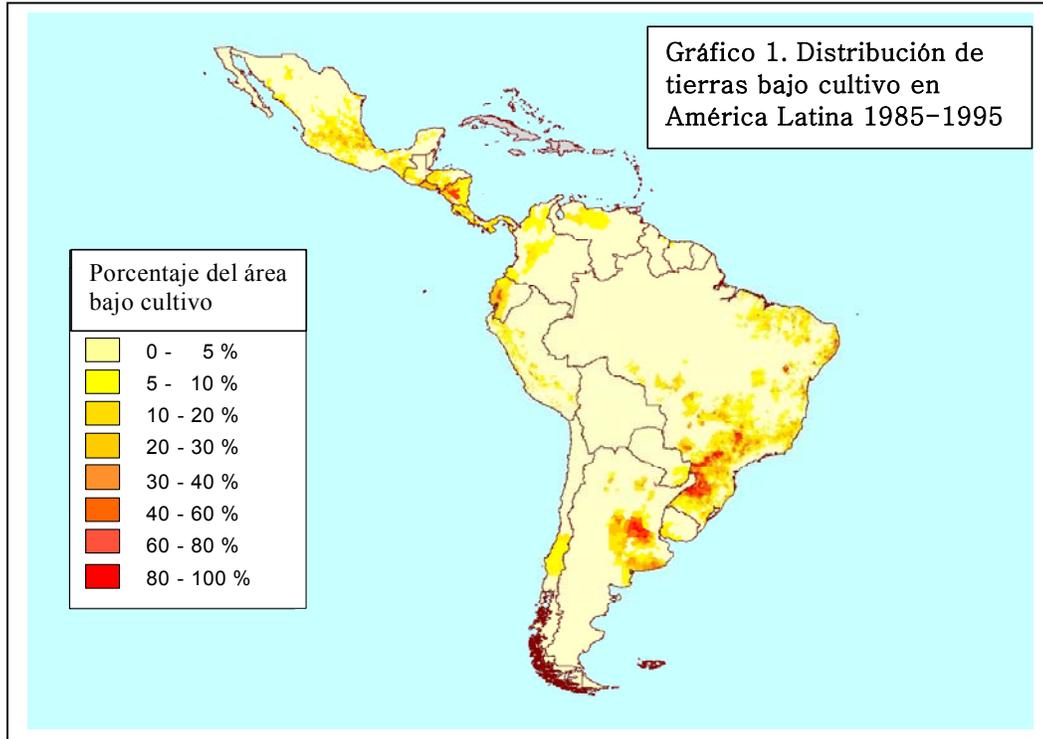
## BIBLIOGRAFÍA

- Alcamo J., N. Ash, C. Butler et al., 2003, Ecosystems and human well-being: A framework for assessment, Millennium Ecosystem Assessment, Island Press, Washington, D.C.
- Altieri, M., 2000, Multifunctional Dimensions of Ecologically-based Agriculture in Latin America, Department of Environmental Science Policy and Management, University of California, Berkeley, CA.  
URL: [http://www.cnr.berkeley.edu/~agroeco3/multifunctional\\_dimensions.html](http://www.cnr.berkeley.edu/~agroeco3/multifunctional_dimensions.html)
- Altieri M., P. Rosset, L. A. Thrupp, 2002, El Potencial de la Agroecología para combatir el hambre en el mundo en desarrollo, Capítulo 19, en Pinstrop-Andersen P., R. Pandya-Lorch (Editores), La Agenda Inconclusa, IFPRI, Washington, D.C.
- Bradshaw y Borchers, 2000, Uncertainty as Information: Narrowing the Science-Policy Gap, Conservation Ecology 4(1).  
URL: <http://www.consecol.org/vol4/iss1/art7>
- Bongiovanni R., 2004, Rentabilidad de la Agricultura de Precisión, Revista Agromercado, Argentina.  
URL: <http://www.agriculturadeprecision.org>
- Byerlee D., R. G. Echeverria, 2002, Agricultural Research Policy in an Era of Privatization, CABI Publishing, CAB International, Wallingford, UK.
- Campbell B., J. Sayer (Editors), 2003, Integrated Natural Resource Management: Linking Productivity, the Environment, and Development, CABI Publisher, CAB International, Wallingford, UK.
- CCAD, 1998, Estado del medio ambiente y de los recursos naturales en Centro América, CCAD en colaboración con Banco Mundial, PNUMA, UICN, WRI, USAID, San José, Costa Rica.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 2004, Un sector rural sostenible y competitivo para América Tropical, Plan Estratégico Institucional 2003-2012, CATIE, Costa Rica.
- CGIAR, 2001, Task Force on Integrated Natural Resource Management: Integrated Management for Sustainable Agriculture, Forestry and Fisheries, A. Adamo and J. Hagmann (Compilers), 3th INRM Workshop, CIAT, Cali, Colombia.  
URL: <http://www.inrm.cgiar.org/index.htm>
- CGIAR, 2002, Task Force on Integrated Natural Resource Management: Putting INRM into Action, F. Turkelboom et al. (Compilers), 4th INRM Workshop, ICARDA, Aleppo, Syria.  
URL: <http://www.inrm.cgiar.org/index.htm>
- Chomitz K., T. Thomas. 2001, Geographic Patterns of Land Use and Land Intensity in the Brazilian Amazon, Development Research Group, World Bank, Washington, D.C.
- CIAT, 2000, Anatomy of Impact, CIAT in Perspective 1999-2000, CIAT, Cali, Colombia.
- CIAT, 2002, From Risk to Resilience, CIAT in Perspective 2001-2002, CIAT, Cali, Colombia.
- CIAT, 2004, Proyectos Productivos Integrados y Sistemas Locales de Apoyo, Proyecto de desarrollo agro-empresarial rural, CIAT, Cali, Colombia.  
URL: [http://www.ciat.cgiar.org/agroempresas/espanol/ppi\\_sla.htm](http://www.ciat.cgiar.org/agroempresas/espanol/ppi_sla.htm)
- Collins W., C. Qualset (Editors), 1998, Biodiversity in Agroecosystems, CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
- Collins W., G. Hawtin, 1998, Conserving and Using Crop Plant Biodiversity in Agroecosystems, Chapter 14, in Collins W., C. Qualset (Editors), 1998, Biodiversity in Agroecosystems, CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
- CONDESAN, 2004, Los Andes y las actividades de CONDESAN, CONDESAN-CIP, Lima, Perú.  
URL: <http://www.condesan.org/main.htm>
- Cook S.E., R. O'Brien, R. Corner, T. Oberthür, T., 2003, Is precision agriculture relevant to developing countries?. En Proceedings of the 4th European Conference on Precision Agriculture, 15-19 June 2003, Berlin, Germany.
- Elmqvist T., C. Folke, M. Nyström, G. Peterson et al., 2003, Response diversity, ecosystem change, and resilience, Frontiers Ecol. Environ. 2003; 1(9): 488-494
- EMBRAPA, 2002, Balanço Ambiental, Embrapa, Brasília, DF, Brasil.  
URL: <http://www.embrapa.org.br>
- FAO, 1988, Potential for Agricultural and Rural Development in Latin America and the Caribbean, Annex II Rural Poverty; Annex IV Natural Resources and the Environment, FAO, Rome, Italy.
- FAO, 1995, Evaluación de los recursos forestales: 1990, Países Tropicales, FAO, Roma, Italia.
- FAO, 2001, Conservation agriculture: Case studies in Latin America and Africa, FAO, Rome, Italy.  
URL: [http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1730E/y1730e00.htm#P-1\\_0](http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1730E/y1730e00.htm#P-1_0)
- FAO, 2002, Global Forest Resources Assessment, FAO, Rome, Italy.
- FAO, 2003, The State of Food Insecurity in the World: 2003, Monitoring progress towards the World Food Summit and Millennium Development Goals, FAO, Roma, Italy.
- FAO, 2004, AGROSTAT, FAO, Rome, Italy,  
URL: <http://apps.fao.org/default.jsp>
- FAO and World Bank, 2001, Farming Systems and Poverty: Improving farmer's livelihood in a changing world, J. Dixon, A. Gulliver, D. Gibbon, Principal Editor: Malcolm Hall, FAO and World Bank, Rome, Italy.
- Fischer G., M. Shah, H. van Velthuizen, F. Nachtergaele, 2001, Global Agro-ecological Assessment for Agriculture in the 21st Century, IIASA and FAO, Vienna Austria.
- FONTAGRO, 1997, Plan de Mediano Plazo 1998-2000, Washington, D.C.

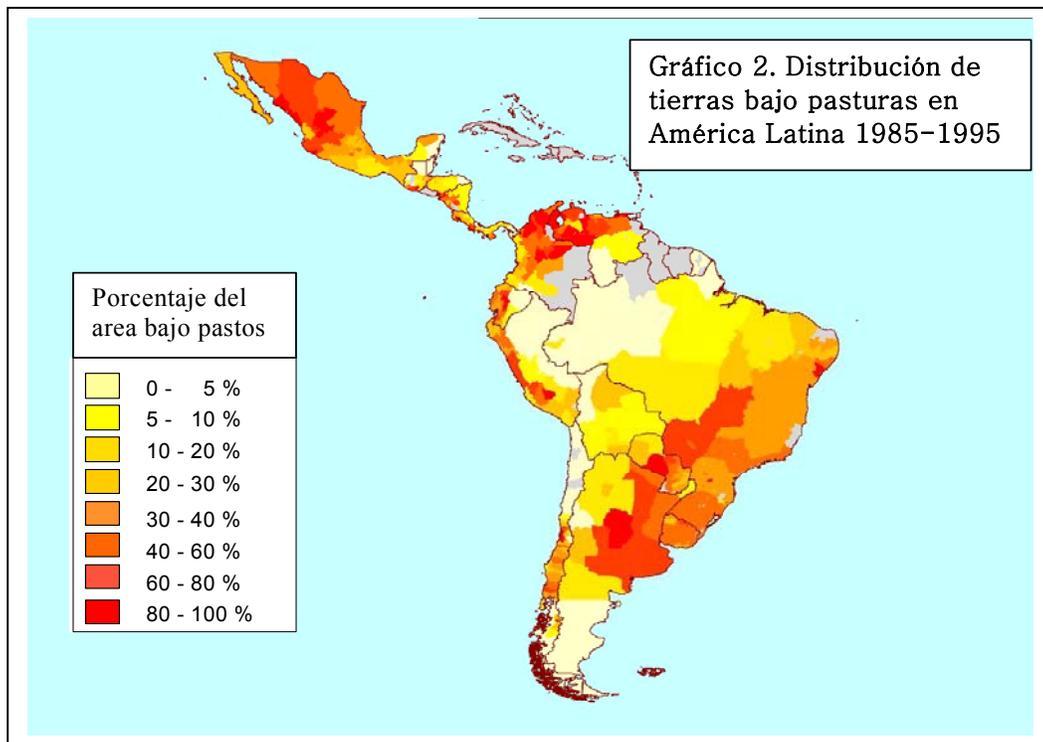
- FORAGRO-GFAR, 2001, Prioridades regionales para la investigación agropecuaria de las Américas en el siglo XXI: Hacia una interpretación del proceso para su identificación, IICA, Secretariado Técnico de FORAGRO, San José, Costa Rica.
- Fujisaka S, D. White, 2004, Ex Post Methods to Measure Natural Resource Management Research Impacts, CGIAR Integrated Natural Resource Management Initiative.  
URL: <http://www.inrm.cgiar.org/index.htm>
- Global Forum on Agricultural Research, 2001, Regional Priorities and Emerging Global Programmes: A Preliminary Report on Stakeholder Dialogue, Rome, GFAR Secretariat, Rome, Italy.
- Gómez I., G. Gallopin, 1995, Potencial Agrícola de América Latina, Capítulo 7 en Gallopin G. (Editor), El Futuro Ecológico de un Continente: Una Visión Prospectiva de la América Latina, Volumen I, Editorial de las Naciones Unidas/Fondo de Cultura Económica, El Trimestre Económico, México.
- Guimaraes E. P., J. Sanz, I. Rao, et al. (Editors), 2004, Agropastoral systems for the tropical savannas of Latin America, CIAT and EMBRAPA, CIAT Publications # 338, CIAT, Cali, Colombia.
- Holmann F., L. Rivas, J. Carulla et al., 2003, Evolution of Milk Production Systems in Tropical Latin America and its Interrelationship with Markets: An Analysis of the Colombian Case, Livestock Research for Rural Development (15) 9.
- IFAD, 1993, The State of World Rural Poverty: A Profile of Latin America and the Caribbean, Edited by S. Haralambous, International Fund for Agriculture Development, IFAD, Rome, Italy.
- IFAD, 2001, Assessment of Rural Poverty Latin America and the Caribbean, Edited by B. Quijandría, A. Monares y R. Ugarte de Peña Montenegro, International Fund for Agriculture Development, IFAD, Rome, Italy.  
URL: <http://www.ifad.org/operations/regional/2002/pl/regionalstrategy.pdf>
- IPCC, 2001, Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Kloppenburg J., D.L. Kleiman, 1987, The Plant Germplasm Controversy, Bioscience, 37(3):190-198.
- Jones P., P.G. Thornton, 2003, The potential impacts of climate change on maize production in Africa and Latin America in 2055, Global Environmental Change, 13(1):51-59.
- Lee D.R., C. B. Barrett, 2000, Tradeoffs or Synergies?: Agricultural Intensification, Economic Development and the Environment, CABI Publishing, CAB International, Wallingford, UK.
- Levin S., 1999, Fragile dominion: Complexity and the commons, Perseus Books, Reading, MA, USA.
- Lopes A. M. Ayarza, R. Thomas, 2004, Managing and conserving acid savanna soils for agricultural development: Lessons from the Brazilian Cerrados, Chapter 3, pp. 11-41, in Guimaraes E. P. et al. (Editors), Agropastoral systems for the tropical savannas of Latin America, CIAT and EMBRAPA, CIAT Publications # 338, Cali, Colombia.
- Mateo, N., 2001, Prioridades regionales de investigación agrícola en Mesoamérica: Mitos y realidades. Reunión del FORAGRO sobre Prioridades Regionales de Investigación, México, D.F., 2-4 de mayo.
- Mateo N., 2002, Competir y compartir: Los retos y las oportunidades de la investigación agropecuaria regional, III Reunión internacional del FORAGRO "Agricultura y desarrollo tecnológico: Hacia la integración de las Américas", Brasil, Brasilia, Abril, 2002.
- Millstone E., T. Lang, 2003, The Atlas of Food: Who Eats What, Where and Why, Earthscan Publication Ltd., London, UK.
- Moscardi, 2000, Agriculture and Science: From Misconceptions to Opportunities for Strengthening Competitiveness and Reducing Poverty, Washington, D.C.,  
URL: <http://www.fontagro.org/pub98.htm>
- National Research Council, 1989, Lost Crops of the Incas: Little-Known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation, National Academy Press, Washington D.C.
- Oberthür T., 2003, Geographic information (GI) for local agronomic management. Center Commissioned External Review (CCER), CIAT, Land Use Project, Cali, Colombia.
- Oldeman L. R., R.T. Hakkeling, W. G. Sombroek, 1991, World Map of the Status of Human Induced Soil Degradation, Produced by ISRIC and UNEP, Wageningen, The Netherlands and Nairobi, Kenya.
- Pachico D., J. Ashby, A. Farrow, S. Fujisaka, N. Johnson, M. Winograd, 1998, Case study and empirical evidence for assessing natural resources management research: The experience of CIAT, Paper Presented at Workshop on Assessing Impacts in Natural Resource Management Research, ICRAF, Nairobi, Kenya.
- Pagiola S., P. Agostini, J. Gobbi et al., 2004, Paying for Biodiversity Conservation Services in Agricultural Landscapes, World Bank Environment Department Paper # 96, World Bank, Washington, D.C.
- Pardey P, N. Beitema, 2001, Slow Magic: Agricultural R&D a Century After Mendel, Agricultural Science and Technology Indicators Initiative, IFRPI, Washington, D.C.
- Perfecto I., R. Rice, R. Greenberg, M. van der Voort, 1996, Shade Coffee: A Disappearing Refuge for Biodiversity, Bioscience, 46(8):598-608.
- Pinstrup-Andersen P., R. Pandya-Lorch (Editores), 2002, La agenda inconclusa: Perspectivas para superar el hambre, la pobreza y la degradación ambiental, IFPRI, Washington, D.C.
- PNUMA, 2003, GEO América Latina y el Caribe: Perspectiva del medio ambiente 2003, PNUMA, Mexico D.F., Mexico.
- PROCITROPICOS, 2001, Consolidando la cooperación técnica recíproca para el desarrollo sostenible de los trópicos Suramericanos, Informe de Actividades del Período 1998-2001. Brasilia, D.F. Brasil.
- Rivas L., 1998, Ganadería y deforestación en América Latina: Que podemos hacer?, Consulta de Expertos sobre Políticas para Producción Animal y Manejo de los Recursos Naturales, FAO y IDRC, Brasilia, Brasil.

- Rivas L., F. Holmann, 2000, Early adoption of *Arachis pintoi* in the humid tropics: the case of dual-purpose livestock systems in Caquetá (Colombia), *Livestock Research for Rural Development* (12) 3.
- Rodríguez H., J. Villena, S. Ordóñez, M. Fernández, 2002, Los Waru Waru una alternativa tecnológica para la agricultura sostenible en Puno (Perú), CONDESAN y PIWANDES, Lima, Perú.  
URL: <http://www.condesan.org/memoria/msuelos/casos.htm>
- San Martin O., 2002, Water Resources in Latin America and the Caribbean: Issues and Options, Sustainable Development Department, Environment Division, IADB, Washington, D.C.
- Smith J., M. Winograd, G. Gallopin, D. Pachico, 1998, Dynamics of the agriculture frontier in the Amazon and Savannas of Brazil: Simulating the impact of policy and technology. *Environmental Modeling and Assessment*, 3: 31–46.
- Swift M., J. Vandermeer, P.S. Ramakrishnan, J. Anderson, C. Ong, B. Hawkins, 1996, Biodiversity and Agroecosystem Function, Chapter 11, in H. Mooney et al. (Editors), *Functional Roles of Biodiversity: A Global Perspective*, SCOPE, John Wiley and Sons, England.
- Trigo E., 1995, Agriculture, Technological Change and the Environment in Latin America: A 2020 Perspective, Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper # 9, IFPRI, Washington, D.C., USA.
- Trigo E., D. Chudnovsky, E. Cap, A. López, 2003, Los transgénicos en la agricultura argentina: Una historia con final abierto, Trade Knowledge Network (Red de Conocimiento de Comercio), IISD, Winnipeg, Canadá.  
URL: <http://www.tradeknowledgenetwork.net>
- Tropical Whitefly IPM Project, Information Brochure: 2004  
URL: <http://www.tropicalwhiteflyipmproject.cgiar.org/docs/Tropical-Whitefly-IPM-Project-Brochure-2004.pdf>
- Vera R., L. Rivas, 1997, Grasslands, Cattle and Land Use in the Neotropics and Subtropics, Paper Presented at the XVIII World Grassland Congress, CIAT, Cali, Colombia.
- Voyses O., M. Valencia, M. Amezcuita, 1994, Genetic Diversity Among Latin American Andean and Mesoamerican Common Beans Cultivars, *Crop Science*, Vol. 34, 4:1100-1110.
- Winograd M., A. Farrow, J. Eade, 1998, Atlas CD: Atlas de indicadores ambientales y de sustentabilidad para América Latina y el Caribe, CD-ROM, CIAT-PNUMA, Cali, Colombia.
- Winograd M., A. Farrow et al., 1999, Agroecosystem Assessment for Latin America: Agriculture Extent, Production Systems and Agrobiodiversity, Report Prepared at the request of the World Resources Institute (WRI) by CIAT, Cali, Colombia.
- Winograd M., A. Farrow, 1999, Environmental Trends in Tropical Latin America, Land Use Project Contribution to CIAT's Strategic Planning, CIAT Annual Review, December 8-9, CIAT, Cali, Colombia.
- Winograd M., A. Farrow, 2000a, Using information to improve decision-making: Climatic Risk in Central America, CIAT-World Bank-UNEP Project, Washington, D.C.
- Winograd M., A. Farrow, 2000b, From Indices to Policy Implications: Land Use in Central America, CIAT-World Bank-UNEP Project, Washington, D.C.
- Winograd M., S. Schillinger, A. Farrow et al., 2000, Vulnerabilidad frente a desastres naturales en Honduras, CIAT y Banco Mundial, CIAT, Cali, Colombia.  
URL: <http://gisweb.ciat.cgiar.org/Vulnerabilidad/index.htm>
- Winograd M., A. Farrow; 2002, Sustainable Development Indicators for Decision Making: Concepts, Methods, Definition and Uses, *Encyclopedia of Life Support Systems*, EOLSS Publishers Co Ltd., UNESCO.
- Wood S., Sebastian K., Scherr S., 2000, Pilot analysis of global ecosystems: Agroecosystems, A joint study by International Food Policy Research Institute (IFPRI) and World Resources Institute (WRI), Washington, DC.
- World Bank, 1990, *World Development Report*, World Bank, Washington, D.C.
- World Bank, 1998, *Agriculture and the Environment: Perspectives on Sustainable Rural Development*, World Bank Symposium, Edited by E. Lutz, The World Bank, Washington, D.C.
- World Bank, 2000, *World Development Indicators*, World Bank, Washington, D.C., USA.
- World Bank, 2003, *Sustainable Development in a Dynamic World: Transforming Institutions, Growth and Quality of Life*, World Bank and Oxford University Press, Washington, D.C..
- WRI, 2000, *World Resources 2000-2001: People and Ecosystems*, UNDP, UNEP, World Bank and WRI, World Resources Institute, Washington, D.C.

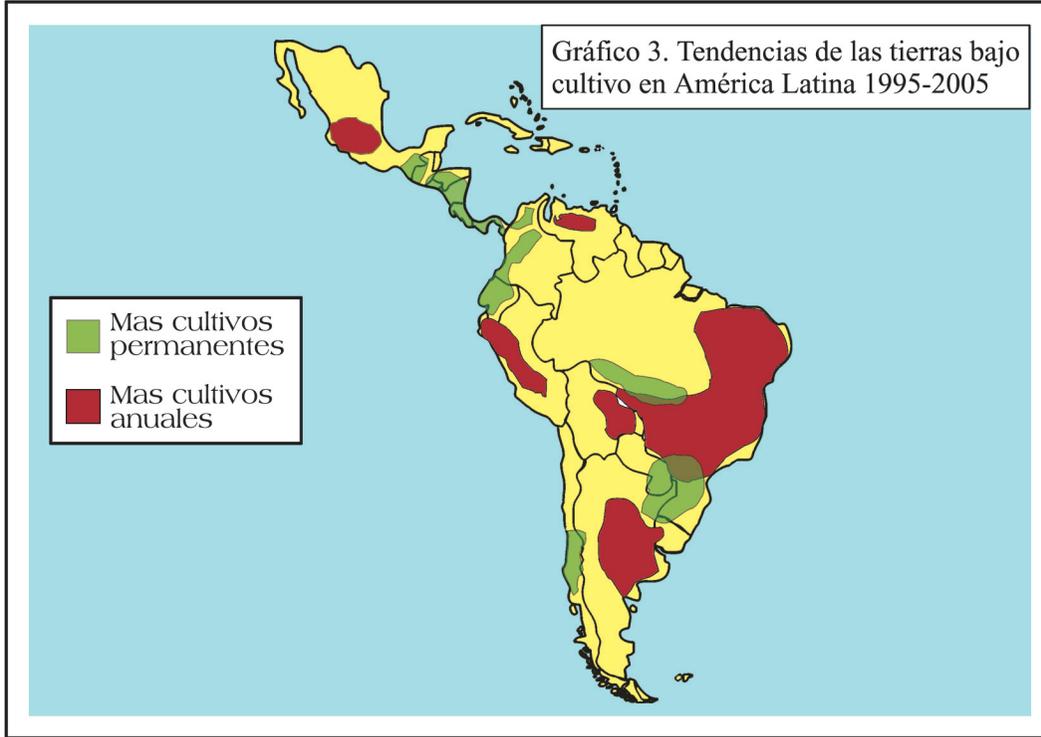
## ANEXOS



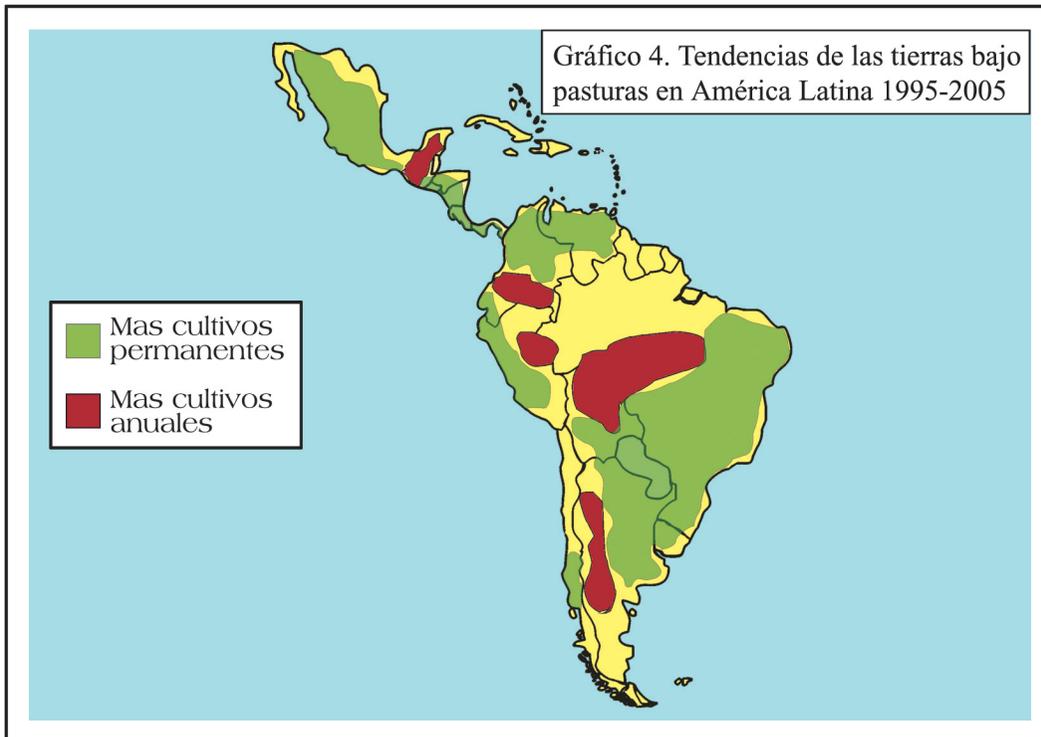
Fuente: Winograd y Farrow, 1999; Winograd et al., 1998



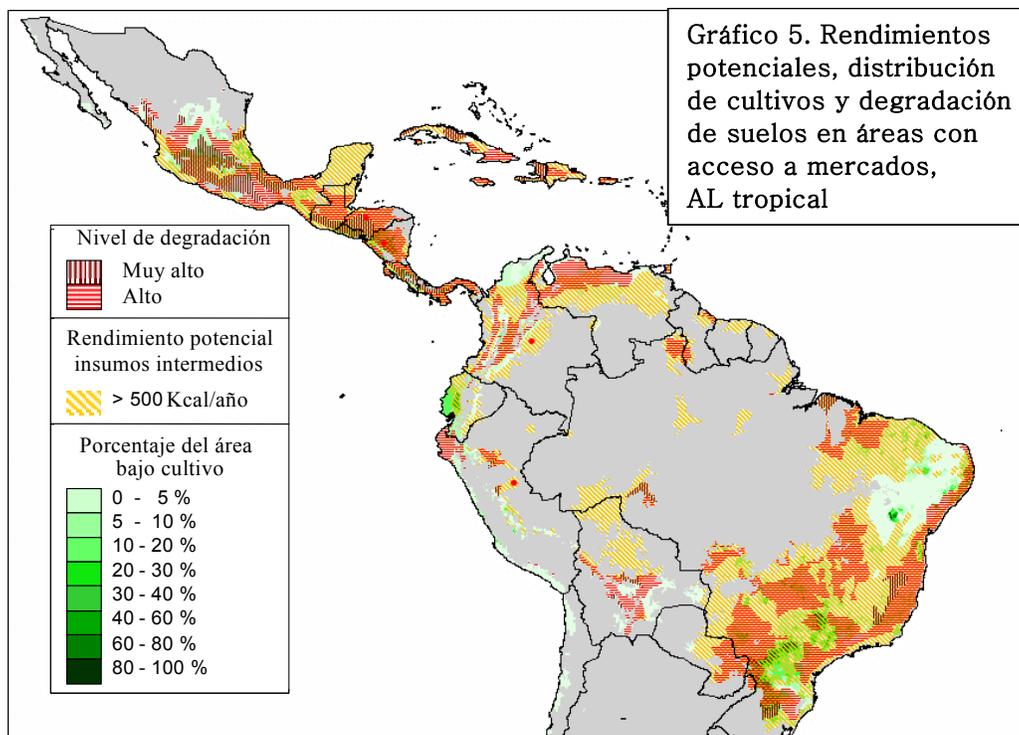
Fuente: Winograd y Farrow, 1999; Winograd et al, 1998



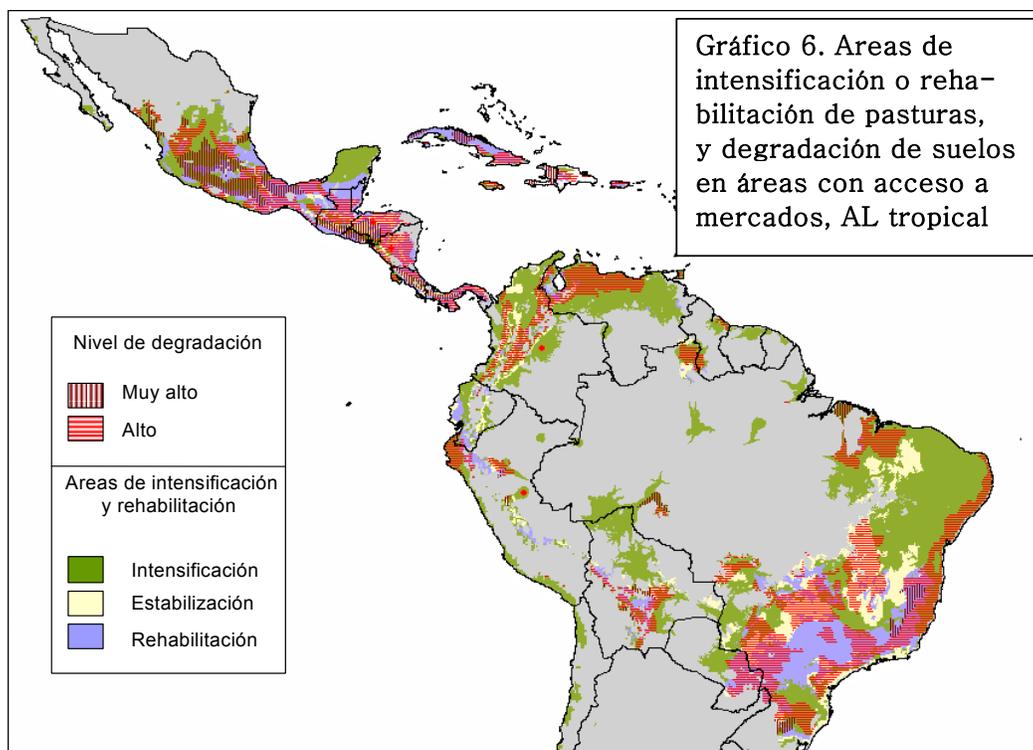
Fuentes: Vera y Rivas, 1997; CCAD, 1998; Winograd y Farrow, 1999



Fuentes: Vera y Rivas, 1997; CCAD, 1998; Winograd y Farrow, 1999



Fuentes: Winograd y Farrow, 1999; Gomez & Gallopin, 1995; ISRIC, 1990



Fuentes: Winograd y Farrow, 1999; UNEP; ISRIC, 1990

