

IICA



NUEVAS ESTRATEGIAS EN LA  
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA  
AGROPECUARIA PARA EL  
ISTMO CENTROAMERICANO

David Kaimowitz  
Daniel Vartanián

IICA-CIDIA  
HEMEROTECA  
BIBLIOTECA

IICA  
SDP-20  
1990

20

Noviembre, 1990  
SERIE DOCUMENTOS DE PROGRAMAS

## ¿QUE ES EL IICA?

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es el organismo especializado en agricultura del Sistema Interamericano. Sus orígenes se remontan al 7 de octubre de 1942 cuando el Consejo Directivo de la Unión Panamericana aprobó la creación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

Fundado como una institución de investigación agronómica y de enseñanza de posgrado para los trópicos, el IICA, respondiendo a los cambios y a las nuevas necesidades del Hemisferio, se convirtió progresivamente en un organismo de cooperación técnica y fortalecimiento institucional en el campo agropecuario. Estas transformaciones fueron reconocidas formalmente con la ratificación, el 8 de diciembre de 1980, de una nueva convención, la cual estableció como los fines del IICA los de estimular, promover y apoyar los lazos de cooperación entre sus 32 Estados Miembros para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar rural.

Con un mandato amplio y flexible y con una estructura que permite la participación directa de los Estados Miembros en la Junta Interamericana de Agricultura y en su Comité Ejecutivo, el IICA cuenta con una amplia presencia geográfica en todos los países miembros para responder a sus necesidades de cooperación técnica.

Los aportes de los Estados Miembros y las relaciones que el IICA mantiene con 12 Países Observadores Permanentes, y con numerosos organismos internacionales, le permiten canalizar importantes recursos humanos y financieros en favor del desarrollo agrícola del Hemisferio.

El Plan de Mediano Plazo 1987-1991, documento normativo que señala las prioridades del Instituto, enfatiza acciones dirigidas a la reactivación del sector agropecuario como elemento central del crecimiento económico. En función de esto, el Instituto concede especial importancia al apoyo y promoción de acciones tendientes a la modernización tecnológica del agro y al fortalecimiento de los procesos de integración regional y subregional.

Para lograr esos objetivos el IICA concentra sus actividades en cinco áreas fundamentales que son: Análisis y Planificación de la Política Agraria; Generación y Transferencia de Tecnología; Organización y Administración para el Desarrollo Rural; Comercialización y Agroindustria; y Salud Animal y Sanidad Vegetal.

Estas áreas de acción expresan, de manera simultánea, las necesidades y prioridades fijadas por los mismos países miembros y los ámbitos de trabajo en los que el IICA concentra sus esfuerzos y su capacidad técnica, tanto desde el punto de vista de sus recursos humanos y financieros como de su relación con otros organismos internacionales.

Son países miembros del IICA: Antigua y Barbuda, Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, San Kitts y Nevis, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

Países Observadores Permanentes: Austria, Bélgica, España, Francia, Israel, Italia, Japón, Países Bajos, Portugal, República Arabe de Egipto, República de Corea y República Federal de Alemania.



NUEVAS ESTRATEGIAS EN LA  
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA  
AGROPECUARIA PARA EL  
ISTMO CENTROAMERICANO

David Kaimowitz  
Daniel Vartanián

20 Noviembre, 1990  
SERIE DOCUMENTOS DE PROGRAMAS

This One



FY18-1GW-3YAC

© Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

Derechos Reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin autorización escrita del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Levantado de Texto: Depto. de Composición de Texto, IICA  
Montaje de texto: Hugo Calderón  
Diseño de cubierta: Mario Loaiza  
Producción: Marcelle Banuett B.  
Editor de la obra: Marisol Gutiérrez  
Editor de la Serie: Michael J. Snarskis

IICA

SDP-20 Kaimowitz, David

Nuevas estrategias en la transferencia de tecnología agropecuaria para el Istmo Centroamericano / David Kaimowitz y Daniel Vartanián. — San José, C.R. : Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1990.

54 p. ; 24 cm. — (Serie Documentos de Programas / IICA, ISSN 1011-7741 ; no. 20).

1. Transferencia de tecnología — América Central. I. Vartanián, Daniel. II. Título. III. Serie.

AGRIS  
E14

DEWEY  
630

SERIE DOCUMENTOS DE PROGRAMAS No. 20  
ISSN 1011-7741

IICA  
SDP-20  
1990

# INDICE

<b>PRESENTACION</b> .....	5
<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>1. INTRODUCCION</b> .....	9
<b>2. LA EXPERIENCIA DE LOS AÑOS OCHENTA</b> .....	11
<b>3. LOS RETOS TECNOLOGICOS FRENTE AL SIGLO XXI</b> .....	12
Aumento de rendimientos.....	12
Aumento del valor agregado.....	12
Diversificación de la producción .....	13
Reducción de los costos de producción .....	13
Sostenimiento de la producción .....	14
Reducción de la pobreza rural.....	14
<b>4. LAS LIMITACIONES DE LA EXTENSION TRADICIONAL PARA ENFRENTAR LOS RETOS DEL FUTURO</b> .....	15
Uso inadecuado y limitaciones de recursos .....	15
Inestabilidad institucional .....	16
Dispersión y politización de funciones.....	16
Falta de coordinación con las fuentes de tecnología .....	17
Enfoques generales para clientelas y condiciones diversas.....	18
La insuficiencia de la planificación y la falta de evaluación por objetivos.....	18
<b>5. PRINCIPIOS GENERALES PARA LAS ESTRATEGIAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DEL FUTURO</b> .....	19
Pluralismo institucional y metodológico .....	19
La transferencia de tecnología como parte del proceso de desarrollo y entrega de tecnología agropecuaria.....	20
Recomendaciones tecnológicas definidas y relevantes .....	21
Flexibilidad institucional y administrativa.....	22
Agentes de transferencia motivados y capacitados.....	23
Participación de los productores .....	24

<b>6. ESTRATEGIAS ESPECIFICAS PARA DIFERENTES CATEGORIAS DE PRODUCTORES .....</b>	<b>25</b>
Grupo 1. Los grandes productores con producción mecanizada .....	26
Grupo 2. Productores de rubros de exportación no tradicionales .....	30
Grupo 3. Pequeños y medianos productores con uso intensivo de la tierra .....	34
Grupo 4. Productores de la frontera agrícola .....	37
Grupo 5. Ganaderos medianos y grandes .....	40
Grupo 6. Productores marginales.....	42
Grupo 7. El sector reformado.....	45
<b>7. HACIA PLANES DE ACCION .....</b>	<b>47</b>
Tipología de productores para la definición de estrategias de transferencia de tecnología.....	49
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>51</b>

## PRESENTACION

Este ensayo intenta promover una reflexión sobre las estrategias de transferencia de tecnología que pueden ser puestas en marcha en Centroamérica para enfrentar los desafíos actuales del sector agropecuario. Ha sido escrito en el marco del proyecto "Movilización de la tecnología agropecuaria para enfrentar los desafíos en Centroamérica", impulsado por el Programa II: Generación y Transferencia de Tecnología, IICA. Dicho proyecto ha sido financiado por la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) de los Estados Unidos y la Academia para el Desarrollo Educativo (AED). Más que conclusiones, el trabajo busca plantear hipótesis preliminares que contribuyan a estimular el debate sobre este tema.

Algunas de las ideas básicas que se presentan se generaron durante las discusiones realizadas en el marco de un encuentro internacional de expertos en generación y transferencia de tecnología que tuvo lugar en la Sede del IICA en Costa Rica, en setiembre de 1988.

Más tarde, esas ideas fueron desarrolladas en mayor profundidad y recibieron un sustento empírico, contenido en seis documentos de análisis elaborados con información primaria obtenida en los países de Centroamérica y en cuatro estudios de casos referentes a experiencias de transferencia de tecnología. Los documentos de análisis y los estudios de casos fueron producidos bajo la supervisión de Eduardo Lindarte y Enrique Alarcón respectivamente, ambos, especialistas en generación y transferencia de tecnología del IICA, y con la participación de Carlos Benito, Edgard Berríos, Luis Bolaños, Eduardo Casas, Arthur Coutu, Paul Engel, Orly García, Rubén de Gracia, Douglas Gross, Estela Hernández, Angel Iturbide, Rafael Pérez Duvergé, Adys Pereira, Roberto Rodríguez, Neils Röling, Gustavo Saín y Gilberto Vejarano.

Los documentos básicos se discutieron en un Seminario Internacional que tuvo lugar en la Sede del IICA, en San José, del 12 al 16 de marzo de 1990. En ese Seminario participaron cerca de 40 profesionales, incluidos representantes de la mayoría de las instituciones públicas y privadas del Area que desarrollan y transfieren tecnología agropecuaria. De las discusiones de ese encuentro también surgieron muchas ideas valiosas, que se han tratado de reflejar en el documento que aquí se presenta.

Versiones anteriores de esta publicación fueron revisadas por Enrique Alarcón, Miguel Cuéllar, Enrique Hocdé, Eduardo Lindarte, Michel Merlet y Antonio Silva, quienes contribuyeron con sugerencias valiosas.

Sin el apoyo de diversos organismos, entre ellos ROCAP, AED y PADF, y sobre todo de Ronald Curtis, William Baucom, Gordon Straub y Edwin Tout, quienes participaron durante

la marcha del proyecto y demostraron un gran interés y flexibilidad en la realización de los diferentes trabajos, no habría sido todo esto posible.

El Programa de Generación y Transferencia de Tecnología y los autores hacen constar su gratitud a todas las personas mencionadas y otras, de diversos organismos, que también contribuyeron en diferentes momentos en el intercambio de opiniones e ideas; aunque por supuesto, ninguna de ellas ni las instituciones en las cuales trabajan, son responsables por el contenido de este informe.

Eduardo J. Trigo  
*Director Programa de  
Generación y Transferencia de Tecnología*



## RESUMEN

En este ensayo se discute acerca de posibles estrategias de transferencia de tecnología para la agricultura centroamericana, necesarias para enfrentar los retos actuales: aumento de rendimientos, incremento del valor agregado, diversificación de la producción, reducción de costos de producción, sostenimiento de la producción, y reducción de la pobreza rural. La experiencia de los años ochenta indica que a pesar de los importantes logros obtenidos en ciertos cultivos y zonas agrícolas, en general, hubo menos avance tecnológico que en los años sesenta y setenta.

Los servicios de extensión que surgieron bajo el esquema de la extensión agrícola fomentado por el Gobierno de los Estados Unidos durante los años cincuenta, han demostrado una baja capacidad para enfrentar los retos tecnológicos actuales. Los servicios tradicionales de extensión enfrentan fuertes limitaciones de recursos e ineficiencia en el uso. Padecen de inestabilidad y tienden hacia la dispersión y politización de sus funciones. Tienen poca coordinación con la investigación y las fuentes disponibles de tecnología. A pesar de la gran complejidad que existe en la agricultura centroamericana han tratado de usar un único enfoque para todas las clientelas y condiciones. Sus sistemas de planificación son débiles y se concentran más en el número de actividades realizadas que en los resultados posibles.

Si bien es cierto que no existe una sola estrategia o metodología válida para todos los productores o situaciones, sí hay algunos principios generales que son prácticamente universales para que una estrategia de transferencia de tecnología sea exitosa. Estos principios incluyen: 1) la necesidad de tener distintas instituciones y metodologías para atender a diferentes clientelas y problemas tecnológicos; 2) la importancia de ver la transferencia de tecnología como una parte de un proceso integral más amplio; 3) la necesidad de formular recomendaciones tecnológicas que sean relevantes y claramente definidas; 4) la disponibilidad de instituciones y procesos administrativos flexibles y ágiles; 5) la motivación y capacitación de los agentes de transferencia; y 6) la participación de los productores.

Con el propósito de formular estrategias de transferencia de tecnología posibles de implementar en Centroamérica se propone clasificar a los productores agropecuarios al menos en siete grupos: 1) grandes productores con producción mecanizada; 2) productores de rubros de exportación no tradicional; 3) pequeños y medianos productores con uso intensivo de la tierra; 4) productores de frontera agrícola; 5) ganaderos medianos y grandes; 6) productores marginados; y 7) el sector reformado. Para cada uno de estos grupos en el documento se incluye una descripción de sus características básicas, se discuten sus problemas tecnológicos y se plantean, tentativamente, el tipo de instituciones y metodologías que podrían ser apropiadas para la transferencia de tecnología.



## INTRODUCCION

El cambio tecnológico a nivel mundial acelera su paso cada día y contribuye de manera decisiva al crecimiento de la producción agrícola. Los productores que no incorporan los cambios tecnológicos no progresan a la velocidad requerida por las circunstancias actuales. Progresar significa no sólo generar tecnología, sino incorporarla a la producción en el menor tiempo posible.

Esta realidad sencilla, pero de profundo significado, explica la importancia que reviste para Centroamérica el tema tratado en este ensayo: la transferencia de tecnología. Es un tema muy viejo y muy nuevo a la vez. Desde que el ser humano existe ha discutido cómo producir más y mejor. En la historia de Centroamérica se cuenta con más de cuarenta años de experiencia acumulada por instituciones de extensión agrícola, que han generado un conocimiento significativo.

El tema es también muy actual, pues la agricultura centroamericana enfrenta retos nuevos: diversificar la producción para exportar, reducir costos, conservar los recursos naturales y generar tecnología para campesinos pobres y zonas marginales. El nuevo contexto para el desarrollo tecnológico de la agricultura exige:

- Conceptualizar un nuevo papel para el Estado.
- Asegurar la participación de los productores en todo el proceso de desarrollo tecnológico.
- Establecer una nueva relación entre el sector público y el privado.
- Articular la transferencia de tecnología con la investigación y otras fuentes de tecnología.
- Desarrollar instituciones flexibles, capaces de adaptarse a las necesidades locales y de capacitar y motivar a sus técnicos.
- Elaborar recomendaciones tecnológicas claras y relevantes.
- Reconocer la gran variedad de clientelas y problemas tecnológicos en el istmo centroamericano y la especificidad de sus necesidades.

Este es el momento más propicio para esta discusión, debido a que los países del istmo entran a la década de los noventa resueltos a superar las crisis políticas y económicas de los años pasados. El doble proceso de reconciliación nacional y de integración regional ha puesto en la agenda el debate sobre las posibles vías de desarrollo, entre las cuales el cambio tecnológico adquiere una importancia cada vez mayor.

Entre mediados de 1989 y comienzos de 1991 todos los países del área habrán cambiado sus gobernantes. El ciclo que comenzó con la elección de Alfredo Cristiani en El Salvador, seguido por la de Rafael Leonardo Callejas en Honduras y de Rafael Angel Calderón Fournier en Costa Rica, la toma de posesión de Guillermo Endara en Panamá y la elección de Violeta Barrios de Chamorro en Nicaragua, terminará con las próximas elecciones en Guatemala. En casi todos estos países las nuevas autoridades comienzan a reconsiderar el papel y alcance del sector público en la transferencia de tecnología y a elaborar esquemas alternativos para cumplir esa función.

En este ensayo se discuten algunas posibles estrategias para transferir tecnología. Comienza con una revisión de la experiencia reciente de cambio tecnológico; se plantean luego los principales retos tecnológicos para la agricultura centroamericana y se explica por qué los esquemas y las instituciones de extensión agrícola existentes difícilmente pueden responder a tales retos. En esa perspectiva, se presentan algunos principios básicos que cualquier estrategia de transferencia de tecnología debería incorporar, y se proponen estrategias específicas para las diferentes clientelas de usuarios en el área. Concluye con algunas ideas que podrían fundamentar los planes de acción en transferencia de tecnología para los próximos años.

Para propósitos de este ensayo el término “transferencia de tecnología” se entiende como cualquier intercambio de información o materiales que tiende a promover cambios en la formas técnicas de producción. De ninguna manera se restringe a la comunicación unidireccional de información de los agentes oficiales de transferencia hacia los agricultores. La mayor parte de la discusión que sigue enfoca principalmente situaciones donde la transferencia de tecnología forma parte de un proceso estructurado, organizada por instituciones con cierta especialización en ese campo, pero eso no implica que una gran parte de la tecnología que se transfiere no pueda surgir de los agricultores mismos o una variedad de otras fuentes.

## LA EXPERIENCIA DE LOS AÑOS OCHENTA

Entramos en la década de los noventa luego de diez años de relativo estancamiento en los índices tecnológicos de la agricultura centroamericana. Si bien es cierto que se han producido logros importantes en ciertos cultivos y regiones, en general hubo menos avance tecnológico en los ochenta que en los años sesenta y setenta.

En efecto, la productividad conjunta de los factores de producción cayó sensiblemente en la última década (Benito 1990). La producción total aumentó, pero a una tasa menor que la observada en el crecimiento de los recursos utilizados para conseguir ese aumento. En otras palabras, disminuyó la eficiencia en el uso de los recursos. Ese fenómeno se explica por varios factores, entre los cuales podrían incluirse los conflictos militares, los problemas de organización en los sectores reformados, la fuga de capacidad gerencial, las tendencias adversas de precios, el debilitamiento de las instituciones de investigación y extensión, la incorporación a la producción de tierras marginales, la erosión de los suelos y el uso creciente de plaguicidas para mantener los mismos niveles de control.

En algunos casos también se agotaron las posibilidades de cambio tecnológico. La producción centroamericana de algodón, banano y arroz, y la de café en Costa Rica, incorporó en los años sesenta y setenta una buena parte de la tecnología disponible en el mundo. En los años ochenta, muchos productores de estos y otros rubros ya habían incorporado el paquete básico de técnicas nuevas disponibles (fertilizantes, semillas mejoradas, plaguicidas). Para progresar aún más, esos productores requerían recomendaciones más específicas, que generalmente no estuvieron disponibles o no existían.

La reducción en el ritmo del cambio tecnológico se nota claramente en los rendimientos (GISA 1990). Entre 1980 y 1988 los rendimientos promedio de algodón, caña de azúcar, café y frijol se estancaron o bajaron en todos los países, excepto en Guatemala y Honduras en lo que respecta a café, y en Costa Rica en cuanto al frijol. Los rendimientos en arroz, maíz y sorgo aumentaron en varios países pero menos que en las décadas anteriores.

Para el rubro de ganadería bovina, aunque la base estadística es débil, permite apreciar que sólo en los casos de leche en Costa Rica y Honduras los rendimientos aumentaron de manera significativa (Camacho 1989).

Sí hubo avances importantes en el fomento de nuevas alternativas de producción. Mejoró la tecnología para frutas y hortalizas de exportación; en varios países la industria avícola y porcina fue dinámica; en soya, palma africana y otras oleaginosas los indicadores también fueron positivos (Baumeister 1987).

# 3

## LOS RETOS TECNOLOGICOS FRENTE AL SIGLO XXI

Las necesidades que se vislumbran en la agricultura centroamericana para la década de los noventa, y de cara al próximo siglo, sugieren seis retos claves que requerirán grandes esfuerzos de transferencia de tecnología: aumento de rendimientos, aumento del valor agregado, diversificación de la producción, reducción de los costos de producción, sostenimiento de la producción y reducción de la pobreza rural.

### Aumento de rendimientos

El primer gran reto consiste en recuperar el dinamismo que tenían los rendimientos de varios rubros antes de los años ochenta, y alcanzar ese dinamismo en productos que no lo tenían.

La demanda para productos agropecuarios probablemente crecerá en forma rápida en el futuro. La población regional se incrementa en un promedio del 2.9% cada año, y eso crea nuevas demandas de productos alimenticios (USAID 1988). Por otra parte, puede esperarse que si se diera una reactivación económica, ella ocasionaría un efecto adicional y relevante en el incremento de la demanda interna de alimentos. Asimismo, también se prevé una fuerte presión, por el aumento de las exportaciones agropecuarias, en lo que respecta a las necesidades de divisas.

En tales circunstancias, aún es posible en varios países el aumento de la superficie cultivada. Tal es el caso de Nicaragua, Honduras, Guatemala y Panamá, donde no se ha agotado la frontera agrícola. Sin embargo, las áreas nuevas donde se podría expandir la producción agropecuaria están limitadas y esa expansión implica un alto costo ecológico en deforestación y erosión de suelos y en inversiones en obras de infraestructura. Además, muchas de estas tierras son marginales, con bajo potencial productivo.

Nicaragua, Guatemala y El Salvador cuentan con tierras que fueron abandonadas debido a los conflictos bélicos y que en el futuro cercano se podrán reincorporar a la producción. A pesar de ello, aunque la utilización de esas tierras puede producir un salto significativo en la producción a corto plazo, no será suficiente para cambiar el panorama global.

Es más probable que la agricultura, para seguir siendo competitiva en el mercado internacional, tenga que crecer mediante el aumento en los rendimientos y la sustitución de productos tradicionales por otros que ofrezcan mayor valor agregado por superficie.

### Aumento del valor agregado

El segundo gran reto tecnológico consiste en aumentar el valor agregado de la producción agrícola a través de una mayor integración vertical. La demanda creciente de productos

agrícolas más sofisticados en cuanto a presentación, calidad y procesamiento genera la oportunidad para aumentar el valor agregado de los productos con un mejor manejo de postcosecha y tratamiento agroindustrial. Algunas de estas actividades pueden realizarse en las fincas de los productores, con la consecuente oportunidad para su desarrollo económico y social.

En el caso de los productos de exportación, el mayor valor agregado puede obtenerse mejorando la relación con las etapas de procesamiento y comercialización. Muchos productos que son exportados para su procesamiento en los países de mayor desarrollo, podrían incluir una parte importante de la etapa industrial en el mismo país de origen.

Igual pasa con los productos para el consumo doméstico. La creciente urbanización y el aumento de los ingresos de ciertas capas de consumidores ha generado una fuerte demanda de productos con un mayor nivel de procesamiento. Para aprovechar estas oportunidades se requiere una fuerte labor tecnológica, particularmente en manejo postcosecha y procesamiento de los productos.

## **Diversificación de la producción**

El tercer gran reto tecnológico es generar, importar y transferir la tecnología que permita diversificar la producción. La diversificación implica producir cultivos nuevos en sustitución de los tradicionales, o bien, modificar las técnicas empleadas en productos tradicionales para que puedan ser aceptados en mercados nuevos.

Aunque los productos de diversificación todavía no pesan demasiado en el conjunto del sector agropecuario, su importancia crece rápidamente. La diversificación de las exportaciones ha sido estimulada debido a la necesidad de generar divisas que resuelvan los problemas de balanza de pagos y de la deuda externa, y con el propósito de sustituir a las exportaciones tradicionales que han sufrido cambios adversos en el mercado internacional.

En cuanto a la demanda interna, puede comprobarse que la urbanización y el desarrollo de estratos de ingresos medios con dietas más variadas crean una demanda que requiere diversificar la producción para el consumo (Baumeister 1987). Se observa una tendencia a consumir más hortalizas, productos lácteos y avícolas, así como también alimentos procesados. Este efecto genera simultáneamente una demanda derivada de productos para consumo animal.

## **Reducción de los costos de producción**

El cuarto gran reto tecnológico es la utilización más eficiente de los bienes de capital con el fin de reducir los costos de producción y hacer más competitiva la agricultura centroamericana. Actualmente, estos costos son muy altos debido a que muchos de los productores que hacen un uso intensivo de los bienes de capital, sobretutilizan plaguicidas y fertilizantes y hacen un uso ineficiente de la maquinaria.

La rentabilidad de la producción intensiva en bienes de capital está amenazada por los aumentos en los costos de los bienes de capital y por las caídas en los precios de los productos

agrícolas. Al no usarse con más eficiencia la maquinaria y los insumos, los productores podrían verse forzados a:

- dejar de producir
- cambiar de cultivo
- exigir subsidios estatales
- en el caso de sectores monopólicos, aumentar los precios al consumidor.

Esas opciones, salvo la de cambio de cultivo, implican fuertes costos para la sociedad.

## **Sostenimiento de la producción**

El quinto gran reto tecnológico consiste en encontrar y promover formas de producción que no afecten los recursos naturales y la capacidad de seguir produciendo en el futuro. Esto significa enfrentar, entre otros, los problemas de erosión, acidificación, compactación y salinización de los suelos, deterioro de las cuencas hidrográficas, reducción de la diversidad genética, contaminación ambiental, deforestación, y desbalances ecológicos producidos por el uso inadecuado de plaguicidas.

La urgencia de encontrar y adoptar formas de producción sostenibles, no proviene sólo del deseo de conservar la naturaleza. Los recursos naturales han sufrido daños tan severos en los últimos años que ya están causando una reducción de los rendimientos y aumentos en los costos de producción. Además, la contaminación de productos alimenticios con residuos de agroquímicos amenaza la salud de la población y puede provocar el rechazo de las exportaciones centroamericanas en los mercados de los países desarrollados, que aplican controles cada vez más estrictos.

## **Reducción de la pobreza rural**

El sexto gran reto tecnológico se relaciona con la contribución de la tecnología para reducir la pobreza rural. Una gran cantidad de campesinos con escasos recursos que todavía no se han beneficiado con las actividades del Estado en el ámbito tecnológico puede recurrir a la tecnología para mejorar su nivel de vida.

Muchos de esos campesinos viven en áreas marginales en condiciones bajo las cuales difícilmente podrán competir con los productores de zonas agroecológicas bien dotadas. No obstante, se estima que contribuyen de manera significativa a la producción de alimentos básicos para el consumo interno. A largo plazo, probablemente esos productores tendrán que retirarse o se transformarán en asalariados agrícolas. Por el momento, la mayoría de ellos no tiene alternativas viables, y la migración a las ciudades podría implicar altos costos sociales; por lo tanto, se hace necesario el desarrollo de mecanismos que permitan mejorar las difíciles condiciones de ese importante grupo de productores en las regiones donde se encuentran.

Dados los limitados recursos productivos con que cuenta ese sector, la tecnología agropecuaria difícilmente será el principal instrumento para reducir su pobreza. A pesar de las técnicas que utilice, un productor con poca tierra y poco capital nunca podrá conseguir ingresos altos de su producción agropecuaria. Sin embargo, la tecnología puede apoyar de alguna manera el aumento de la producción, ya sea para el autoconsumo o para la venta. También puede contribuir a la creación de nuevas fuentes de ingreso, disminuir el deterioro de la base de recursos y/o reducir las pérdidas de postcosecha.



## **LAS LIMITACIONES DE LA EXTENSION TRADICIONAL PARA ENFRENTAR LOS RETOS DEL FUTURO**

El principal esquema de transferencia de tecnología conocido en Centroamérica es el modelo de extensión agropecuaria fomentado por el Gobierno de Estados Unidos en los años cincuenta (Rice 1971). En ese modelo los servicios públicos de extensión tienen la principal responsabilidad en la difusión de tecnología a todos los productores y para todos los rubros.

Desafortunadamente, los servicios públicos de extensión que surgieron bajo ese esquema han demostrado una baja capacidad para enfrentar los retos tecnológicos actuales. En general, poseen enfoques inadecuados, inestabilidad institucional, poca capacidad operativa y una baja credibilidad entre los productores. Esta afirmación no pretende ignorar que numerosas experiencias de extensión han resultado muy valiosas y que muchos extensionistas han realizado una labor sumamente destacada. Sin embargo, las condiciones actuales requieren nuevas estrategias para transferir tecnología, que seguramente deberán ser muy distintas a las imperantes hasta ahora.

### **Uso inadecuado y limitaciones de recursos**

Los servicios de extensión padecen de una falta crónica de recursos para afrontar gastos de transporte, la producción de materiales educativos, la capacitación en servicio y otras actividades decisivas. La caída de los salarios reales en las agencias genera un bajo nivel de motivación entre los extensionistas y una alta rotación de personal. A medida que transcurre el tiempo, se ha vuelto cada vez más difícil para los servicios de extensión mantener personal calificado o con experiencia.

El problema no es tan marcado en la cantidad global de financiamiento, aunque esa dificultad también existe. Es más importante destacar que los fondos disponibles han sido utilizados para contratar personal nuevo, en vez de aumentar los salarios al personal ya existente y los fondos para operación; en consecuencia, los extensionistas no cuentan con medios suficientes para trabajar.

De acuerdo con los mejores cálculos disponibles (Lindarte 1990), entre 1978 y 1988 el número de extensionistas en los servicios públicos de extensión en los países del área aumentó 70%, de 2 300 a 3 900. Ese crecimiento fue generalizado para todos los países. Al mismo tiempo, con la posible excepción de Guatemala, que cuenta con un voluminoso préstamo externo para extensión, los presupuestos han disminuido en términos reales. Como consecuencia, los recursos disponibles por cada extensionista se han reducido de una manera notable.

El aumento en el número de extensionistas, a pesar de que no se cuenta con los medios indispensables para que este personal realice un trabajo efectivo, se explica en especial por dos causas: una es la presión social para proveer empleo público, a la cual respondieron las agencias gubernamentales con la justificación de ampliar la acción estatal, siempre necesaria en este campo. Otra explicación del aumento de extensionistas es que cuando se obtuvo financiamiento externo para proyectos grandes, se abrieron nuevas agencias de extensión y oficinas que requerían personal; esos puestos nuevos se mantuvieron después de la finalización de los proyectos.

Numerosas trabas administrativas obstaculizan el uso eficiente de los recursos. Muchas veces el problema no se relaciona tanto con la cantidad misma de los recursos, sino con la oportunidad con que se aprueban y se utilizan, la incertidumbre sobre el financiamiento y la disponibilidad exclusiva en ciertos períodos del año, que no necesariamente coinciden con la estacionalidad de los trabajos. Como consecuencia, muchos esfuerzos que podrían ser dedicados de manera directa a las actividades de extensión, son empleados en obtener y administrar los recursos financieros.

También es común el uso inadecuado de los recursos humanos. A menudo se ubican los técnicos en puestos poco relacionados con sus capacidades. En general, se hace poco para darle seguimiento a la capacitación que reciben o para asegurar que esta sea aprovechada.

## **Inestabilidad institucional**

La inestabilidad institucional es, actualmente, otro problema grave para los trabajos de extensión. Los servicios sufren cambios constantes de directores, estructuras organizativas, personal, campos de acción y metodologías, así como en la magnitud del financiamiento. Esa inestabilidad crea incertidumbre, falta de continuidad, repercute en la baja motivación del personal y dificulta la evaluación de los resultados de la extensión.

Asimismo, la inestabilidad política, con sus secuelas de cambios de gobiernos y ministros y otros funcionarios y, en consecuencia, en la fijación de prioridades, ha sido una causa importante de discontinuidad institucional que ha afectado a la extensión.

Otra causa, también relevante, ha sido la fluctuación en las preocupaciones de los donantes y los cambios asociados con el comienzo y conclusión de proyectos que reciben financiamiento externo. La inestabilidad institucional es a la vez causa y efecto de la baja capacidad operativa y la reducida credibilidad de los servicios de extensión. Muchas veces se han impulsado cambios organizativos y metodológicos con la intención de superar las debilidades de los servicios de extensión y esos cambios, por su frecuencia y resultados limitados, más bien han agudizado las debilidades existentes (Palmieri 1989).

## **Dispersión y politización de funciones**

Un tercer problema de la extensión ha sido la dispersión y politización de sus funciones. Además de cumplir con su misión de transferir tecnología, los servicios han sido utilizados para organizar cooperativas, repartir donaciones de alimentos, procesar solicitudes de crédito, recuperar crédito, organizar proyectos de desarrollo comunal, recoger estadísticas de producción, reasentar población desplazada, realizar actividades con amas de casa y niños,

hacer mediciones meteorológicas y promover actividades políticas partidarias. Esas tareas han perjudicado la capacidad para transferir tecnología y han dificultado la coordinación entre la extensión y la investigación.

La proliferación de proyectos relativamente pequeños que cuentan con financiamiento externo constituye otro factor que repercute en la dispersión de las actividades que realizan los servicios de extensión. En los últimos años ha crecido en forma significativa el número de agencias donantes que financian actividades de transferencia de tecnología, y cada una de ellas aplica sus propias prioridades y metodologías. Esa gran variedad de pequeños proyectos vinculados con los servicios de extensión ha significado una menor coherencia entre las actividades que realizan.

En general, los servicios de extensión son las únicas dependencias de los Ministerios de Agricultura con presencia física en todo el territorio nacional. Por tal causa, las autoridades acuden a ellos cada vez que surge una nueva necesidad institucional. La baja efectividad de su actuación en el campo de la transferencia de tecnología también favorece la idea de que los servicios de extensión deberían dedicar sus esfuerzos a otros tipos de actividades. Eso no implica, necesariamente, que los extensionistas tendrían que dedicarse en forma exclusiva a divulgar información. Muchas veces no se puede avanzar en el ámbito tecnológico sin incursionar en la provisión de numerosos servicios y recursos, sobre todo cuando se trata de tecnología para pequeños productores. Es natural y sano que los agentes de transferencia de tecnología también se preocupen por facilitar la disponibilidad de crédito, semillas, insumos y otros elementos necesarios para aprovechar las nuevas técnicas que se promueven. El problema aparece cuando se pierde coherencia entre las diferentes tareas de los extensionistas y se olvida que el cambio tecnológico es el objetivo central de la extensión agropecuaria.

## **Falta de coordinación con las fuentes de tecnología**

Es ya una tradición la débil relación que existe entre las instituciones de investigación y las de extensión. En la mayoría de los casos, estas relaciones se limitan a contactos informales y a reuniones, cursos y publicaciones esporádicas.

La mayor parte de las prácticas vinculadas con tecnología que promueven los extensionistas parten de información que recibieron durante su formación, o de sus experiencias en el campo; en general, esos conocimientos no tienen demasiada relación con las necesidades específicas de los productores. Los extensionistas no cuentan con suficiente acceso a materiales bibliográficos actualizados, ni a los adelantos tecnológicos producidos fuera de su país; tampoco han sido entrenados para aprender de la experimentación que realizan los agricultores. En muchos casos la investigación misma es muy débil y no se cuenta con tecnología mejorada apropiada para las condiciones de los productores. Por otro lado, casi siempre los extensionistas han tenido poca participación en la definición previa de los problemas por investigar.

Debido a esa situación, muchos extensionistas disponen de poca tecnología adaptada a las necesidades de los productores; cuentan, asimismo, con un escaso conocimiento sobre la rentabilidad de las nuevas técnicas y los obstáculos que pueden surgir durante su utilización.

## **Enfoques generales para clientelas y condiciones diversas**

Centroamérica presenta una gran diversidad de agricultores, sistemas de producción, problemas tecnológicos y condiciones agroecológicas. Los enfoques de transferencia de tecnología y las recomendaciones técnicas que pueden ser apropiadas para algunos productores pueden resultar inadecuadas para otros. Es importante que se pueda adaptar el tipo de asistencia, los canales de comunicación y los mensajes técnicos a las diferentes situaciones.

En general, los servicios de extensión no han logrado esa capacidad de adaptación. En su lugar, han tendido a utilizar los mismos canales de comunicación para todos los productores. Se promueven recomendaciones generales, sin distinguir entre diferentes grupos de usuarios y sin establecer pautas sobre la adaptación de las recomendaciones a las diversas situaciones productivas que se presentan. Los esfuerzos para diagnosticar y priorizar las diferentes clientelas de servicios y sus necesidades son todavía incipientes.

## **La insuficiencia de la planificación y la falta de evaluación por objetivos**

La planificación y la evaluación constituyen también un área que presenta debilidades. La mayoría de los países formulan planes anuales operativos con propósitos presupuestarios, pero estos planes tienen relativamente poca relación con las labores que se realizan en el campo (Lindarte 1990). En consecuencia, la supervisión y la evaluación de los esfuerzos resultan limitadas.

En la práctica, toda la planificación y evaluación se enfoca hacia aspectos cuantitativos de las actividades y productores involucrados. En tal sentido, se advierte una gran preocupación por el número de visitas, días de campo, trabajos en parcelas de demostración, etc., pero son pocos los esfuerzos de planificación o evaluación que realmente permiten a las autoridades tomar mejores decisiones.

Habitualmente, las evaluaciones efectuadas por los servicios de extensión no toman en consideración la calidad de las actividades o el cumplimiento de los objetivos de la transferencia de tecnología, tales como el mayor conocimiento sobre un tema específico, la mejor utilización de una nueva práctica o el aumento en los rendimientos. Puede comprobarse, en general, que los servicios de extensión se preocupan más por los métodos de extensión (organización de cursos, visitas u otras actividades) que por el contenido del mensaje que se quiere comunicar.

## PRINCIPIOS GENERALES PARA LAS ESTRATEGIAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DEL FUTURO

Dada la urgente necesidad de impulsar vigorosamente la transferencia de tecnología y frente a la obsolescencia de los viejos esquemas de los servicios de extensión, es imperativo desarrollar nuevas estrategias para transferir tecnología, a tono con las condiciones actuales.

En tal sentido, se debería reconocer que no existe una estrategia de transferencia de tecnología apropiada para todas las situaciones que se presentan en Centroamérica, pero que sí existen algunos principios generales con validez prácticamente universal. Esos principios son, en buena medida, de sentido común y pueden ser operacionalizados de múltiples formas. No obstante, es importante explicitarlos, pues muchas veces no son tomados en cuenta.

Entre los principios generales válidos para cualquier estrategia de transferencia de tecnología se cuentan los siguientes:

- Se requieren distintas instituciones y metodologías para atender a diferentes clientelas y problemas tecnológicos.
- La transferencia de tecnología debe ser vista como parte de un proceso integral de generación y transferencia de tecnología agropecuaria.
- Las recomendaciones tecnológicas deben ser relevantes y estar claramente definidas. La transferencia requiere instituciones y procesos administrativos ágiles y flexibles.
- No se puede transferir tecnología sin agentes de transferencia convenientemente motivados y capacitados que cuenten, al menos, con el mínimo de medios requeridos.
- La participación de los productores es esencial para transferir tecnología.

### **Pluralismo institucional y metodológico**

Un elemento clave para incorporar en las estrategias de transferencia de tecnología es el relacionado con el pluralismo institucional y metodológico.

Han quedado atrás los días en que prácticamente todos los esfuerzos de transferencia de tecnología podían concentrarse en las agencias públicas de extensión. Los programas de crédito supervisado, los productores y sus asociaciones, los proyectos de "desarrollo rural integral", las empresas y fundaciones privadas, los organismos no gubernamentales y las

universidades, también desempeñan un papel importante en la transferencia de tecnología agropecuaria, y sin duda su participación será aun mayor en el futuro. En consecuencia, las estrategias que se diseñen deberán contar con esos actores. Cada uno de ellos tiene sus propias prioridades, características y metodologías; también presentan puntos débiles y fuertes. El desafío se resume en encontrar cómo articular los diferentes esfuerzos de las instituciones con el propósito de alcanzar los objetivos sociales prioritarios sobre desarrollo tecnológico sin tratar de imponer una planificación centralizada ni crear mecanismos de coordinación inoperantes.

Para lograr estos resultados, resulta importante definir estrategias específicas para cada tipo de clientela y para cada reto tecnológico relevante. En tal sentido, se requieren estrategias de transferencia de tecnología diferentes a las que tradicionalmente se utilizaron, por ejemplo, para aumentar rendimientos.

Ante la amplia gama de situaciones existentes, resulta de poca utilidad discutir cuáles son los mejores métodos para transferir tecnología. En algunos casos serán grupales y en otros individuales. En ese contexto, debería reconocerse, por ejemplo, que los trabajos en parcelas demostrativas resultan muy adecuados para enseñar ciertas técnicas, pero no para otras. Del mismo modo, un enfoque de transferencia tecnológica que fuera efectivo para una plantación o un gran productor empresarial de algodón o arroz, seguramente tendría que ser muy diferente al que debería emplearse con productores de la frontera agrícola o con pequeños campesinos marginales.

En la medida en que los productores estén conscientes de sus problemas y busquen información de manera activa, su interés se puede hacer valer con una estrategia basada en la respuesta a las demandas tecnológicas que ellos mismos identifiquen. También habrá muchos otros casos donde la mejor estrategia de transferencia de tecnología sea promover que los productores intercambien horizontalmente sus conocimientos. Puede suceder que en otras situaciones esto no resulte viable; en tales circunstancias, los agentes de transferencia tendrán que asumir mayor iniciativa, al menos en un inicio.

En algunos contextos se podría llegar en forma directa a cada productor, pero en los casos en que los productores están muy distantes entre sí, o si se cuenta con una infraestructura vial débil, puede resultar necesario el uso de métodos grupales, de la radio u otros medios de comunicación. Asimismo, también deberían atenderse las necesidades particulares de las mujeres que trabajan en la agricultura, que en general no son tomadas en cuenta por los servicios de extensión. Tradicionalmente, estos servicios visualizan a las mujeres solamente como amas de casa y no reconocen el aporte significativo que estas hacen a la producción agropecuaria.

## **La transferencia de tecnología como parte del proceso de desarrollo y entrega de tecnología agropecuaria**

La transferencia es sólo un componente del proceso integral de desarrollo, entrega y utilización de tecnología (Röling y Engel 1990). Ese proceso incluye actividades tales como la integración de información de múltiples fuentes, la producción de materiales impresos y audiovisuales, la formulación de recomendaciones, la adaptación y validación de técnicas bajo condiciones específicas, la organización de servicios de informática y documentación, además de las actividades más tradicionales de investigación o transferencia.

En el diseño de las estrategias de transferencia de tecnología es importante considerar todas las instituciones que están relacionadas con la tecnología agropecuaria, con la finalidad de asegurar que las actividades esenciales tengan siempre un responsable.

En tal sentido, al entender la transferencia de tecnología como parte de un conjunto de actividades relacionadas, también se plantea la necesidad de articular la transferencia con la investigación, con la producción y distribución de material genético y otros insumos, con las instituciones crediticias y, eventualmente, con otras entidades.

Para que esas relaciones funcionen de manera eficiente existen ciertas precondiciones básicas:

- Objetivos claros y compartidos por todos los actores.
- Los gerentes y los administradores promueven en forma activa las relaciones interinstitucionales.
- Las responsabilidades de las diferentes entidades están claramente definidas y son aceptadas por todos los participantes.
- Existen mecanismos formales e informales de coordinación que generan oportunidades para la integración.
- Existen incentivos para que los diferentes actores interactúen (Kaimowitz y Merrill-Sands 1989).
- Los productores agrícolas tienen conciencia de sus problemas tecnológicos o están dispuestos a incorporar recomendaciones cuyos beneficios puedan ser verificados.

No es recomendable separar por completo a los productores de quienes generan tecnología y de quienes la transfieren. Para hacer una buena labor, los agentes de transferencia deberían conocer bien las características de las nuevas tecnologías y haberlas validado de alguna forma; si fuera posible, también deberían participar en su generación, modificación o adaptación.

Esto implica además de un fuerte acercamiento entre quienes transfieren y quienes realizan actividades de investigación o generación de tecnología, que cada grupo conozca y haya participado en ciertas actividades tradicionalmente dentro de las responsabilidades del otro.

Los productores son una fuente de información fundamental tanto para los investigadores como para los agentes de transferencia. El desarrollo alcanzado por muchos de ellos permite que en un sinnúmero de casos los agentes de transferencia se conviertan principalmente en vehículo para facilitar el intercambio horizontal.

## **Recomendaciones tecnológicas definidas y relevantes**

Para efectuar cualquier esfuerzo de transferencia de tecnología es fundamental contar con algo que transferir y aportar elementos que ayuden al productor en su toma de decisiones. Para que esos nuevos elementos resulten útiles a los productores deben ser relevantes en su

contexto específico. Eso significa que tienen que ser utilizables o adaptables por el productor bajo sus propias condiciones agroecológicas, económicas y culturales y responder a los objetivos y/o necesidades que enfrenta.

Una buena parte de la tecnología que actualmente transmiten los agentes especializados de transferencia no cumple con esas condiciones. En general, las recomendaciones están basadas en ensayos realizados bajo condiciones muy diferentes a las de los productores, no toman en cuenta los aspectos económicos, o simplemente son recetas generales que los extensionistas aprendieron durante su formación.

Donde no sea factible realizar un diagnóstico completo en cada finca para hacer las recomendaciones pertinentes como se puede hacer con las fincas más grandes, muchas veces es mejor definir unas pocas recomendaciones que sean válidas para la mayoría de los productores, dentro de un dominio de recomendación claramente establecido. También es esencial que los agentes de transferencia conozcan las condiciones bajo las cuales las recomendaciones sean efectivamente relevantes, y que dispongan de información sobre los elementos necesarios, con el propósito de adaptarlas a otras condiciones que se puedan presentar.

La promoción del intercambio horizontal entre productores constituye quizás la excepción más importante al principio de recomendaciones definidas. En ese caso, la acción principal del agente de transferencia no es hacer recomendaciones técnicas a los productores, sino más bien facilitar las condiciones para una comunicación efectiva, entre ellos, del conocimiento que ya poseen.

Además de la información técnica, muchas veces será necesario capacitar o educar a los productores en algunos de los conceptos que dan sustento a las prácticas tecnológicas o en algunas metodologías de experimentación e intercambio de información. La mayor parte de los sistemas actuales de transferencia de tecnología tiene poca capacidad para impartir ese tipo de capacitación.

## **Flexibilidad institucional y administrativa**

En la agricultura, tanto las condiciones naturales como las socioeconómicas varían de un lugar a otro y a lo largo del tiempo. Por lo tanto, la transferencia de tecnología debe tener suficiente flexibilidad programática y administrativa como para adaptarse a las diferentes situaciones que surjan. Esto implica, inevitablemente, algún grado de descentralización y desconcentración. Cuando estas no se dan, las actividades se vuelven rutinarias y comienzan a perder relevancia.

La flexibilidad necesaria para la transferencia de tecnología es, en general, difícil de conseguir en instituciones públicas grandes y centralizadas, ya que muchas veces tienen que enfrentar problemas graves de financiamiento y la mayor parte del personal cuenta con un bajo grado de profesionalización. Es habitual que en esas instituciones haya mucho personal, con baja motivación y poca claridad sobre sus responsabilidades; en esas circunstancias se requiere un control más estricto y mecánico, lo cual agrava aún más los problemas.

El desafío reside entonces, en encontrar y procurar las condiciones necesarias para evitar esa camisa de fuerza. En algunas ocasiones, eso implica impulsar la creación de instituciones privadas o entidades estatales más autónomas para transferir tecnología. Otro mecanismo



puede ser la descentralización o la regionalización de las instituciones públicas existentes, aunque hasta la fecha, la experiencia con este tipo de reforma no siempre ha sido tan positiva como se esperaba (Lindarte 1990). Tanto la planificación por objetivos como la organización del trabajo basada en diagnósticos regionales y locales, constituyen elementos decisivos para hacer más dinámicas las actividades de transferencia.

Si bien es necesario que se adapten las estructuras organizativas, las metodologías y el personal en el tiempo, también es necesario lograr una continuidad en el trabajo. La flexibilidad institucional no es sinónimo de inestabilidad institucional. Solo habrá avance si las instituciones desarrollan la capacidad de evaluar y aprender de sus experiencias anteriores para modificar sus planes (Lindarte 1990), aunque en la práctica estas han sido difíciles de llevar a cabo.

La iniciativa y adaptabilidad local tampoco significan ausencia de orientación global, de orden nacional. El papel de esa orientación, sin embargo, se concentra en la definición de lineamientos globales sobre prioridades de cultivos y metodologías, y en la realización de evaluaciones y del seguimiento cualitativo y cuantitativo de las actividades.

## **Agentes de transferencia motivados y capacitados**

Con independencia de la metodología de transferencia tecnológica que se utilice, si los agentes encargados de esa actividad no están motivados para trabajar, los resultados serán muy débiles. Ello se debe a que la transferencia de tecnología es una actividad muy difícil de supervisar, pues se realiza en lugares dispersos, se fundamenta básicamente en la comunicación entre seres humanos y, por lo tanto, no es una actividad mecánica o rutinaria. Tampoco es fácil tratar de supervisar las actividades de acuerdo con sus resultados, ya que muchas veces estos son difíciles de medir.

Además, muchos de los pobres resultados que se presentan no se originan en los agentes de transferencia. Por ejemplo, a menudo estos encuentran problemas de transporte o los productores no están en sus fincas en el momento de la visita; factores todos fuera de su control.

La metodología de extensión que más ha avanzado en la puesta en práctica de criterios de supervisión y control de los técnicos es el sistema de Capacitación y Visita. Esta metodología exige que los técnicos realicen un determinado número de actividades cada mes y que sigan un calendario estricto de visitas y reuniones. Se utilizan muchos supervisores para controlar las actividades de los técnicos y se requiere que los productores firmen constancias de las actividades realizadas (Bolaños 1990). A pesar de que se han logrado ciertos progresos en esa área, el sistema de extensión de Capacitación y Visita continúa dando mayor importancia al número de actividades que se realizan, en detrimento del análisis del contenido, la calidad o el impacto de la extensión.

Múltiples factores afectan la motivación de quienes transfieren tecnología. Además de incentivos materiales tales como salarios y condiciones de trabajo, es importante que los extensionistas o agentes de transferencia:

- reciban los medios necesarios para realizar su tarea;
- tengan orientaciones claras en cuanto a sus responsabilidades y las metodologías que utilizarán;

- tengan un sistema claro de supervisión y evaluación de sus actividades;
- sean reconocidos por los productores y las instituciones donde trabajan.

La motivación también puede conseguirse con el apoyo de líderes campesinos o paratécnicos que tengan el compromiso de servir a la comunidad a la que pertenecen, o bien con el concurso de organizaciones no gubernamentales, motivadas por inquietudes espirituales o religiosas, o por la voluntad de promover los principios de justicia social.

## Participación de los productores

Con pocas excepciones, el éxito de la transferencia de tecnología agropecuaria depende de una decisión voluntaria de los productores de utilizar dicha tecnología. Sólo tomarán esa decisión si sienten que la nueva tecnología responde a alguna necesidad real (Röling y Engel 1990).

La experiencia demuestra que adivinar las preocupaciones y condiciones de los agricultores, sin consultarlos en forma directa, es una forma ineficiente de desarrollar tecnología. En muchos casos, cuando no hay un proceso de consulta, se llega al fracaso total de los esfuerzos. La consulta es una condición necesaria para el éxito y no un lujo. Por tal causa, casi todas las empresas privadas dedican una gran cantidad de recursos a estudios de mercado antes de iniciar una nueva actividad de investigación o de venta.

El problema de la falta de participación formal de los productores es particularmente serio cuando los investigadores o extensionistas no pertenecen al medio en el cual se va a utilizar la tecnología, o no provienen de los mismos estratos sociales. Tales técnicos tienen menos posibilidades de interacción informal con los productores y, por lo tanto, podrían no percibir algunas pautas relevantes sobre las necesidades tecnológicas o de investigación.

La participación de los productores en el desarrollo de tecnología también puede aportar nuevos elementos técnicos de utilidad. Los agricultores son importantes fuentes de información técnica sobre las características de los recursos que manejan y acerca de los sistemas de producción que emplean. Cada día se reconoce más, en el mundo científico, que la experimentación que realizan los productores brinda resultados de apreciable utilidad.

La participación se puede obtener por varios mecanismos, formales e informales, entre ellos los siguientes:

- diagnósticos y encuestas;
- conversaciones informales;
- la participación directa de los productores en la transferencia;
- la intervención de las organizaciones de productores en las instancias de decisión o consulta de las instituciones de transferencia.

Al decidir sobre los mecanismos de participación que sean más apropiados para una situación particular, es importante recordar que la participación, como cualquier esfuerzo de coordinación, tiene costos en tiempo y en recursos. Por tal causa, habría que introducir sólo el mínimo de mecanismos necesarios para conseguir los propósitos específicos que se buscan.

Por otro lado, la experiencia de los sistemas exitosos de transferencia de tecnología demuestra que usualmente es necesario tener numerosos mecanismos de participación, aunque eso significa cierta redundancia o duplicación de sus funciones.

## ESTRATEGIAS ESPECIFICAS PARA DIFERENTES CATEGORIAS DE PRODUCTORES

Las estrategias de transferencia deberían desarrollarse en función de las características básicas de los diferentes grupos a los cuales se dirige la tecnología. Por tal razón, resulta imprescindible establecer una tipología de clientelas, aunque inicialmente esta surja de una metodología en elaboración.

Por razones didácticas, en este trabajo se clasifican los productores de Centroamérica en siete grupos:

- 1) Grandes productores con producción mecanizada.
- 2) Productores de rubros de exportación no tradicionales.
- 3) Pequeños y medianos productores con uso intensivo de la tierra.
- 4) Productores de la frontera agrícola.
- 5) Ganaderos medianos y grandes.
- 6) Productores marginados.
- 7) Sector reformado.

Para efectuar esa distribución se han tomado en cuenta los siguientes factores:

- el nivel y composición de los recursos con que cuentan los productores;
- los rubros principales que producen;
- las instituciones y metodologías que se han utilizado en el pasado para transferir tecnología.

Con base en estos criterios, en algunas aproximaciones conceptuales (Baumeister 1987; Benito 1990; Devé 1987) y en el propio conocimiento que los autores de este trabajo tienen sobre el área en estudio, se presenta a continuación una tipología que no pretende ser rigurosa, ni trata de abarcar a todos los productores que existen, pero que permite avanzar en un intento de desagregar las estrategias convencionales en función de diferentes categorías de usuarios.

Indudablemente, hay elementos que pueden parecer arbitrarios en la estructuración de la tipología escogida. Por ejemplo, en vez de siete grupos, bien podrían haberse identificado

más. Asimismo, es posible que algunos productores tengan cabida en dos grupos o que se encuentren en situaciones intermedias entre dos o más. Lo cierto es que esta tipología contribuye, como una primera aproximación, a formular “dominios de recomendación” para el diseño de estrategias más específicas sobre transferencia de tecnología. Como ejemplo de esto, debe mencionarse que entre los grupos específicos más representativos que no se han incluido de manera autónoma en esta tipología, pero que tienen importancia en el Área, se pueden mencionar los caficultores medianos y grandes, las compañías bananeras y las comunidades indígenas.

## **Grupo 1. Los grandes productores con producción mecanizada**

### **Características básicas**

A partir del período de posguerra (mediados de los años cuarenta), se desarrolló en Centroamérica un sector de medianos y grandes productores empresariales que se distinguen por el uso preponderante de maquinaria agrícola y otros bienes de capital. Esos productores se concentraron en los mejores suelos de las zonas planas del litoral del Pacífico, aunque también existen en otras regiones. Tradicionalmente han cultivado algodón, arroz, sorgo y caña de azúcar.

Gracias a las condiciones ecológicas favorables, el acceso a infraestructura y las altas inversiones en capital y tecnología que realizan, estos productores han conseguido rendimientos iguales o mejores que los promedios mundiales para esos cultivos. El esquema típico de su actividad es el siguiente: realizan varias labores con maquinaria, hacen múltiples aplicaciones de plaguicidas, utilizan fertilizantes químicos y, donde resulta necesario, agregan al proceso riego y/o drenaje.

El total de productores en este sector nunca ha sido muy alto; probablemente no pasa de unas decenas de miles. En 1980 sólo se contaba con unos 25 000 tractores en el conjunto de los seis países de Centroamérica (Coutu y Gross 1990). Sin embargo, debido a la importancia económica de los cultivos que producen, el poder político y económico que representan y su gran peso en el consumo total de bienes de capital importados para la agricultura, los grandes productores mecanizados tienen una importancia mucho mayor que la que podría estimarse en relación con su número. Estos son los productores que más presionan para servicios de investigación y transferencia de tecnología.

Muchos de los productores de este grupo han buscado proteger su posición económica exigiendo subsidios del estado o, en algunos casos, utilizando su posición monopólica para subir los precios. De esa forma, han podido evitar algunas de las presiones para ser más competitivos que imponen los ajustes estructurales, pero a un costo muy alto para la sociedad.

### **Problemas tecnológicos**

Los problemas tecnológicos más importantes que enfrentan los grandes productores mecanizados se relacionan con los cambios en los precios y la sostenibilidad de la producción.

Si bien es posible continuar aumentando los rendimientos y aunque siempre será necesario controlar ciertas plagas endémicas, el reto principal para este grupo consiste en encontrar

formas de producción que resulten competitivas con los precios actuales y que se puedan mantener en el tiempo. Los paquetes tecnológicos que produjeron tan buenos resultados en los años sesenta y setenta ya no cumplen con ninguna de esas dos condiciones.

Los precios que recibieron los países centroamericanos por sus exportaciones de algodón y caña de azúcar disminuyeron sensiblemente durante los años ochenta; y según las estimaciones del Banco Mundial, esos precios probablemente se mantendrán deprimidos hasta finales del siglo XX (Benito 1990).

La caída en la rentabilidad de esos dos rubros ha motivado una reducción en el volumen exportado. Entre 1975 y 1987 el área algodonera en Centroamérica disminuyó de 388 000 a 118 000 hectáreas. La producción de caña de azúcar se mantuvo, pero la venta de azúcar se desvió hacia los mercados nacionales, donde los ingenios lograron mantener precios altos en razón de su posición monopólica.

En la mayoría de los países la producción de arroz se ha mantenido gracias a los subsidios gubernamentales, aunque en El Salvador esto no ha sido así debido a las donaciones recibidas de Estados Unidos, que han socavado los precios al productor (Robert 1987).

Las perspectivas futuras para el arroz, sin embargo, son inciertas. Según el Banco Mundial, se pronostica una reducción en los precios internacionales en la próxima década, lo cual crearía presión para disminuir los precios al productor de arroz en Centroamérica (Benito 1990).

Las devaluaciones y alzas en las tasas de interés promovidas por los programas de ajuste estructural provocan el aumento de los costos en moneda nacional de la maquinaria y los insumos importados. Esas medidas se han acelerado en los últimos años con la reforma económica en Nicaragua y con los paquetes de ajuste estructural aplicados en Honduras y Guatemala. Dado que los productores empresariales mecanizados hacen uso intensivo del capital, esos aumentos en los precios tendrán, necesariamente, un fuerte impacto en los costos de producción.

Muchos productores empresariales no manejan de manera adecuada los plaguicidas, la maquinaria y los fertilizantes. Eso genera más presión sobre los costos de la producción y fomenta problemas de plagas y de compactación, erosión y salinización de los suelos.

En el algodón, por ejemplo, en cada ciclo agrícola se vuelve más caro controlar el picudo y el bellotero y en varios lugares la producción ha sido afectada por la compactación de los suelos y la erosión eólica. Estos problemas están menos documentados en otros cultivos, pero aparentemente la producción arrocerca enfrenta dificultades similares.

El problema tecnológico consiste en encontrar alternativas de tecnología que faciliten la recuperación de la competitividad del sector empresarial mecanizado por medio de alguna de las siguientes medidas: a) bajar los costos unitarios de producción por la vía de un uso más eficiente del capital; b) diversificar la producción a otros rubros más rentables.

La reducción en los costos unitarios de producción se puede lograr con el manejo integral de plagas y limitando el uso de fertilizantes a los niveles mínimos que sugieren los análisis de suelos. A eso habría que agregar un uso más eficiente de la maquinaria y el agua.

En cuanto a la diversificación, el proceso de sustitución de productos en realidad ya comenzó. Además de expandir la siembra de productos de exportación no tradicionales, los

productores empresariales han aumentado el área de maíz tecnificado, ajonjolí, soya y, en Nicaragua y Guatemala, sorgo forrajero. En Costa Rica el café ha sustituido al cultivo de la caña de azúcar en ciertos lugares y en Nicaragua, el arroz de secano ha crecido en importancia frente al arroz de riego.

Todos estos sistemas de producción nuevos, o cuya importancia se ha revalorado recientemente, requieren grandes esfuerzos de investigación y transferencia de tecnología.

## **Generación y transferencia de tecnología**

El sector privado desempeña un papel muy importante en la generación y transferencia de tecnología para la producción mecanizada intensiva.

La investigación y parte de la transferencia de tecnología para el algodón han sido manejadas en general por el Centro de Experimentación Algodonera (CEA) en Nicaragua, la Cooperativa Algodonera del Sur en Honduras, la Cooperativa Algodonera en El Salvador y el Consejo Nacional de Algodón en Guatemala. Todas esas entidades operan con una fuerte influencia de los gremios algodonereros.

En el caso de la caña de azúcar, la Asociación de Azucareros de Guatemala, el Instituto Nacional del Azúcar (INAZUCAR) en El Salvador, la Liga Agrícola Industrial de la Caña (LAICA) en Costa Rica y habitualmente los ingenios, realizan importantes actividades tecnológicas en su rubro específico.

El sector público centralizado y las universidades han tenido una mayor presencia en el estudio de los cultivos del arroz y el sorgo, aunque la investigación arrocera privada también ha sido importante en Panamá y Nicaragua. A ello se agrega que prácticamente todas las variedades híbridas de sorgo provienen de empresas multinacionales.

En la transferencia de tecnología para este grupo de productores, la asistencia técnica privada, los entes financieros y las empresas de semillas e insumos tienen mucha importancia. El poder económico de los productores permite, y los niveles de inversión involucrados justifican, una asistencia técnica intensiva y personalizada.

Algunos gremios tienen capacidad de plantear los problemas que necesitan ser investigados, de consolidar los resultados y de diseminar la información entre los técnicos del sector privado. Asimismo, varios países han creado comisiones nacionales por rubros, con representación de los organismos públicos y los gremios, en las cuales se discuten, entre otros, los temas tecnológicos.

En Costa Rica se creó hace poco tiempo un sistema de asistencia técnica privada bajo la supervisión del Colegio de Ingenieros Agrónomos, orientado principalmente a esos productores. El sistema está financiado por una partida que surge del crédito que reciben los productores.

Los centros experimentales, por su parte, pueden ejercer un papel importante en la transferencia directa de tecnología para los grandes productores mecanizados. El número de esas empresas es lo bastante reducido como para permitir el establecimiento de relaciones directas entre ellas o sus técnicos y los investigadores. Debe también tenerse en cuenta un dato cultural significativo: estos productores tienen la ventaja de estar acostumbrados a leer

materiales técnicos, de tal modo que podrían recibir y aprovechar los documentos escritos por los investigadores.

Una de las experiencias más interesantes con respecto a este tipo de relación ha sido la del Programa de Manejo Integral de Plagas del Centro de Experimentación del Algodón (CEA), en Nicaragua. Allí los investigadores han podido desarrollar un trabajo destacado en 60 unidades de producción de referencia, con las cuales mantienen un contacto permanente.

El intercambio horizontal de experiencias entre productores también podría constituir una herramienta valiosa para transferir tecnología en este grupo de productores. A manera de ejemplo de este tipo de enfoque, pueden recordarse las experiencias de los Grupos de Transferencia de Tecnología (GTT) en Chile y los Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (CREA) en Argentina. En esos casos, los técnicos coordinan actividades con grupos de productores que se reúnen para intercambiar información, recibir charlas técnicas y organizar pequeños ensayos. Este mecanismo de coordinación de la investigación y la transferencia podría resultar de gran utilidad para los productores centroamericanos.

El papel fundamental que desempeña el sector privado en la transferencia de tecnología para los productores empresariales no significa que el Estado no tenga un papel que cumplir. Existen experiencias positivas de programas cooperativos del sector público con el sector privado, en investigación y extensión, y de situaciones en las cuales las instituciones clave han sido organismos públicos autónomos que cuentan con una fuerte participación privada. Por ejemplo, en Costa Rica los productores de caña de azúcar asociados han celebrado un convenio con el Ministerio de Agricultura para coauspiciar actividades de investigación y transferencia de tecnología que ha resultado exitoso. Asimismo, la experiencia de la CEA en algodón, ya mencionada, se ha basado en la coordinación estrecha entre el Estado y los algodoneros.

Las empresas públicas relacionadas con semillas aún desempeñan un papel importante en el suministro de material genético a los productores empresariales en varios países, aunque se nota una tendencia hacia la privatización.

En el futuro, el sector público tendrá una participación más activa en la promoción de programas dirigidos a bajar costos, conseguir la sostenibilidad, mejorar la capacidad gerencial y promover rubros alternativos de producción. Esos problemas pueden requerir en algún grado, la acción colectiva mediante la reglamentación, o programas de educación que podrían sobrepasar la capacidad del sector privado.

Es poco probable que los gremios o las empresas comerciales puedan liderar esas áreas, ya que muchas veces buscan resolver los problemas por medio de un mayor uso de insumos, en lugar de promover un uso más racional. Sin embargo, tampoco se tendrá éxito sin su plena participación. Como ejemplo puede citarse la experiencia de Panamá, donde las cámaras de distribuidores de insumos han colaborado para conseguir un uso más racional de los mismos.

Además, la capacidad de los gremios para financiar actividades tecnológicas en este sector ha estado limitada por la misma crisis que enfrentan. De allí la necesidad de no ignorar el papel que le corresponde al sector público.

## **Grupo 2. Productores de rubros de exportación no tradicionales**

### **Características básicas**

Las exportaciones de productos agropecuarios no tradicionales tales como hortalizas, frutas, flores, ornamentales, nueces y condimentos han aumentado rápidamente en los últimos años, sobre todo en Costa Rica y Guatemala. Esa expansión ha sido favorecida por los siguientes factores:

- Aumento de la demanda en los Estados Unidos y Europa.
- Políticas nacionales dirigidas a fomentar las exportaciones.
- La Iniciativa de la Cuenca del Caribe, que permite un mayor acceso al mercado estadounidense y ayuda a promover esas exportaciones.
- La consolidación de una capacidad empresarial, que ha hecho posible el aprovechamiento de las nuevas oportunidades.

Actualmente, alrededor de 60 000 agricultores siembran productos no tradicionales en Centroamérica; más de la mitad de ellos están en Guatemala. Se estima un total de 240 000 hectáreas sembradas con estos cultivos (Benito 1990).

No obstante, esos totales ocultan una diferenciación pronunciada entre los productores de estos cultivos. Estos se pueden dividir en tres grupos principales, según las siguientes características:

1. Empresas multinacionales.
2. Productores medianos y grandes.
3. Pequeños productores que participan con algún tipo de integración vertical que les provee crédito, asistencia técnica y acceso a mercados.

El primer grupo de productores incluye empresas transnacionales tales como Del Monte, United Brands y Standard Fruit. Esas empresas producen directamente la mayor parte de la piña y un porcentaje significativo de melones; estos rubros ocupan el primer y segundo lugar entre las exportaciones agropecuarias no tradicionales de mayor importancia. Una buena parte de las hortalizas que produce Centroamérica también se cultiva bajo contratos con esas empresas.

El segundo grupo comprende productores independientes y empresas nacionales, muchas de las cuales están en manos de inmigrantes o extranjeros residentes. Una buena parte son únicamente productores, pero la mayoría también realiza actividades de procesamiento y/o exportación. Este grupo tiene un fuerte peso en la producción de flores y ornamentales, macadamia y cítricos, aunque está presente en alguna medida en casi todos los rubros.

El tercer grupo, comprende a los pequeños productores organizados en cooperativas, asentamientos y asociaciones, o los que trabajan bajo contratos de producción con empresas procesadoras y/o exportadoras. Este grupo produce una gran variedad de rubros, pero quizás las hortalizas, la caña india y las raíces y tubérculos son los más representativos.



El valor de la producción por unidad de tierra sembrada en rubros de exportación no tradicional es mucho más alto que para cualquier otro grupo de productos (Benito 1990). Los productores de estos rubros usan habitualmente grandes cantidades de agroquímicos y otros insumos. Muchos utilizan sistemas de riego, algunos de los cuales son bastante complejos.

La siembra de productos no tradicionales está concentrada en lugares con condiciones agroecológicas óptimas para la producción de esos cultivos, con buena infraestructura vial y con acceso a los mercados.

Las únicas excepciones se observan en algunos sitios donde los técnicos habrían hecho pronósticos equivocados respecto a la adaptabilidad y los requerimientos de los cultivos. Pero, en realidad, pocas veces un productor se decide por este tipo de cultivos si sabe que el lugar no tiene una aptitud óptima.

### **Problemas tecnológicos**

A pesar de la heterogeneidad de los productores involucrados, algunos problemas tecnológicos son comunes y particulares a los rubros de exportación no tradicionales.

Por tratarse de rubros no tradicionales, tanto los investigadores y los agentes de transferencia como los productores tienen poca experiencia y conocimiento sobre el manejo de estos cultivos, particularmente en las prácticas necesarias para cumplir con los requisitos del mercado internacional.

La tecnología que se utiliza es en general importada, razón por la cual casi siempre requiere adaptaciones al medio nacional y local. Es muy común que, después de cierto tiempo de aparente éxito, aparezcan problemas tecnológicos importantes que no fueron anticipados.

Los problemas tecnológicos de estos rubros no son tan marcados en términos de rendimiento, sino que giran sobre la calidad del producto y el cumplimiento de las exigencias del mercado al cual serán exportados. Casi siempre se trata de productos perecederos que tienen que ser transportados largas distancias hasta llegar a su destino final; por tal razón, requieren un tratamiento cuidadoso a lo largo de todo el proceso de producción y comercialización. Debido a esto, los problemas de postcosecha resultan ser de singular importancia. Los consumidores finales son, en especial, personas de ingresos relativamente altos dispuestas a pagar más por una mejor presentación. Por ejemplo, no basta con producir fresas, sino que además, estas deben tener cierto tamaño, color y sabor; llegar en condiciones óptimas y en fechas determinadas; además, tener buenas cualidades de postcosecha que les permita ser almacenadas, transportadas y, eventualmente, procesadas. Asimismo, el aspecto de las fresas tiene que ser impecable, y no deben contener residuos de agroquímicos.

Problemas como los reseñados requieren conocimiento especializado en áreas que tradicionalmente han sido débiles en Centroamérica, tales como la tecnología de postcosecha y de procesos agroindustriales, el manejo integral de plagas para minimizar los residuos de plaguicidas en el producto, el manejo del riego y drenaje y los estudios de mercado.

Además, los productores de estos cultivos no se pueden dar el lujo de especializarse en un solo producto o forma de producción, debido a que "Los mercados para estas exportaciones no tradicionales son relativamente pequeños y cambiantes ...las oportunidades de éxito

dependen de la capacidad de los procesadores y productores para cambiar con rapidez de productos o cambiar las características de un producto determinado ...” (Benito 1990:28) (Traducción de los autores). Esto requiere sistemas de producción flexibles y productores con la capacidad suficiente para aprender y ajustarse velozmente a las nuevas situaciones.

## **Generación y transferencia de tecnología**

Por tratarse de cultivos “nuevos” dirigidos a mercados de naturaleza fluctuante, la importancia de incorporar las dimensiones **calidad** y **mercado** a la discusión tecnológica, plantea exigencias institucionales específicas; en tal sentido, se debería estar en condiciones de responder a las necesidades particulares en cuanto a la generación y transferencia de tecnología necesaria para los cultivos de exportación no tradicionales.

La misma novedad de los cultivos implica la necesidad de **aprender haciendo** por parte de todos los participantes involucrados. Al no tener un conocimiento previo acerca del manejo requerido por estos cultivos, los productores suelen ser muy receptivos a actividades de transferencia de tecnología. Así como están dispuestos a incorporar tecnologías, tienen gran interés en conocer los adelantos más recientes de la investigación; por su parte, los investigadores también se preocupan mucho por saber cómo se comportan los cultivos en el campo.

El hecho de que buena parte de la tecnología tenga que ser importada determina la necesidad de contar con mecanismos de articulación que incorporen los últimos adelantos del conocimiento mundial. Esos mecanismos podrían incluir:

- asesoría técnica por parte de los importadores de los productos de los países desarrollados;
- consultores de corta duración;
- centros de documentación;
- viajes de técnicos y productores para capacitarse y conocer los sistemas de producción en otros países;
- pequeños programas de investigación adaptativa.

Aunque el desarrollo de los mecanismos de articulación pueda representar un alto costo, no debería olvidarse que los países y productores que tengan capacidad suficiente para conseguir, interpretar, adaptar y utilizar información y materiales provenientes del exterior contarán con una apreciable ventaja competitiva.

Para enfrentar algunos de los problemas tecnológicos propios de las exportaciones no tradicionales, podría resultar útil la capacitación de técnicos en manejo de postcosecha, ciencias alimentarias, mercadeo, ingeniería agrícola y toxicología. Pero más importante aún será un cambio en la disposición de los técnicos para incorporar una visión amplia y gerencial que incluya problemáticas de mercado, financiamiento, técnicas gerenciales y administrativas, organización del trabajo, transporte y manejo postcosecha.

En virtud de la naturaleza fluctuante de los mercados, no sería conveniente asumir grandes costos fijos en investigación y transferencia para un rubro particular. Sería riesgoso crear un

cuerpo técnico demasiado especializado en un cultivo o problema, dado que las necesidades de servicios tecnológicos pueden variar rápidamente. Para evitar esa posible eventualidad, resultaría más conveniente -en la medida de lo posible- aprovechar los recursos ya existentes en las universidades y en el exterior para incentivar la investigación y transferir, en vez de crear un aparato institucional completo y permanente.

La existencia de economías de escala en el desarrollo de las tecnologías es un tema importante que habrá que enfrentar. Por tratarse de nuevos mercados y productos dirigidos a mercados relativamente pequeños, puede ocurrir que el nivel de exportaciones de un determinado producto no justifique una elevada inversión en investigación y transferencia de tecnología. Sin embargo, en algunos casos los problemas tecnológicos que se presentan pueden requerir ese nivel de inversión para ser solucionados. Por tal causa, las empresas transnacionales que pueden aprovechar los resultados de sus investigaciones en todos los países donde operan cuentan con una fuerte ventaja. Aun en esos casos, las economías de escala también se pueden lograr, al menos en parte, mediante esfuerzos regionales como el Proyecto de Apoyo a la Exportación de Productos Agrícolas No Tradicionales de Centroamérica y Panamá (PROEXAG) y el Programa de Cultivos Promisorios del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

Como ocurre con los grandes productores mecanizados, también en este grupo el sector privado desempeñará un papel muy importante en generar y transferir tecnología para los productores de cultivos no tradicionales. Ese sector muchas veces tiene una visión más integral, gerencial y flexible de los problemas, además de una preocupación más directa por aspectos de comercialización.

No obstante, salvo que sean empresas multinacionales, los productores de rubros agrícolas de exportaciones no tradicionales, han mostrado hasta ahora una capacidad limitada para generar su propia tecnología o para organizar instituciones con ese propósito. Han desempeñado un papel más importante las fundaciones privadas promovidas por la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) de Estados Unidos, los programas de diversificación de las asociaciones nacionales de café y banano, los compradores internacionales, los vendedores de insumos y las empresas procesadoras. Entre las fundaciones privadas promovidas por la AID se incluyen el Consejo Agropecuario Agroindustrial Privado (CAAP-CINDE) en Costa Rica, la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo (FUSADES) y la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA).

La mayoría de los países cuenta con programas públicos de diversificación agrícola, aunque hasta ahora han tenido pocos resultados y las perspectivas para su éxito futuro no son alentadoras. A pesar de esas limitaciones, el sector público tiene una ventaja comparativa en algunas áreas, tales como las de control sanitario y de calidad, los programas de formación académica y el desarrollo de bancos de material genético.

Asimismo, existen experiencias muy valiosas de programas cooperativos realizados por el sector público y el privado sobre investigación y transferencia de tecnología para esos cultivos. Son ejemplos interesantes de ese tipo de actividad los programas nacionales de generación y transferencia de tecnología para varios de los rubros de exportaciones no tradicionales que tiene Costa Rica. Estos programas interinstitucionales fueron promovidos al comienzo por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG); en la actualidad son impulsados por varias instituciones, públicas y privadas, con una institución líder para cada cultivo.

La metodología de transferencia de tecnología para los productores de cultivos no tradicionales siempre deberá ser relativamente individualizada. Contempla el proceso educativo integral de aprender a producir un cultivo nuevo, o producir un cultivo tradicional de una forma completamente diferente.

Debido a la falta de conocimiento previo, esa transferencia requerirá muchos esfuerzos en validación, intercambio de experiencias entre productores, relaciones directas entre investigadores, agentes de transferencia y productores, así como experimentación directa por parte de los mismos productores.

Puede darse por descontado que existe un gran interés en recibir servicios tecnológicos por parte de los productores pues, como se observó en el caso anterior, el gran valor de la producción por superficie sembrada justifica los costos de esos servicios.

En el caso de los pequeños productores, los fuertes riesgos mercantiles y tecnológicos de esos cultivos, los altos requerimientos financieros, la dificultad de acceder de manera directa a los mercados externos y el hecho de que muchos de esos cultivos implican asumir trabajos de procesamiento, llevan a pensar que, probablemente los únicos que tendrán éxito a largo plazo serán quienes puedan asociarse de alguna manera con empresas cooperativas o cámaras que estén en condiciones de asumir algunos de los riesgos y proveer servicios y facilidades de mercadeo.

Esa relación crea una oportunidad natural para organizar la transferencia de tecnología, aunque siempre resultaría necesario velar para que la tecnología transferida refleje los intereses de los productores y no sólo de los compradores.

### **Grupo 3. Pequeños y medianos productores con uso intensivo de la tierra**

#### **Características básicas**

La experiencia de los años setenta y ochenta demostró claramente que no todos los pequeños productores eran tan pobres ni tan poco innovadores que no pudieran asimilar nuevas tecnologías ofrecidas por el sector público y el sector privado. Fue notorio el desarrollo de una amplia gama de pequeños productores que buscaban maximizar el valor de la producción por superficie mediante el uso de semillas "mejoradas" y agroquímicos, y la especialización en los rubros que les significaban mayor rentabilidad.

Los casos más claros de producción intensiva en el uso de la tierra e insumos por parte de pequeños productores se observan en la amplia adopción de híbridos y fertilizantes en cultivos de maíz en el occidente de El Salvador, la intensificación de la pequeña producción de café y leche en la Meseta Central de Costa Rica, y la adopción de nuevas variedades e insumos en la pequeña producción de hortalizas en toda la región centroamericana. Sin embargo, también se observa esa característica prácticamente en todos los rubros y todas las regiones del Area, con la posible excepción de las zonas cercanas a la frontera agraria.

Los productores de este grupo representan los usuarios clásicos de los servicios públicos de extensión. Son los pequeños productores que reciben crédito, están localizados cerca de las vías de acceso y tienen un poco más de tierra, o estas son un poco mejores que las de los campesinos más pobres. Son los productores que tradicionalmente han sido vistos por los extensionistas como innovadores o productores progresistas.

En términos numéricos, estos productores podrían representar entre 20 y 30% del total, o sea entre 400 000 y 600 000 (Devé 1987). Producen la mayoría del maíz y el frijol comercializado y de las hortalizas, y un porcentaje importante de la producción global de café y leche y, en ciertos lugares, arroz.

En este grupo, evidentemente, hay fuertes variaciones entre las explotaciones intensivas en el uso de capital y otras que lo son menos. No obstante, aquí hemos incluido a todos aquellos pequeños productores de rubros tradicionales que tienen suficiente capacidad económica para adoptar la tecnología tradicionalmente ofrecida por los servicios de extensión.

### **Problemas tecnológicos**

Los problemas tecnológicos que enfrenta este grupo son bastante diversos, pero en su mayoría giran alrededor de cómo aumentar rendimientos y controlar plagas, malezas y enfermedades, sin incrementar los costos; cómo reducir pérdidas postcosecha, y cómo manejar mejor el uso de los suelos y los fertilizantes desde una perspectiva de sostenibilidad de la producción. En el futuro, puede ocurrir que la tecnología de procesamiento agroindustrial también desempeñe un papel muy importante.

En muchos casos, los rendimientos que obtienen estos productores todavía están por debajo de los promedios mundiales. Un porcentaje importante siembra en zonas de ladera con pendientes altamente erosionables. A pesar de tener una orientación bastante mercantil, muchos todavía dedican una parte significativa de su producción al autoconsumo y enfrentan problemas para mantener la calidad de los granos almacenados. La disponibilidad y calidad de semilla suele ser también un problema permanente.

Entre los problemas principales de protección vegetal, identificados por los programas nacionales de investigación, se cuentan los siguientes: **achaparramiento, gusano cogollero y pudrición de mazorca y tallo**, en maíz; **picudo de la vaina, babosas, mustia hilachosa, mosaico dorado y antracnosis**, en el frijol; **roya, broca y nematodos** en el café. Las malezas como **coyolillo y caminadora** también crean muchos problemas en estos cultivos. En el caso de las hortalizas, además de una gran variedad de plagas, existen problemas referidos a la sobreutilización y uso inadecuado de plaguicidas.

Si bien estos productores buscan maximizar la rentabilidad de su producción, también tienen una serie de objetivos colaterales, tales como garantizar el autoconsumo familiar, evitar "picos" de trabajo, mejorar el estado físico de la finca, alimentar su ganado con los subproductos agrícolas y eludir niveles muy altos de riesgos productivos y mercantiles. Esta multiplicidad de objetivos, combinados en la mayoría de los casos con sistemas diversificados de producción, implica la necesidad de utilizar un enfoque de sistemas para resolver los problemas tecnológicos más importantes.

El alza en los precios de los insumos y una reducción fuerte en el acceso que tienen estos productores a crédito supervisado los hace más cuidadosos con el uso de insumos.

### **Generación y transferencia de tecnología**

Debido a que los productores de este grupo fueron tradicionalmente la **clientela predilecta** de los programas centrales de investigación y extensión del sector público, seguramente

también será el grupo más afectado por la actual crisis institucional de esos servicios. Asimismo, la búsqueda de una estrategia para transferir tecnología a estos productores dependerá en buena medida, de la posibilidad de revertir la crisis institucional de esos programas; la única excepción a este problema son los caficultores pequeños, quienes gozan de un apoyo técnico de magnitud apreciable.

Las instituciones públicas nacionales que investigan y transfieren tecnología para los productores pequeños y medianos incluyen el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) y la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), en Guatemala; el Centro Nacional de Tecnología Agrícola (CENTA) y el Ministerio de Agricultura, en El Salvador; la Secretaría de Recursos Naturales (SRN) en Honduras; el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en Nicaragua; el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en Costa Rica; el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP); y el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), en Panamá.

En el orden regional, el CATIE desempeña un papel relevante. Existen diversas instituciones públicas y privadas, y proyectos de desarrollo rural que también tienen algún grado de ingerencia en la actividad de los productores de este grupo.

Este es uno de los sectores en los cuales el crédito supervisado ha tenido mayor impacto en los índices tecnológicos. Muchos productores comenzaron utilizando semillas o insumos agroquímicos por primera vez, como parte de programas de crédito supervisado, con resultados que alentaron su continuidad. Si bien las empresas privadas y las casas distribuidoras de semillas no tienen tanta influencia sobre los pequeños productores intensivos como el que tienen con respecto a los productores grandes o los productores de rubros de diversificación, debe reconocerse que sí han tenido un impacto indiscutible.

El enfoque de trabajo más promisorio para este grupo es el de investigación en fincas, con una orientación de sistemas, respaldado por actividades en las estaciones experimentales y de transferencia de tecnología. Este enfoque parte de un diagnóstico de las necesidades de los productores y promueve oportunidades para que ellos mismos participen en la identificación de sus necesidades y limitaciones.

La transferencia de tecnología para los pequeños productores resulta más efectiva cuando se basa en planes de comunicación y transferencia de tecnología, de alcance limitado, que definen:

- las recomendaciones que serán difundidas;
- la clientela meta de las actividades;
- los canales de comunicación que serán utilizados;
- las actividades complementarias (crédito, adquisición de insumos, etc.), con las cuales se tendrá que coordinar para garantizar la efectividad.

Esos planes de transferencia de tecnología deberían realizarse con base en un diagnóstico local de la demanda de tecnología y de la oferta disponible. Una vez finalizada esa tarea con un plan particular de transferencia de tecnología para una zona determinada, debería evaluarse el resultado obtenido, desde una perspectiva tecnológica y económica, antes de iniciar un nuevo plan. También se deberían practicar evaluaciones parciales que permitan realizar los ajustes que las condiciones cambiantes determinen.

Los extensionistas involucrados en estas actividades deberían integrar pequeños equipos de trabajo junto con los investigadores de la zona en que se realizan las tareas; sus actividades deberán limitarse a los aspectos tecnológicos. Esta puede realizarse de manera individual o grupal; debe tenerse en consideración que en este último caso muchas veces es posible el uso más eficiente de los recursos.

La experiencia más sobresaliente con este tipo de metodología en Centroamérica es la del Proyecto de Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria y Producción de Semillas (PROGETTAPS), que se lleva a cabo en Guatemala. También se obtuvieron buenos resultados con el Proyecto de Comunicaciones y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (CTTA) en Comayagua, Honduras; el Programa de Asistencia Técnica Dirigida en el Pacífico sur de Nicaragua y en varias de las experiencias de investigación en fincas y transferencia desarrolladas en Panamá.

Un caso particular de gran importancia entre los pequeños productores intensivos es el de los pequeños caficultores, que bien podrían considerarse un grupo diferente por sus características particulares. Varían sobre todo, porque reciben un trato institucional distinto, bajo el cual el cultivo recibe apoyo de instituciones privadas o paraestatales especializadas en ese rubro.

Tal es el caso de Guatemala, con la Asociación Nacional de Cafetaleros (ANACAFE); de El Salvador, con el Instituto Salvadoreño de Investigaciones en Café (ISIC); de Honduras, con el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE); y de Costa Rica, con el Instituto del Café (ICAFE). Todos esos organismos realizan actividades de investigación y transferencia de tecnología en café, además de otras actividades relacionadas con el cultivo.

Tres estrategias de transferencia de tecnología han resultado relativamente exitosas con los pequeños caficultores:

- La primera incluye los programas para la renovación de cafetales de los Bancos, que han permitido intensificar la producción por medio del apoyo financiero y técnico.
- La segunda estrategia es la de los Grupos de Amistad y Trabajo, diseñada de manera similar a la experiencia de Colombia. Esta estrategia ha sido promovida por la Red Mesoamericana de Investigación y Transferencia de Tecnología de Café. Consiste en una metodología basada en diagnósticos de los sistemas de producción y en la realización de planes de ensayos y transferencia de tecnología para pequeños grupos de caficultores, que aparentemente ha tenido buenos resultados en Guatemala y Honduras (Vejarano 1990).
- La tercera estrategia es la de Costa Rica, donde se cuenta con abundante financiamiento disponible para inversiones en café, numerosas cooperativas de caficultores que proporcionan asistencia técnica y extensionistas del MAG especializados en el rubro. Existe, asimismo, una relación muy estrecha entre la extensión y la investigación, la cual se realiza casi siempre en fincas de productores.

## **Grupo 4. Productores de la frontera agrícola**

### **Características básicas**

Como señala Devé (1987) el espacio agropecuario centroamericano no está cerrado. En los países del área, excepto en El Salvador y en menor grado en Costa Rica, existen amplias

extensiones de colonización relativamente recientes y ciertas posibilidades para expandir aún más la frontera agrícola.

Según cálculos aproximados (Benito 1990), actualmente hay alrededor de 130 000 productores en las zonas que pueden llamarse de frontera agrícola. Esos productores representan entre 6 y 7% del total. Los principales rubros que ellos producen son maíz, frijol, ganado bovino y porcino y, en menor grado, café. También hay cierta tala del bosque para conseguir madera. Predominan los sistemas de roza y quema en rotación con bosque o pastos.

La mayoría del área de colonización reciente se concentra en la franja atlántica de Centroamérica, en zonas de trópico húmedo o semihúmedo. "Estos nuevos territorios agropecuarios hoy en día se extienden particularmente en las provincias de Darién en Panamá, Alajuela en Costa Rica, Norte Jinotega y Zelaya en Nicaragua, Bajo Aguán y Olancho en Honduras, Norte de Quiché, Alta Verapaz y Petén en Guatemala. Muchos suelos de estas zonas, aunque no todos, son muy frágiles y sujetos a una fuerte erosión o a ser descubiertos por períodos prolongados" (Devé 1987:100).

Los productores de este grupo utilizan pocos bienes de capital importados; su acceso a crédito, servicios técnicos y a los mercados es muy limitado. La vida en esas zonas es difícil, pues se carece de casi todos los servicios sociales básicos. Los niveles de educación de los productores son mínimos; a menudo se trata de inmigrantes que llegan de zonas con condiciones agroecológicas distintas y que padecen de fuertes problemas de adaptación.

## **Problemas tecnológicos**

Para los productores de la frontera agrícola el factor limitante no es tanto la cantidad de tierra sino la calidad de la misma. Los factores de producción escasos son los insumos importados, la tierra apta para la producción sedentaria de cultivos anuales y suficiente mano de obra para utilizar intensivamente la tierra disponible.

Además de problemas de suelos frágiles, el rápido crecimiento de malezas debido a la humedad impone sistemas migratorios de producción. La alta precipitación y la deficiente infraestructura vial y de almacenamiento generan muchos problemas de postcosecha. El ganado está expuesto a un gran estrés ambiental, y a menudo son evidentes las dificultades para conseguir insumos veterinarios y suministros básicos.

Para la sociedad en su conjunto, la tala de bosques en la frontera agrícola constituye un motivo de grandes inquietudes ecológicas. Los sistemas de producción actuales, depredadores de los bosques y los suelos, se continúan reproduciendo por medio de la destrucción acelerada del medio ambiente. Esa destrucción, sin embargo, no se podrá mantener indefinidamente. En respuesta a las dificultades expuestas, debería considerarse la posibilidad de que se lograra una explotación más racional, al menos en una parte de la frontera agrícola, en la cual los únicos sistemas de producción que se podrán sostener a mediano plazo serán los que estén basados en cultivos perennes o sistemas agrosilvopastoriles.

En Nicaragua y Guatemala, la expansión de la frontera agrícola ha sido parcialmente detenida en los últimos años por los conflictos militares. En la actualidad, sin embargo, surge el peligro de un nuevo avance acelerado de esa frontera.



En algunos países, las zonas aledañas a la frontera agrícola también han sido importantes fuentes de abastecimiento de granos básicos para el consumo nacional. En consecuencia, las consideraciones de seguridad alimentaria sugieren la necesidad de aumentar la producción y reducir las pérdidas postcosecha.

## **Generación y transferencia de tecnología**

La frontera agrícola plantea un desafío técnico e institucional difícil de resolver en cuanto se refiere a la generación y transferencia de tecnología, debido a que no se cuenta con demasiado conocimiento científico sobre la mayoría de esas zonas.

La tecnología disponible para estos casos requiere el uso de insumos y mano de obra, los dos factores más escasos. El objetivo tradicional de la investigación y la extensión ha sido aumentar rendimientos; sin embargo, ese objetivo tiene poca validez cuando la extensión de la tierra no es el factor limitante.

La cobertura de los servicios del aparato tecnológico del Estado en esas zonas es muy limitada, y probablemente se mantendrá así por algún tiempo. Son muy pocas las estaciones experimentales; los sistemas de extensión prácticamente no existen, y aunque los hubiera, enfrentarían enormes dificultades debido a problemas de transporte y comunicaciones, dispersión de la población y bajo nivel de instrucción de los agricultores. Sin embargo, existe cierta infraestructura, concentración de población y cobertura estatal en las zonas de colonización promovidas por los institutos de reforma agraria durante los años sesenta y setenta.

Frente a problemas de la magnitud descrita, no sería prudente tener expectativas demasiado elevadas; a pesar de la urgencia de esos problemas, las soluciones posiblemente surgirán en un plazo relativamente largo.

Un eje de esas soluciones podría ser el encauzamiento de las inquietudes sobre los recursos naturales. Debido a la limitada presencia institucional de los sistemas de extensión en esas zonas, los organismos estatales orientados a preservar los recursos naturales y los grupos ambientalistas son los que tienen una presencia más significativa; en tal sentido existen buenas perspectivas si se actúa con ellos como transmisores de transferencia de tecnología. El éxito de esos grupos dependerá, en buena medida, de su capacidad para plantear sistemas de producción alternativos que a la vez sean sostenibles y permitan una mejora sustancial en los niveles de vida.

Si se desean desarrollar nuevas alternativas integrales para esas zonas, será necesario hacer investigación básica sobre sus recursos naturales y su ecología, y sobre las posibilidades de los diferentes sistemas de producción. Esa será una tarea larga, para la cual las actuales instituciones nacionales de investigación están poco preparadas. Las universidades y los centros regionales tales como el CATIE y la Escuela de Agricultura para Regiones de Trópico Húmedo (EARTH) pueden desempeñar un papel valioso en este sentido.

Mientras tanto, resulta prematuro el intento de plantear estrategias detalladas sobre transferencia de tecnología para esas zonas. En lugar de ello, podría ser más conveniente señalar la necesidad de realizar experimentos sociales en el orden local, por parte de instituciones públicas, universidades y organismos no gubernamentales. Dado el limitado conocimiento que tienen los técnicos regionales de las condiciones particulares de esas zonas, en una primera instancia tendrán mucho más para aprender que para enseñar.

## **Grupo 5. Ganaderos medianos y grandes.(No incluidos en el grupo de productores de la frontera agrícola)**

### **Características básicas**

Los ganaderos representan aproximadamente 10% de los productores agropecuarios en Centroamérica (Benito 1990). No obstante, los pastos cubren más del 60% de las tierras ocupadas por fincas.

Con excepción de un sector de lechería especializada, la mayor parte de la ganadería del Area utiliza formas de producción extensiva (baja producción por unidad de superficie) y sistemas de alimentación que aún dependen en forma considerable de los pastos naturales. En esos sistemas extensivos de producción, los ganaderos utilizan poca mano de obra y poco capital. En efecto, para ellos la ganadería resulta una forma de valorizar la renta sobre la tierra.

Muchos de los ganaderos también tienen otras actividades productivas, entre las cuales el café y los granos básicos se cuentan entre las más comunes.

La ganadería bovina creció de manera apreciable en los años sesenta y setenta, con la apertura del mercado norteamericano para las exportaciones centroamericanas de carne. En todos los países, excepto El Salvador, el área bajo pastos aumentó en forma considerable y, aunque no resulta fácil cuantificar ese aserto, también se mejoraron los índices tecnológicos. Mejoraron las inversiones en infraestructura física tales como cercas, corrales, bebederos, etc., y se incrementó el uso de prácticas veterinarias elementales como la vacunación. Las razas importadas (Brahman, Indo-Brasil y algunas lecheras) tendieron a desplazar las razas criollas tradicionales.

El período mencionado también vio surgir un pequeño pero importante sector de lecherías especializadas, sobre todo alrededor de los principales centros urbanos. Esas lecherías utilizaban razas lecheras o cruzadas, tenían prácticas de alimentación más intensivas en el aprovechamiento de la tierra, basadas en pastos mejor manejados y en suplementos, y mantenían un control veterinario y de registros reproductivos más estricto.

En los años ochenta el progreso fue para la ganadería mucho menos alentador. Entre 1979 y 1986 la producción de carne bovina disminuyó en Nicaragua, Guatemala y El Salvador, aunque en los demás países del Area se registró un ligero crecimiento (FAO 1986). Las exportaciones de carne disminuyeron globalmente de US\$ 222 millones en 1980 a US\$ 91 millones en 1985 (Torres-Rivas 1989). Sólo Costa Rica y Guatemala registraron aumentos significativos en la producción de leche.

Las dificultades que caracterizan a la ganadería se explican por cuatro causas principales:

1. Los conflictos militares en Nicaragua y El Salvador.
2. Condiciones desfavorables en el mercado norteamericano de carne.
3. La importación de leche a precios preferenciales.
4. Políticas nacionales que deprimieron los precios de la leche y la carne en los mercados locales.

En resumen, el cuadro económico general no favoreció el mejoramiento tecnológico. En muchos lugares se descuidaron los potreros y se redujo la carga animal. En Guatemala, por ejemplo, la ganadería lechera que surgió alrededor de Ciudad de Guatemala prácticamente desapareció y fue reemplazada por ganadería de doble propósito en la zona sur del país. Sólo en Costa Rica y Nicaragua la ganadería lechera continuó siendo un sector dinámico; en Nicaragua eso sólo fue posible gracias a los elevados subsidios estatales.

## **Problemas tecnológicos**

Los principales retos tecnológicos de la ganadería centroamericana son los siguientes:

- Uso más intensivo de la tierra.
- Adopción de prácticas sanitarias.
- Mejoramiento del almacenamiento, transporte y procesamiento de los productos lácteos.

El uso extensivo de la tierra en la ganadería reduce su disponibilidad para otros propósitos, tanto agrícolas como forestales, que podrían ser de mayor utilidad social. Las prácticas actuales sólo son rentables debido a una muy baja valorización de la tierra, lo cual probablemente no sucederá en el futuro.

El limitante principal para el uso más intensivo de las tierras ganaderas es la alimentación. Un programa de mejoramiento de la alimentación podría contemplar prácticas tales como el uso de suplementos y pastos de corte para la alimentación en la época seca, una mayor división de los potreros y del manejo del ganado dentro de ellos, el mejoramiento de los pastos y el uso de sales minerales.

Fuera de Costa Rica y de las zonas altas de algunos otros países, probablemente no se justificará el uso de sistemas muy intensivos de ganadería lechera especializada. Los sistemas de doble propósito tienen rendimientos menores, pero también costos menores. Son más flexibles y se adaptan a las condiciones agroecológicas prevalecientes en la mayor parte de la región (Benito 1990).

Los esfuerzos en salud animal también seguirán revistiendo fundamental importancia. La mayoría de las acciones deberá concentrarse en el control de enfermedades contagiosas y el control de parásitos como el tórsalo y la garrapata. Los servicios veterinarios de medicina curativa o reproductiva, por su parte, desempeñarán un papel de importancia relativamente menor. Existen, sin duda, muchas oportunidades para el mejoramiento de razas y un mejor manejo reproductivo de los hatos. No obstante, mientras no se superen las limitantes de alimentación y salud, en muchos lugares esas mejoras no podrán tener el impacto esperado.

También existe todavía un gran potencial para la sustitución de importaciones de leche y para la diversificación de productos derivados. Las mayores restricciones para ese tipo de desarrollo, que favorecería la intensificación de la ganadería, son la falta de una infraestructura adecuada de transporte, almacenamiento y procesamiento de leche y las políticas nacionales que han desincentivado la producción.

## **Generación y transferencia de tecnología**

Tradicionalmente, las instituciones responsables de la transferencia de tecnología hacia el sector ganadero han sido los programas de asistencia técnica de las agencias financieras, las federaciones y asociaciones de ganaderos, y las plantas procesadoras de leche.

Una gran parte de la expansión ganadera, en los años setenta, tuvo sus raíces en los amplios programas de fomento ganadero promovidos por el Banco Mundial (BIRF), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). Básicamente, esos programas otorgaron préstamos para la compra de ganado mejorado, inversiones en infraestructura y actividades de asistencia técnica y salud animal.

El enfoque de transferencia de tecnología en esos programas estaba basado en la vinculación de los cambios tecnológicos con el proceso de inversión, apoyado por una asistencia técnica directa e individualizada. Sin embargo, ese tipo de enfoque sólo se continuará utilizando en adelante mientras la ganadería se beneficie con un proceso de inversión que justifique los costos colaterales de asistencia técnica. Por lo tanto, la posibilidad de reproducir ese esquema en el futuro dependerá de la rentabilidad del sector y de la voluntad de los agentes donantes para promover grandes proyectos de fomento.

Muchas federaciones, asociaciones y cooperativas ganaderas patrocinan actividades tales como ferias ganaderas, manejo de registros genéticos y encuentros de capacitación. Algunas de ellas también proporcionan asistencia técnica y servicios veterinarios. Tanto esas organizaciones, como los veterinarios privados podrían asumir algunos de los servicios pecuarios de los ministerios de agricultura. Donde eso no resulte posible, los ministerios podrían comenzar a cobrar por los servicios que ofrecen, ya que los ganaderos medianos y grandes tienen suficiente capacidad para pagarlos.

En casi todos los países la investigación pecuaria es incipiente y ha tenido poco impacto; se ha mantenido separada de la investigación agrícola y ha concentrado sus esfuerzos en la prueba de variedades de pastos. Las Facultades de Medicina Veterinaria en Costa Rica y Guatemala realizan una apreciable cantidad de investigaciones; sin embargo, la mayor parte de ellas no tiene, por ahora, aplicaciones inmediatas.

Ultimamente han surgido esfuerzos para promover la transferencia de tecnología pecuaria entre ganaderos medianos y pequeños, basada en un enfoque centrado en diagnósticos, la promoción de un número reducido de técnicas de bajo costo y la combinación de actividades individuales y grupales. Así sucede en Nicaragua, donde la Dirección General de Tecnología Pecuaria ha promovido un programa exitoso de ese tipo; en el sur de Guatemala la Dirección General de Servicios Pecuarios (DIGESEPE) ha conseguido buenos resultados. El CATIE también cuenta con un programa importante de ganadería de doble propósito que tiene la misma orientación.

## **Grupo 6. Productores marginales**

### **Características básicas**

Aproximadamente 40 ó 50% de los productores centroamericanos se podrían caracterizar como marginales, semiproletarios o campesinos pobres (Devé 1987; Benito 1990). Son productores pobres cuya producción resulta insuficiente para sostener a su familia; por lo

tanto, se ven en la necesidad de vender su fuerza de trabajo o dedicarse a una serie de actividades no agropecuarias. De esos 800 000 a 900 000 productores marginales, más de la mitad están localizados en Guatemala.

El maíz, el frijol y el maicillo son los cultivos más importantes para la vasta mayoría de los productores marginales. En general utilizan variedades criollas, hacen poco uso de insumos y una gran cantidad siembra manualmente, con sistemas de roza y quema.

Generalmente esos productores trabajan menos de cinco hectáreas; una elevada proporción utiliza tierras alquiladas, prestadas, ocupadas, o vinculadas con algún sistema diferente al de propiedad.

Aunque los productores de este grupo están presentes prácticamente en todas las regiones de Centroamérica, se concentran en las zonas montañosas y semiáridas. En Guatemala la mayor parte se encuentra en el altiplano. En Honduras están dispersos por todas las zonas de laderas, aunque tienen mayor concentración en el occidente y el sur. En Nicaragua, los productores marginales están concentrados en una franja semiárida que corre de norte a sur en el centro del país; otro grupo importante está situado en el Pacífico Sur. En El Salvador tienen mayor presencia en el norte y en el oriente, y en Panamá en la zona central.

Tradicionalmente, esos productores han carecido de servicios de todo tipo. Un gran porcentaje es analfabeto y en general enfrentan numerosos problemas de salud, agua y vivienda. En Guatemala, a todo lo anterior se suma el hecho de que una proporción notable de esos productores no domina el español y se comunica sólo en dialectos indígenas.

## **Problemas tecnológicos**

Los productores marginales tienen necesidades de todo tipo, entre las cuales los problemas de tecnología agrícola constituyen sólo una pequeña parte. El mayor reto tecnológico consiste en encontrar formas de producción que les permitan mejorar y diversificar su consumo alimentario y generar nuevas fuentes de ingresos con tecnología de bajo costo. A largo plazo, para muchos de estos productores habría que buscar fuentes de ingreso fuera del sector agropecuario.

La necesidad de encontrar técnicas de bajo costo se deriva de tres factores principales: en primer lugar, esos productores no son generalmente sujetos de crédito y enfrentan problemas constantes de liquidez. En segundo término, están concentrados en zonas agroecológicas marginales donde muchas veces la respuesta productiva del uso de insumos no justifica el gasto o presenta un alto riesgo. Tercero, esos productores no están dispuestos a asumir riesgos y, bajo condiciones climáticas inciertas, tampoco están en condiciones de invertir en la producción agropecuaria.

Otro gran problema tecnológico que representan esos productores se relaciona con la destrucción del medio ambiente. Muchos productores marginales trabajan en tierras frágiles de ladera, sujetas a erosión. El aumento en la densidad de población en ciertos lugares ha dado lugar a una mayor presión sobre los recursos forestales; a su vez, la combinación de la erosión y la deforestación ha promovido deslizamientos hacia los valles, con fuertes problemas de sedimentación en las cuencas hídricas.

Para los productores marginales pueden ser muy convenientes ciertas prácticas agronómicas tales como la conservación de suelos, las prácticas de postcosecha de bajo costo, la

fertilización con abonos verdes y abonos orgánicos y la promoción de proyectos familiares de hortalizas y ganadería menor. También resultan útiles los esfuerzos para mejorar las prácticas tradicionales de roza y quema, y los trabajos de fitomejoramiento destinados a aumentar el valor nutritivo de los granos o la obtención de cosechas tempranas en períodos en los cuales el productor tiene poca liquidez y granos almacenados.

## **Generación y transferencia de tecnología**

A pesar de que la clientela oficial de casi todos los servicios públicos de extensión e investigación está constituida por los pequeños y medianos productores, en realidad esas instituciones han trabajado poco con los productores marginales. En general, han preferido trabajar con productores que cuentan con una mayor capacidad para solucionar sus necesidades técnicas y adoptar el tipo de tecnología que ellos han promovido, debido a que los trabajos con los productores marginales son más lentos y más difíciles por sus limitaciones de orden social. Si se tiene en cuenta la crisis actual de los servicios estatales, es poco probable que esa situación vaya a cambiar a corto o mediano plazo.

Las instituciones que tienen mejores posibilidades de trabajar con este grupo de productores son los organismos no gubernamentales (ONGs), también conocidos como organizaciones privadas de desarrollo (OPD), y algunos proyectos de desarrollo rural integral (DRI).

Esas dos modalidades institucionales no se restringen a la transferencia de tecnología; también proveen otros recursos y servicios que resultan de gran importancia para los productores marginales. Esas instituciones también tienen mayor flexibilidad administrativa, capacidad de adaptarse a condiciones locales y motivación de sus técnicos; asimismo, suelen utilizar metodologías más participativas. En la actualidad, existen alrededor de 200 ONGs que realizan actividades agropecuarias en el Área. Sólo en Honduras se calcula que operan más de 70.

Los ONGs no cuentan con una proyección muy grande, y probablemente no la tendrán en el futuro. Sin embargo, consideradas en conjunto pueden tener un impacto importante y constituirán una fuente valiosa de innovaciones metodológicas, tecnológicas e institucionales.

El enfoque de desarrollo rural integral tiene mayor peso en Honduras, Nicaragua y El Salvador. En Honduras hay seis o siete grandes proyectos de desarrollo rural integral que concentran sus actividades en los pequeños productores de laderas; su enfoque permite combinar la producción agropecuaria con la conservación de los recursos naturales. En Nicaragua, los proyectos Chinorte y Pronorte, en la parte nor-central del país, han tratado de trabajar con este tipo de clientela. Del mismo modo, el Departamento de Desarrollo Rural del Ministerio de Agricultura de El Salvador trabaja con ese enfoque.

A pesar de las ventajas que presentan los ONGs y los proyectos de desarrollo rural, también tienen muchas limitaciones para el trabajo de transferencia de tecnología. Generalmente el nivel de formación de sus técnicos no es muy alto, y el hecho de que trabajen en numerosas actividades limita su capacidad técnica para las actividades agropecuarias.

En el futuro resultará de gran importancia encontrar nuevas formas de vincular esos esfuerzos con las actividades de investigación y otras fuentes de información. De lo contrario, en poco tiempo los organismos de desarrollo rural tendrían pocas recomendaciones novedosas y apropiadas para promover.

## **Grupo 7. El sector reformado**

### **Características básicas**

Todos los países de Centroamérica tienen un sector de productores creado mediante procesos de reforma agraria o de colonización dirigida. Según los cálculos de Devé (1987), sólo en cooperativas de producción habría más de 100 000 productores, distribuidos en Honduras, El Salvador, Nicaragua y Panamá. A ellos se deberían añadir algunas decenas de miles de productores en esos países que han recibido tierras, y otros tantos productores en los parcelamientos de Guatemala y en los asentamientos del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) en Costa Rica.

El sector reformado se caracteriza sobre todo por haber recibido mucha más atención, financiamiento y servicios por parte del Estado que los otros sectores campesinos. A la vez, ha enfrentado una serie de problemas organizativos y gerenciales que han limitado notablemente la eficiencia de su producción y, en muchos casos, han producido una situación de insolvencia financiera que dificulta el acceso a créditos nuevos.

La producción de este sector es sumamente variada. En promedio, probablemente hacen un uso fuerte de bienes de capital, aunque eso no siempre se ha reflejado en rendimientos altos, debido a los problemas ya mencionados.

### **Problemas tecnológicos**

El mayor problema tecnológico del sector reformado es cómo mejorar los aspectos gerenciales y organizativos con el propósito de hacer un uso más eficiente de los recursos. Dado que muchos de los productores de ese sector están involucrados en formas de producción muy distintas a las que manejaban anteriormente, se requiere un fuerte trabajo de capacitación, tanto técnica como organizativa.

También será necesario impulsar cambios en las formas de organización de las cooperativas, que en muchos casos implicarán un manejo menos colectivizado y más democrático de la producción. Si los productores no se sienten por completo dueños de la producción, resultará muy difícil interesarlos en mejorar la eficiencia técnica.

Finalmente, está pendiente el problema del saldo moroso de las deudas. Este sector es sumamente dependiente del crédito, tanto para inversiones como para capital de trabajo. Mientras no se encuentre una solución que permita al sector volver a ser sujeto de financiamiento, será muy difícil mejorar sus índices tecnológicos.

### **Generación y transferencia de tecnología**

El sector reformado ha recibido en los últimos años asistencia técnica, principalmente, de las instituciones de reforma agraria: el Instituto Nacional Agrario (INA) en Honduras; el Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA) en El Salvador; la Dirección General de Reforma Agraria (DGRA) en Nicaragua; y el IDA en Costa Rica. En general, esas instituciones han prestado mayor atención a los aspectos organizativos y financieros que a los aspectos técnicos.

Más aún, cuando los extensionistas se han dedicado a aspectos técnicos, muchas veces ha sido para promover cultivos o sistemas de producción que son de interés del Estado, pero no

necesariamente de los productores, o han impuesto formas de producción sin una discusión franca con los productores. Rara vez los técnicos de las instituciones de reforma agraria tienen una relación directa con las instituciones de investigación.

El futuro de la transferencia de tecnología para el sector reformado depende del aprovechamiento del aspecto más fuerte que tiene ese sector: la organización de los productores.

Una estrategia viable a mediano plazo sería que los técnicos estatales pasaran a trabajar bajo el control de las organizaciones campesinas y de las federaciones de productores. Al comienzo eso podría ser financiado completamente por el Estado y, con el tiempo, las organizaciones podrían responsabilizarse de una parte de los gastos.



## HACIA PLANES DE ACCION

El esquema institucional de transferencia de tecnología de los organismos públicos encargados de la extensión agrícola parece haberse agotado. A pesar de ello, se requiere la transferencia de tecnología agropecuaria para responder a las necesidades del desarrollo agropecuario de los países del istmo. Esto implica la definición de planes de transferencia de tecnología que permitan encauzar las iniciativas de impulso al sector agropecuario. Esos planes deben guardar relación con los principales retos tecnológicos que enfrenta la sociedad en su conjunto. De igual manera, su formulación debe tomar en cuenta las características específicas y las necesidades de cada categoría de productores.

En tal sentido, resulta fundamental recordar que la tecnología es sólo un elemento, entre varios, de la realidad agraria. No se pueden considerar las variables tecnológicas al margen del problema del acceso a los recursos, ni de las fluctuaciones de los mercados, ni de las políticas sectoriales más amplias. Por esa razón, en este trabajo todos esos aspectos han entrado en la discusión sobre las estrategias de transferencia para las diferentes categorías de productores.

Tampoco se debe perder de vista que los retos tecnológicos que a nivel global enfrenta la sociedad, no necesariamente coinciden con las preocupaciones inmediatas de los productores. Es importante para el productor aumentar los rendimientos, pero lo es más elevar la rentabilidad de su inversión. La diversificación de la producción exportable permite aprovechar nuevas oportunidades, pero el productor siempre va a cuidarse de que el riesgo no sea demasiado alto. Los productores comparten fácilmente el objetivo de reducir costos, pero no debe olvidarse que la sobreutilización de plaguicidas y fertilizantes a menudo también responde a una lógica de evitar riesgos o de subir la producción a muy corto plazo. Aunque generalmente los productores se interesan por encontrar formas de producción que permitan la sostenibilidad de los recursos, a menudo no están dispuestos o no pueden reducir sus ganancias inmediatas para garantizar una mayor producción en el futuro.

Para ser exitosa, sin embargo, la transferencia de tecnología requiere una decisión voluntaria por parte de los productores de incorporar nuevas prácticas tecnológicas; por ello la participación de los productores en la formulación de este tipo de planes resulta esencial. Esta participación también permitirá el máximo de intercambio horizontal de tecnología entre los productores y el aprovechamiento del amplio acervo de conocimiento tecnológico con que ellos cuentan.

También cobra importancia la necesidad de plantear objetivos limitados y específicos, de tal manera que sea posible evaluar correctamente los resultados que se obtengan y eventualmente, si fuera necesario, introducir los ajustes a la programación de actividades. Para los organismos encargados de transferir tecnología asumir tales retos implica trabajar con métodos renovados. La tarea puede parecer compleja, pero es posible, y constituye un imperativo frente a las condiciones actuales de relativo estancamiento tecnológico de la agricultura.

Este ensayo procura plantear una discusión sobre los elementos que deberían contener las estrategias y planes de transferencia de tecnología agropecuaria en Centroamérica. Para avanzar más en ese sentido será necesario adaptar los planteamientos generales aquí expuestos para el área centroamericana a la situación concreta de cada país. Del mismo modo, también resultaría importante el intercambio de ideas y experiencias entre las instituciones responsables de transferir tecnología a cada una de las diferentes categorías de productores.

Las oportunidades existen, tan solo deben ser aprovechadas. En los próximos años deberá pasarse de la discusión general a la realización de planes concretos de transferencia de tecnología.

## Tipología de productores para la definición de estrategias de transferencia de tecnología

	Grandes productores mecanizados	No tradicionales	Pequeños y medianos intensivos	Frontera agrícola	Canaderos medianos y grandes	Marginales	Sector reformado
1. Número de productores (miles)	15 a 30	60	400 a 600	130	200	800 a 900	100
2. Rubros principales	Algodón, arroz, caña de azúcar, sorgo	Hortalizas, flores, ornamentales, frutas	Café, hortalizas, granos, leche	Ganado, maíz, frijol, café	Ganado bovino	Granos básicos	Diversos
3. Zonas de producción	Planicies del Pacífico	Buenos suelos y acceso al mercado	Buenos suelos y acceso al mercado	Trópico húmedo y poca infraestructura	Diversas	Laderas y zonas semiáridas	Diversas
4. Problemas tecnológicos	Reducir costos, sostenibilidad	Aprendizaje en cultivos nuevos, calidad, postcosecha	Rendimientos a bajo costo, plagas, agroindustria	Sostenibilidad	Intensificar alimentación de verano	Tecnología de bajo costo, sostenibilidad, nuevas fuentes de ingresos	Mejoramiento genético y organizativo
5. Instituciones principales	Privadas o paraestatales por rubro, gremios	Privadas, fundaciones, universidades	Ministerio de agricultura, institutos de investigación, crédito supervisado, institutos del café, CATTIE	Pocas: agencias de recursos naturales, institutos de colonización	Gremios, sector financiero, servicio técnico privado	Proyectos de desarrollo rural, ONGs	Instituciones de reforma agraria, organizaciones campesinas
6. Enfoques principales de transferencia*	Asistencia técnica individual; programas por rubro	Integración vertical; apoyo para grupos por rubro; asistencia individual con inversión adaptativa	Investigación en fincas; planes de comunicación rural	No definidos	Crédito supervisado; asistencia técnica individual	Incorporación de la transferencia de tecnología como parte de los proyectos de desarrollo	Organización y capacitación de campesinos en transferencia tecnológica

\* El enfoque de transferencia a través del intercambio horizontal es válido para todos los grupos.



## BIBLIOGRAFIA

- BAUMEISTER, E. 1987. Tendencias de la agricultura centroamericana en los años ochenta. San José, C.R., Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Cuadernos de Ciencias Sociales no. 7. 35 p.
- BENITO, C. 1990. Technology imperatives in Central American agriculture. In Seminario Movilización de Tecnología Agrícola para Enfrentar los Desafíos en Centroamérica (1990, San José, C.R.). Ponencia. San José, C.R., IICA. p. irr.
- BOLAÑOS, L. 1990. La experiencia costarricense en transferencia y adopción de tecnología por el método de capacitación y visitas, C y V. In Seminario Movilización de Tecnología Agrícola para Enfrentar los Desafíos en Centroamérica (1990, San José, C.R.). 1990. Ponencia IICA, San José, C.R. 63 p.
- CAMACHO, A. 1989. Factores que afectan la modernización de la agricultura: El sector lechero en Costa Rica 1967-1988. San José, C.R.; IICA, Programa I: Análisis y Planificación de la Política Agraria. (Informe de consultoría). 73 p.
- COUTU, A.J.; GROSS, D. 1990. Technological change and sources of change in agricultural production in Central America. In Seminario Movilización de Tecnología Agrícola para Enfrentar los Desafíos en Centroamérica (1990, San José, C.R.). Ponencia. San José, C.R., IICA. 31 p.
- DEVE, F. 1987. Apoyo a la caracterización de los productores de granos básicos del Istmo Centroamericano. Panamá, CADESCA/CCE. (Informe de misión).
- \_\_\_\_\_. 1990. Los productores de granos básicos del Istmo Centroamericano. Panamá, CADESCA/CCE/Gobierno de Francia. Temas de Seguridad Alimentaria no. 4. 191 p.
- ESTADOS UNIDOS. AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT. BUREAU FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN. 1988. Manejo de los recursos naturales y del medio ambiente en Centro América: Una estrategia para AID. USAID. s.l. 64 p.
- FAO (ITALIA). 1987. 1986 Anuario FAO de producción. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, v. 40, 306 p.
- GRUPO INTERINSTITUCIONAL DEL SECTOR AGRICOLA. (C.R.). 1990. Situación y perspectivas del sector agropecuario en Centroamérica. Informe. San José, IICA. 53 p.

- KAIMOWITZ, D.; MERRILL-SANDS, D. 1989. Making the link between agricultural research and technology users. In *Workshop Making The Link Between Agricultural Research and Technology Users* (1989, La Haya, Hol.). Discusión paper. Holanda, International Service for National Agricultural Research. 16 p.
- \_\_\_\_\_ ; VARTANIAN, D. 1990. Transferencia de tecnología agropecuaria en Centroamérica: La extensión tradicional y los nuevos enfoques. C.R., IICA. Serie Informes, Resultados y Recomendaciones de Eventos Técnicos A1/SC-90-08. 41 p.
- LINDARTE, E. 1990. Technological institutions in the region: Evolution and current state. In *Seminario Movilización de Tecnología Agrícola para Enfrentar los Desafíos en Centroamérica* (1990, San José, C.R.). Ponencia. San José, C.R., IICA. 63 p.
- PALMIERI, V. 1989. Efectos de los cambios estructurales en el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, sobre la relación entre investigación y transferencia de tecnología en maíz. Holanda, International Service for National Agricultural Research. Documento de discusión sobre los enlaces no. 7s. 20 p.
- RICE, E.B. 1971. Extension in the Andes: An evaluation of official U.S. assistance to agricultural extension services in Central and South America. EE.UU., Agency for International Development. AID Evaluation Paper no. 3A. 552 p.
- ROBERT R. 1987. An inventory of policies affecting agriculture in El Salvador. EE.UU., Agency for International Development. Agricultural Policy Analysis Project no. 936-4084.
- ROLING, N.; ENGEL, P. 1990. The agricultural technology system: A conceptual framework. In *Seminario Movilización de Tecnología Agrícola para Enfrentar los Desafíos en Centroamérica* (1990, San José, C.R.). Ponencia. San José, C.R., IICA. 63 p.
- TORRES-RIVAS, E. 1989. Perspectivas de la economía agroexportadora en Centroamérica. In *La Economía Agroexportadora en Centroamérica: Crecimiento y Adversidad*. Ed. por Pelupessy, W. San José, C.R., FLACSO. p. 19-45.
- VEJARANO, G. 1990. Proyecto de generación, transferencia y adopción de tecnología para pequeños caficultores. In *Seminario Movilización de Tecnología Agrícola para Enfrentar los Desafíos en Centroamérica* (1990, San José, C.R.). Estudio de caso. San José, C.R. IICA. p. irr.

**La edición y publicación de este documento es responsabilidad del Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola (CIDIA) del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. En la misma participación funcionarios del Servicio Editorial y de la Imprenta del IICA. Esta impresión se terminó en el mes de noviembre de 1990, con un tiraje de 1 200 ejemplares.**





## PROGRAMA II: Generación y Transferencia de Tecnología

El Programa de Generación y Transferencia de Tecnología fue creado como respuesta a dos aspectos básicos: el reconocimiento por parte de los países y de la comunidad técnica y financiera internacional de la importancia de la tecnología para el desarrollo productivo del sector agropecuario; y la convicción de que el potencial de la ciencia y la tecnología sólo puede ser plenamente explotado a partir del desarrollo de infraestructuras institucionales capaces de generar respuestas técnicas apropiadas a las condiciones específicas de cada país, en un marco de políticas que alienten y faciliten la incorporación de nueva tecnología en el proceso de producción.

En este contexto, el Programa II promueve y respalda acciones en los países miembros para mejorar el diseño de políticas tecnológicas, reforzar la organización y la administración de los sistemas de generación y transferencia de tecnología, y facilitar la transferencia internacional de tecnología.

Se espera que estas acciones conduzcan a un uso más racional de los recursos disponibles y hagan más efectiva la contribución para resolver los problemas tecnológicos de la producción agrícola, dentro de un marco de equitativa distribución de los beneficios y de conservación de los recursos naturales.

De acuerdo con el Plan de Mediano Plazo vigente, el Programa de Generación y Transferencia de Tecnología, para abordar estos problemas, concentra sus actividades en cinco áreas básicas:

- Diseño de una política tecnológica.
- Organización y administración en los sistemas e instituciones nacionales de generación y transferencia de tecnología.
- Desarrollo y/o fortalecimiento de los programas de capacitación de los recursos humanos.
- Cooperación recíproca y coordinación internacional en investigación y transferencia de tecnología.
- Formulación e implementación de proyectos de inversión.

El Programa II busca alcanzar sus objetivos primarios contribuyendo a resolver algunos de los principales problemas que limitan el desarrollo agrícola y el bienestar rural en los países de la región. Para ello impulsa y estimula la vinculación de la política tecnológica del sector agropecuario con otros aspectos de la política económica general; ayuda al fortalecimiento de la organización y la capacidad económica de las instituciones tecnológicas, la consolidación de los recursos humanos calificados, la capacitación y especialización de los nuevos cuadros profesionales; promueve la transferencia internacional de tecnología y la integración de la investigación a nivel nacional e internacional.

Importancia especial se da a los esfuerzos regionales que se espera permitan estrechar la amplia brecha que afrontan la mayoría de los países pequeños en cuanto a sus necesidades de desarrollo tecnológico y la cantidad de recursos que pueden invertir.

**SERIE DOCUMENTOS DE PROGRAMAS  
PROGRAM PAPERS SERIES**

- 1 LOS PROGRAMAS DE AJUSTE ESTRUCTURAL Y SECTORIAL: Alcances para la Reactivación y Desarrollo de la Agricultura *Agosto 1987/IICA*
- 2 FOROS INTERNACIONALES SOBRE PRODUCTOS AGRICOLAS: Situación y Perspectivas *Agosto 1987/Haroldo Rodas Melgar*
- 3 CAPACITACION CAMPESINA: Un Instrumento para el Fortalecimiento de las Organizaciones Campesinas *Octubre 1987/IICA*
- 4 TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN LATIN AMERICAN AGRICULTURE: *November 1987/Alain de Janvry, David Runsten, Elisabeth Sadoulet*
- 5 EXPERIENCIAS EN LA APLICACION DE ESTRATEGIAS PARA COMBATIR LA POBREZA RURAL *Diciembre 1987/Fausto Jordán, Diego Londoño*
- 6 LAS AGRICULTURAS DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE EN LA CRISIS ACTUAL: Condiciones, Desempeño y Funciones *Julio 1988/Mario Kaminsky*
- 7 LA NUEVA BIOTECNOLOGIA EN AGRICULTURA Y SALUD *Julio 1988/IICA*
- 8 AGRICULTURA Y CAMBIO ESTRUCTURAL EN CENTROAMERICA *Octubre 1988/Helio Fallas, Eugenio Rivera*
- 9 MEXICO EN LA RONDA URUGUAY: El Caso de la Agricultura *Enero 1989/Cassio Luiselli Fernández, Carlos Vidali Carbajal*
- 10 LA ECONOMIA CAMPESINA EN LA REACTIVACION Y EL DESARROLLO AGROPECUARIO *Febrero 1989/IICA*
- 11 HUMAN CAPITAL FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN LATIN AMERICA *June 1989/G. Edward Schuh, M. Ignez Angeli-Schuh*
- 12 RURAL DEVELOPMENT IN LATIN AMERICA: An Evaluation and a Proposal *June 1989/Alain de Janvry et al.*
- 13 HACIA UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA LA REACTIVACION DE LA AGRICULTURA DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE *Julio 1989/Eduardo Trigo, David Runsten*
- 14 LAS POLITICAS MACROECONOMICAS Y LA AGRICULTURA *Setiembre 1989/Carlos Pomareda, Roger Norton, Lucio Reza, Jorge Torres Zorrilla*
- 15 ACCESO A MERCADOS Y COMERCIO INTRARREGIONAL *Setiembre 1989/Alvaro de la Ossa, Alfredo Guerra-Borges*
- 16 INVERSION Y MECANISMOS PARA LA MOVILIZACION DE RECURSOS FINANCIEROS PARA LA AGRICULTURA *Setiembre 1989/Roberto Vásquez, Richard Webb, Carlos Pomareda, Félix Cirio*
- 17 AMERICA LATINA Y EL CARIBE: POBREZA RURAL PERSISTENTE *Enero 1990/IICA*
- 18 BIOTECNOLOGIA E INDUSTRIA: Un Ensayo de Interpretación Teórica *Noviembre 1990/Ignacio Avalos Gutiérrez*
- 19 TECNOLOGIAS DE AMERICA DEL NORTE PARA EL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS *Noviembre 1990/Paul G. Muller, René Riel*
- 20 NUEVAS ESTRATEGIAS EN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA PARA EL ISTMO CENTROAMERICANO *Noviembre 1990/David Kaimowitz, Daniel Vartanián*

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA  
Apdo. 55-2200 Coronado, Costa Rica/Tel.: 29-02-22 / Cable: IICASANJOSE / Télex: 2144 IICA CR  
Correo Electrónico EIES: 1332 IICA SC / FAX (506) 29-47-41, 29-26-59 IICA COSTA RICA