

CDP-0420

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

**EL DESARROLLO TECNOLOGICO DE LA AGRICULTURA
CENTROAMERICANA**

Por: David Kaimowitz*

* El autor agradece los comentarios y sugerencias de Salvador Arías, Gonzalo Estefanell, Henri Hocde, Walter Jaffé, Porfirio Masaya, Antonio Silva y Eduardo Trigo

UNIDAD DE
DOCUMENTACION PARA
LA PREINVERSION

Febrero de 1991
INDICE

1. INTRODUCCION	2
2. EL ENTORNO DEL DESARROLLO TECNOLOGICO AGROPECUARIO EN CENTROAMERICA	4
Cambio Tecnológico y Competividad	4
Implicaciones Tecnológicas del Ajuste Estructural	7
La Heterogeneidad Estructural de la Producción	8
Crisis Ecológica y la Sostenibilidad de la Producción	10
La Eliminación de la Pobreza Rural como Desafío Etico y Político	11
3. EL SENDERO TECNOLOGICO DEL FUTURO	13
Una Nueva Tecnología de Manejo Agronómico	13
La Incorporación de las Nuevas Biotecnologías	15
El Potencial de la Diversidad Genética	16
Desarrollo Agroindustrial	17
4. UN MARCO INSTITUCIONAL PARA AVANZAR	19
El Papel del Estado	19
La Sociedad Civil	22
La Integración Regional	25
5. HACIA UNA REVALORIZACION DEL FUTURO	27
REFERENCIAS	28
CUADROS	34

1. INTRODUCCION

Este ensayo pretende esbozar las pautas de un sendero tecnológico para transformar la agricultura centroamericana, en el marco de una nueva etapa de integración regional. Por tecnología se entiende no sólo los instrumentos físicos de trabajo, sino también las prácticas de producción y la organización del proceso de trabajo.

El ensayo parte de la tesis que hoy en día la región se encuentra en una encrucijada histórica: o avanza hacia un patrón de desarrollo capaz de darle respuesta a los profundos anhelos sociales de la población y de encontrar cabida dentro de la nueva división internacional de trabajo o seguirá viviendo de crisis en crisis, hasta quedar marginada del mercado internacional. Supone además que, dado las características estructurales y ventajas comparativas de la región, el sector agropecuario y agroindustrial tendrá que jugar un papel clave en cualquier estrategia de desarrollo.

Es evidente que la variable tecnológica jamás podrá ser la determinante principal en la definición de la vía a transitar en Centroamérica. Ese lugar corresponde a las alianzas sociales y a la capacidad de los diferentes grupos sociales de generar e implementar proyectos políticos y socio-económicos de largo alcance. Sin embargo, en el contexto actual, el aspecto tecnológico, reviste una importancia fundamental, sin precedentes. Para generar excedentes para la sociedad; para poder competir en los mercados internacionales; para asegurar la seguridad alimentaria regional; para garantizar la sostenibilidad futura de la producción y mejorar los ingresos rurales se requiere un salto cualitativo en las formas de producción, manejo postcosecha y procesamiento de los bienes agropecuarios.

Este salto implica la necesidad de: incorporar la tecnología ya disponible a la producción, desarrollar una nueva tecnología de manejo mas eficiente y sostenible, aprovechar los avances internacionales en biotecnología, utilizar la diversidad genética existente, avanzar en tecnología para el desarrollo agroindustrial y mantener el esfuerzo existente de mejoramiento genético para los cultivos y especies principales. Esto a la vez requiere no sólo un gran esfuerzo de investigación y transferencia internacional de tecnología entre países, sino también demanda un nuevo enfoque de transferencia de tecnología hacia los agricultores y un salto cualitativo en la educación agropecuaria.

Ningún país centroamericano por si sólo podrá lograr todos esos objetivos, pero la integración regional abre la posibilidad de crear una masa crítica respetable de esfuerzos para la ciencia y tecnología agropecuaria. La integración permite complementar esfuerzos e intercambiar información y materiales. No sólo es factible la integración en este campo, sino que ya existe una amplia variedad de experiencias positivas.

A nivel nacional, se plantea la reforma del estado; la creación de un aparato más transparente y democrático dedicado a dar respuesta a las necesidades de los productores; un estado empeñado sobre todo en prestar servicios técnicos de alta calidad con la mayor eficiencia posible.

El estado esta llamado a jugar un rol importante de liderazgo como catalizador, generador de espacios y distribuidor de oportunidades; pero los días del monopolio del estado en el desarrollo tecnológico han terminado. Las nuevas condiciones en Centroamérica y el mundo demanda un estado diferente del anterior. La metáfora más apropiada sería la de un estado conductor de una gran orquesta, con múltiples músicos, cada uno con su propio partitura, tocando en armonía.

La contraparte de un estado central fuerte es una sociedad civil poderosa y dinámica; una sociedad civil compuesta de organizaciones populares, gremios, empresas privadas, organismos no-gubernamentales, iglesias, universidades, medios de comunicación, cooperativas y autoridades locales y regionales. La sociedad civil debe participar de múltiples formas en generar y difundir tecnología y conocimiento y debe ejercer una presión constante sobre el estado para asegurar que este responda a los intereses sentidos de los usuarios de sus servicios.

La discusión que sigue está dedicada a darle cuerpo y contenido empírico a estas afirmaciones centrales. La primera sección analiza el papel de la tecnología agropecuaria en el entorno actual de Centroamérica. Después se discute las características centrales del patrón tecnológico que habría que promover. La sección siguiente enfoca los requisitos institucionales y metodológicos de la estrategia propuesta, tanto a nivel nacional como regional. Las conclusiones afirman la importancia de una revalorización profunda del futuro dentro de la vida centroamericana.

2. EL ENTORNO DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN CENTROAMÉRICA

Cinco aspectos críticos de la realidad centroamericana determinan el rol de la tecnología en la transformación agropecuaria: (1) el carácter abierto de las economías, en un momento cuando los mercados internacionales son cada día más peleados, en parte por razones tecnológicas; (2) la existencia de programas de ajuste estructural que implican, entre otras cosas, un aumento en el costo del capital; (3) el mantenimiento de una notable heterogeneidad de la estructura productiva donde subsisten una gran variedad de tipos de productores, con diferentes tamaños, lógicas productivas y sistemas de producción; cada uno con necesidades tecnológicas propias; (4) una crisis ecológica que amenaza la capacidad productiva de la agricultura y exige una respuesta social y tecnológica contundente; y (5) la persistencia de amplios sectores marginados, quienes tendrían que ser incorporados en cualquier estrategia de modernización para que fuese viable políticamente.

Cambio Tecnológico y Competividad

Las economías de Centroamérica son pequeñas y abiertas. Desde la época de la Colonia han dependido de la exportación de productos agropecuarios para generar divisas y empleo y financiar la inversión tanto de la industria como en la agricultura (Fitzgerald, 1979: 7).

En el pasado, Centroamérica competía en el mercado internacional en base a su bajo costo de mano de obra y las bondades de sus recursos naturales. Durante la primera mitad del siglo el café y el banano constituyeron más del 75 por ciento de las exportaciones de Centroamérica (Bulmer-Thomas, 1987: 8,34). El proceso de producción de los dos cultivos era bastante rudimentario en todo el mundo y los países de la región pudieron aumentar su presencia en los mercados internacionales gracias a los bajos salarios, la cercanía al mercado norteamericano y las características ecológicas.

Actualmente eso ya no es suficiente. Los mercados internacionales de ahora son más competitivos, y para competir en ellos la eficiencia y la productividad del trabajo son tan importantes como la renta y el costo de la mano de obra (Arias, 1990: 31,31). El modelo de sustitución de importaciones asociados con el Mercado Común Centroamericano entró en crisis y los países se han abierto más a la competencia internacional, donde el factor tecnológico tiene mayor importancia. La apertura, aún parcial pero creciente, de los mercados centroamericanos de alimentos a las importaciones expone estos productos a la necesidad de competir de forma directa con los parámetros tecnológicos internacionales y los fuertes subsidios a las exportaciones de los Estados Unidos y Europa.

A mediados de los años sesenta hubo una revolución tecnológica en el banano centroamericano, asociado con el cambio de variedad del Gros Michel a Cavendish y la introducción del empaque en cajas, que permitió una alza espectacular en la productividad del trabajo y cierto aumento en los rendimientos (López, 1988: 99). De esa época en adelante las ventajas comparativas de los países centroamericanos han sido fuertemente influido por su capacidad de elevar los rendimientos y la productividad del trabajo y de combatir enfermedades. Compiten cada vez más, y no siempre con éxito, con países como Colombia y Ecuador en base a los costos de producción y transporte, dentro de los cuales el nivel de los salarios se ha

reducido en importancia (Ellis, 1983: 293; López, 1988:59). (Las diferencias en los impuestos, que fue otro factor clave en la variación en costos entre los países a comienzos de los años ochenta, actualmente no son tan grandes.)

Igual pasa con el café. Las mejoras en la productividad del trabajo y la rentabilidad que permiten los sistemas de producción con variedades enanas de alto rendimiento, altas densidades de siembra, menos sombra, nuevos sistemas de poda y un fuerte uso de agroquímicos es tal que parece probable que, a mediano plazo, aquellos países que no incorporan algunos de esos cambios no podrán competir en el nuevo contexto de mercado libre y bajos precios (CEPAL, 1990a: 18-22). Eso se resalta aún más debido a la difusión de enfermedades como la roya y la broca que requieren un control que sólo se justifica cuando hay altos rendimientos por superficie. Sin ese control muchas veces no se cosecha casi nada. Si bien la incorporación de nuevas tierras a la producción todavía hace viable una producción cafetalera más tradicional en ciertos países como Honduras y es cierto que una vez sembradas puede resultar rentable mantener cafetales en producción aunque los rendimientos sean bajos, las posibilidades globales de seguir expandiendo la producción por la vía extensiva son limitadas.

La variable tecnológica también ha sido un factor clave en la competitividad de otras exportaciones tradicionales como el algodón, la caña de azúcar y la carne. Los altos costos de producción del algodón de Centroamérica, causados en parte por una mala utilización de la maquinaria, plaguicidas y otras agroquímicos, no permiten una rentabilidad con los bajos niveles de precios internacionales actuales y han llevado a una fuerte reducción en el área de siembra (Baumeister, 1987: 10; Evans, 1987: 9,16). La caña de azúcar ha perdido demanda a sustitutos sintéticos y naturales, impulsados por el progreso tecnológico en los países desarrollados. Los costos de producción de la caña de azúcar están muy por encima de los precios externos en el mercado "libre", y las cuotas norteamericanas de compra preferencial de azúcar tienden a desaparecer (FAO, 1986: 6, 18; Torres-Rivas, 1989: 34).

En el caso de la carne bovina, los ganaderos centroamericanos han sido perjudicados por la sustitución de carnes rojas por productos avícolas, cuyo precio real ha disminuido debido al avance tecnológico y cambios en el gusto de los consumidores (FAO, 1986: 132). En todo caso, los sistemas tradicionales de producción de carne basados en un uso muy extensivo de la tierra, mucha de la cual tiene vocación agrícola o forestal, difícilmente se podrán sostener de forma indefinida.

El factor tecnológico se vuelve más importante aún debido al avance de las llamadas "nuevas biotecnologías" tales como cultivo de tejidos, nuevos procesos de fermentación e ingeniería genética. Como dice Persley en un estudio reciente, "la biotecnología probablemente cambiará las ventajas comparativas entre países y entre cultivos...El mensaje para el tercer mundo es claro: si no aplican las nuevas tecnologías para mejorar su producción de alimentos y para la exportación eso los pondrá en una posición de desventaja competitiva en los mercados internacionales" (1990: 42). Se espera que la biotecnología tendrá un impacto significativo en los mercados internacionales de azúcar y algodón en un mediano plazo (Arias, 1990: 52). El impacto en los mercados de café y banano será un poco más tardado, pero ya está a la vista (Persley, 1990: 9-12).

Las nuevas biotecnologías también tienen implicaciones fuertes para la seguridad alimentaria. Gracias a los avances en este campo, se espera aumentos en los rendimientos de leche, maíz, arroz y frijol en los Estados Unidos en los próximos diez o quince años, sin mayores incrementos en los costos de producción (Arías, 1990: 48,58). Este aumento en productividad podría agravar las diferencias de productividad entre Centroamérica y los países industrializados.

En décadas pasadas este tipo de cambio quizás no habría tenido el impacto que podría tener ahora, ya que las importaciones extra-regionales de alimentos de Centroamérica eran limitadas y las políticas imperantes tendían a impedir su entrada. Sin embargo, en años recientes la dependencia de la región en alimentos importados ha crecido y existe una tendencia notable de parte de los gobiernos a abrir sus economías a las importaciones (Arías, 1989: 67,69,124). Entre 1970-80 y 1980-88 las importaciones de granos básicos de Centroamérica pasaron del 5 por ciento al 8.6 por ciento del consumo aparente total (CEPAL, 1990b: 63). Si Centroamérica no toma medidas para aumentar la productividad de sus rubros alimenticios y para protegerse de los efectos nocivos de los subsidios a la exportación de alimentos de los países desarrollados, el resultado será mayor dependencia en alimentos importados y graves problemas sociales para los cientos de miles de productores centroamericanos de alimentos básicos.

Entre las exportaciones agrícolas de los países del Tercer Mundo que crecieron más rápido entre 1976 y 1985 los productos hortícolas (frutas, verduras, nueces, flores y plantas ornamentales) tuvieron un peso fuerte (Islam, 1988: 314). Mientras el consumo per capita de los rubros tradicionales de exportación de Centroamérica se ha estancado en los países desarrollados, el consumo e importaciones de productos hortícolas sigue creciendo. En 1989 el volumen de verduras frescas importadas por los Estados Unidos era más del doble lo que había sido en 1975 y tenía un valor de más de \$ US 1,400 millones (Lucier, 1990: 3,14). Las importaciones de productos florales subió de US \$ 182 millones en 1981 a \$ US 366 millones en 1986 (Laws & White, 1988: 139).

Tener acceso a los mercados internacionales de los productos hortícolas requiere una sofisticación tecnológica mucha mayor que la de los productos de exportación tradicionales, excepto banano. La mayoría de estos productos son perecederos y exigen un buen control sobre el medio en que se producen. Asimismo la calidad y la presentación cuentan mucho en los mercados internacionales. Estos cultivos tienen muchos problemas de control sanitario y manejo postcosecha. Casi por definición, existe poco conocimiento nacional sobre su manejo y la experiencia demuestra que es imposible importar toda la tecnología para estos cultivos; hace falta generar y adaptar tecnología a nivel nacional (Byrnes, 1989: 28).

Es importante notar que ninguna de las afirmaciones recién hechas contradicen la posibilidad de cierta reactivación a corto plazo de las exportaciones centroamericanas a base de las formas más tradicionales de producción. Sobre todo en los países que han estado involucrados en conflictos militares, hay posibilidades de aumentar las exportaciones de café y carne y la producción de granos básicos usando la capacidad existente y el avance de la frontera agrícola. Sin embargo, a mediano plazo este tipo de reactivación extensiva no será suficiente para asegurar una inserción favorable de Centroamérica en la nueva división internacional de trabajo.

Implicaciones Tecnológicas del Ajuste Estructural

Los programas de ajuste estructural que están llevando a cabo los gobiernos de Centroamérica también tienen implicaciones para el sendero tecnológico. Por lo general, incluyen medidas que aumentan el costo de los bienes de capital para la agricultura y disminuyen el costo de la mano de obra (Arias, 1989: 125-139). Entre las medidas más importantes están las devaluaciones y unificación de las tasas de cambio y la reducción de los subsidios para el crédito agropecuario.

En principio, medidas como las mencionadas deberían llevar a los productores a reducir el uso de los bienes de capital y sustituir los sistemas de producción intensivos en capital por otros más intensivos en trabajo. Además deberían proporcionar una ventaja comparativa a la producción campesina, que es menos dependiente en los bienes de capital importados que la producción empresarial.

En la práctica resulta difícil comprobar este fenómeno con la información disponible. Por cierto no se puede identificar ninguna tendencia clara en las importaciones de bienes de capital, materias primas e insumos para la agricultura entre 1981 y 1989. (Ver cuadros 1,2,3,4,5).

La falta de evidencia clara sobre una reducción en el uso de capital podría tener varias explicaciones. Excepto en Costa Rica, las medidas fuertes de ajuste se realizan a partir de 1988, y todavía no se reflejan en las estadísticas disponibles (CEPAL, 1990: 33). El ajuste tecnológico probablemente requeriría varios años para notarse. Es más, en algunos países el cambio en la retórica a favor de un ajuste, ha sido mayor que el cambio real en los variables económicos (Dirección de Investigaciones Económicas y Sociales, 1990: 3-5). En Nicaragua, y quizás otros países, los agricultores empresariales lograron en parte usar su poder monopólico y capacidad de presión política para evitar tener que hacer un verdadero ajuste tecnológico (Merlet, 1989: 25; Utting, 1990: 14). El alza en los precios de algunos productos agropecuarios ha permitido a los productores mantener las mismas prácticas de producción, a pesar de la alza en los costos. Durante los años ochenta, los precios internacionales de fertilizantes bajaron, lo cual estimuló su uso (Benito, 1990: 8). Además, algunos países han recibido insumos agropecuarios como donaciones o préstamos blandos, lo cual permite reducir los precios a los productores.

El país donde el impacto tecnológico del ajuste ha sido más claro es Nicaragua, por la fuerte sobrevaloración de la moneda y los subsidios que habían antes del ajuste. Como resultado de las medidas de ajuste, a mediados de 1989 las ventas de agroquímicos se habían reducido en un 40% en unidades físicas, con respecto al mismo período del año anterior (Stahler-Sholk & Spoor, 1990: 58). También ha bajado la venta de semilla certificada y maquinaria agrícola. La inversión agrícola cayó drásticamente en 1989 y la producción campesina se volvió más rentable comparada a la producción empresarial (Utting, 1990: 13,18,20). El caso más notable ha sido el arroz, donde la producción campesina de arroz de secano ha sustituido una buena parte de la producción empresarial de arroz de riego. Existe información anecdótica que se dieron procesos parecidos en Honduras y Guatemala en 1990. En Costa Rica, las importaciones de fertilizantes y maquinaria agrícola cayeron de forma brusca después de las fuertes devaluaciones en 1980 y 1981, pero después volvieron a subir con la revalorización del colón en los años siguientes (Altenburg et al, 1990: 299).

A pesar de la documentación limitada, es probable que en los años noventa el proceso de ajuste se profundice, y que esto promueve un patrón tecnológico de menor uso de bienes de capital importado. La reducción anticipada en la ayuda externa y el peso de la deuda externa mantendrá una fuerte presión hacia las devaluaciones y restricciones crediticias. También se anticipa una alza significativa en los precios de los fertilizantes (Benito, 1990: 23,24).

La Heterogeneidad Estructural de la Producción

Por razones históricas y geográficas, Centroamérica se caracteriza por tener una estructura agraria muy heterogénea (Arias, 1990: 76). Hay una gran variedad de tipo de agricultores, cada uno con diferente acceso a recursos, objetivos, sistemas de producción y conocimiento tecnológico. Esto se traduce en una demanda diferenciada de tecnología. Diferentes grupos de productores tendrán necesidades distintas en cuanto al tipo de tecnología, métodos de transferencia de tecnología, sistemas de crédito y otros servicios de apoyo.

Desde un punto de vista global la implicación tecnológica que más resalta de la heterogeneidad estructural de la producción en Centroamérica es la complejidad que ella origina para el desarrollo de estrategias de desarrollo tecnológico; esocrea la necesidad de una variedad de formas institucionales y metodológicas para poder adaptar el proceso de desarrollo tecnológico a las necesidades de los diversos tipos de productores y áreas agro-ecológicas.

En los últimos años hubo varios intentos de hacer una tipología de los productores de Centroamérica (Benito, 1990; Devé, 1990). En base a estos trabajos y otros, este autor recientemente clasificó los productores en siete grupos principales (Kaimowitz y Vartanian, 1990: 25) (Ver cuadro 6):

- 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.

El trabajo también reconoce, la existencia de los caficultores medianos y grandes, las compañías bananeras y las comunidades indígenas, pero no los discute.

Los grandes productores mecanizados tradicionalmente han cultivado algodón, arroz, sorgo y caña de azúcar. Hacen mucho uso de maquinaria agrícola, insumos y semillas mejoradas. Los principales problemas tecnológicos que tienen son reducir los costos unitarios de producción, encontrar rubros más rentables y superar problemas de sostenibilidad causados por un uso inadecuado de los insumos, la maquinaria y el riego.

Para los productores de cultivos no tradicionales el problema es aprender a manejar cultivos nuevos, de una forma que les permita cumplir con los requisitos exigentes que tienen esos mercados. Los problemas de postcosecha son importantes, igual como los de manejo de plagas y plaguicidas.

Los pequeños y medianos productores con uso intensivo de la tierra son claves para una estrategia de transformación agropecuaria más equitativa. Representan entre 20 y 30% del total de productores, o sea entre 400 000 y 600 000. Producen la mayoría del maíz y el frijol comercializado y de las hortalizas, un porcentaje importante de la producción de café y leche y, en cierto lugares, arroz. Este grupo podría ser uno de los más competitivos, pero para eso necesita un fuerte apoyo tecnológico. Los problemas tecnológicos de este grupo son de aumentar rendimientos, sin elevar los costos de la producción, controlar plagas y buscar formas de incrementar el valor agregado a través de la agroindustria y la incorporación de nuevos productos.

Los productores de frontera agrícola concentran sus actividades en ganadería y la producción de granos básicos y café en la franja atlántica de Centroamérica, en zonas de trópico húmedo o semihúmedo. La vida en esas zonas es difícil, pues se carece de casi todos los servicios sociales básicos. A menudo los productores son inmigrantes que llegan de zonas con condiciones agroecológicas distintas y padecen de fuertes problemas de adaptación. La mayor parte de las tierras en estas zonas son frágiles y los sistemas de producción actuales son depredadores de los bosques y los suelos. Sólo pueden existir por medio de la destrucción acelerada del medio ambiente. Por lo tanto el principal problema tecnológico es encontrar sistemas de producción más sostenibles.

Para los ganaderos medianos y grandes el problema de fondo es conseguir un uso más intensivo de la tierra, sin reducir la rentabilidad de la producción. Actualmente la ganadería extensiva constituye un fuerte obstáculo estructural para un uso más adecuado y equitativo de la tierra. Muchas de las mejores tierras agrícolas de la región están bajo pastos, siendo utilizadas de forma ineficiente.

Aproximadamente 40 o 50% de los productores centroamericanos se podría caracterizar como marginales, semiproletarios o campesinos pobres. De esos 800 000 a 900 000 productores, más de la mitad están localizados en Guatemala. Cultivan maíz, frijol y maicillo. Usan pocos insumos o semilla mejorada; además, la mayoría se concentra en zonas montañosas y semiáridas, donde muchas veces el uso de estas prácticas no es rentable. 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 ingreso con tecnología de bajo costo. A largo plazo, para muchos de estos productores habría que buscar fuentes de ingreso fuera del sector agropecuario.

Finalmente, Centroamérica tiene un importante sector de cooperativas de producción en el sector reformado. Para ese sector los aspectos organizativos e institucionales constituyen a la vez su principal debilidad tecnológica y su mayor ventaja. Debilidad porque las políticas paternalistas; una gran mora crediticia y múltiples problemas internos de gestión han limitado la eficiencia de estas unidades. Ventaja porque la experiencia organizativa que han adquirido puede servir de base para un proceso participativo y acelerado de desarrollo tecnológico.

Crisis Ecológica y la Sostenibilidad de la Producción

Ya se ha hecho referencia varias veces en párrafos anteriores al problema de la sostenibilidad de la producción. En efecto muchas de las prácticas actuales hacen un uso inadecuado de los recursos naturales y, si no sufren cambios radicales, será imposible mantener los niveles de producción agropecuaria en el tiempo.

Entre los ejemplos más importantes de este problema están: la deforestación; el manejo inadecuado de los suelos y el agua que lleva a problemas como erosión, disminución de la fertilidad de los suelos, compactación, alcalinización, salinización y sedimentación de los ríos y presas; los desbalances ecológicos y contaminación causado por el uso indiscriminado de plaguicidas; la pérdida de diversidad genética; el sobre pastoreo (Tarté, 1990: 5-7).

Cada año Centroamérica pierde 380 000 has. de bosque debido a la expansión de la frontera agropecuaria, principalmente para ganadería extensiva, y a la creciente demanda para leña y madera. En los últimos cuarenta años la proporción de la superficie bajo bosque en la región se redujo del 75% al 30% (Heckadon, 1990: 31,33). La deforestación causa grandes problemas de erosión, reduce la retención de agua en los suelos, destruye suelos tropicales frágiles y provoca la sedimentación de las cuencas, el desperdicio de maderas comerciables y la pérdida de especies y diversidad genética.

En 1981 se calculó que los siguientes porcentajes del territorio de los diferentes países era seriamente erosionado o degradado: Guatemala 25 - 25%, El Salvador 45%, Panamá 17%, Costa Rica 17%, Honduras 7% y Nicaragua 5 - 10% (De Janvry y García, 1988: 3, citando a Lanly). Otro estudio estima que para la región en conjunto la erosión ha causada la pérdida de 30% de toda el área con potencial para ser cultivada (BID/PNUD, 1990: 19). Los problemas de erosión tienden a ser mayores en las amplias laderas de Centroamérica y en las tierras frágiles de las zonas tropicales húmedas. No obstante, también se han registrado niveles importantes de erosión y de salinización debido al mal manejo del riego en algunos de los mejores suelos planos del Pacífico (Tarté, 1990: 5).

El uso indiscriminado de plaguicidas contamina el ambiente, intoxica a los trabajadores, es un peligro para los consumidores y crea resistencia a las plagas y la aparición de nuevas plagas a causa de la eliminación de los enemigos naturales, lo que aumenta los costos de producción. Tradicionalmente el algodón y el banano han ocupado la mayor parte de los plaguicidas utilizadas en la región, pero en años recientes el uso de fungicidas para el café y de plaguicidas para las frutas y verduras de exportación y hortalizas de consumo interior ha adquirido mayor importancia.

La ubicación geográfica de Centroamérica como puente entre dos grandes continentes, la presencia de bosques de trópico húmedo, la topografía irregular que crea muchos ambientes distintos y una larga historia de selección campesina de variedades, ha dejado una herencia que lo hace uno de los centros de diversidad genética más importantes del mundo. Sólo Costa Rica, por ejemplo, tiene más de 8,000 especies de plantas vasculares, unas 2,000 especies de orquídeas, 1,239 especies de mariposas, 205 especies de mamíferos, y 850 especies de aves (Vaughn, 1988: 65). Esta riqueza se ve amenazada por la destrucción de los ecosistemas de las especies silvestres de plantas y animales y por una reducción del número y diversidad de variedades cultivadas. La pérdida de diversidad genética se da precisamente en el momento en que la biotecnología y otros avances tecnológicos han aumentado enormemente el valor de esos recursos, al hacer posible la transferencia de material genético específico de una variedad o especie a otra.

En todos esos problemas, el aspecto tecnológico, constituye sólo uno de varios elementos, tales como políticos, económicos, institucionales y hasta culturales que entran en juego. Sin embargo, se puede afirmar, sin riesgo a equivocarse, que para lograr vías de desarrollo agropecuario más sostenibles se requerirá un fuerte y renovado apoyo tecnológico.

La Eliminación de la Pobreza Rural como Desafío Ético y Político

A pesar de las altas tasas de crecimiento económico de los años sesenta y setenta, permanecen grandes sectores de población marginada y pobre, tanto en la ciudad como el campo. Para 1985, se calcula que había 11.5 millones de personas pobres en el campo de Centroamérica; el 85% de la población rural de la región se podría considerar como pobre y 60% vivían en pobreza extrema; entre ellos las mujeres y los indígenas son notablemente sobrerepresentados (Menjivar y Trejos, 1990: 71).

Resulta difícil pensar que cualquier estrategia de desarrollo para la región sea viable en términos políticos, económicos y sociales en el largo plazo si no responde a las necesidades sociales de las grandes mayorías de personas pobres. La democracia sólo es viable si se reduce la pobreza. Esto se puede hacer en parte redistribuyendo la riqueza ya existente, pero a largo plazo esa vía no llevará a ningún lado si no se aumenta la productividad económica del trabajo. Por ejemplo si no fuera por el hecho que Costa Rica tiene la productividad del trabajo agropecuario más alto de los países centroamericanos, sería difícil que mantuviera el nivel, relativamente, más favorable de ingresos en el campo y todavía competir con éxito en los mercados internacionales (Arías, 1990: 92). (Ver cuadro 7).

Asimismo, aumentar la productividad de trabajo promedio en el sector agropecuario es una condición necesaria para elevar los niveles de vida para los sectores más pobres pero no es suficiente. También harían falta medidas políticas y presión social para garantizar que estos aumentos de productividad se traduzcan en sueldos más altos, una redistribución de los activos y mayores servicios estatales; además es imprescindible aumentar la productividad de los sectores pobres que trabajan por cuenta propia.

Para los sectores rurales pobres que manejan sus propias unidades de producción habría que proporcionarles con nuevos recursos productivos e impulsar un proceso organizativo y educacional que aumente su "capital humano". A través de la alfabetización funcional, la educación formal y no formal, el intercambio de información y un proceso de reflexión tecnológica y organizativa es posible despertar una dinámica sostenida de cambio social y tecnológico, que da pie a que los sectores populares encuentren soluciones propias a los problemas de pobreza y marginación. Esto no es un sustituto para la necesidad de tener políticas macroeconómicas y sectoriales efectivas, eficientes y equitativas (Annis y Hakim, 1988: 2). Tampoco es fácil de implementar. Sin embargo, tiene el potencial de permitir un pequeño paso adelante hacia una modernización más sostenible, democrática y equitativa.

3. EL SENDERO TECNOLÓGICO DEL FUTURO

En la sección anterior se discutió algunos de los desafíos tecnológicos que plantea el entorno de Centroamérica y principales que eso implica. Esta sección describe el tipo de patrón tecnológico que habría que generar para responder a estos desafíos. Ese patrón tiene cuatro ejes de gran importancia: una nueva tecnología de manejo, la incorporación de nuevas biotecnologías, la utilización de la diversidad genética y el desarrollo agroindustrial.

Además, aunque no se discute en detalle aquí, habría que reconocer la importancia de mantener y mejorar los esfuerzos actuales de selección varietal tradicional. Se calcula que entre 60% y 70% de los esfuerzos de las instituciones públicas de investigación agropecuaria están dedicados a esta actividad y, sin duda, estas actividades continuarán siendo necesarias en el futuro (Consultores SETA, 1988: 9). El nuevo contexto y posibilidades tecnológicas podrán alterar algunos de los enfoques específicos de la selección varietal, pero de ninguna manera restan importancia al valor que eso tenga.

También habría que distinguir entre lo que se puede hacer a corto plazo y lo que es factible sólo a mediano o largo plazo. A mediano y largo plazo será necesario esfuerzos nuevos de investigación, pero a corto plazo es posible conseguir aumentos significativos en los rendimientos y bajar costos reduciendo la brecha entre la tecnología disponible y la que ya está incorporada en la producción. Para ello se requeriría un esfuerzo sobre todo de validación y transferencia de tecnología y mejorar la disponibilidad de semillas de calidad, ciertos insumos y financiamiento. Todavía no se ha agotado la posibilidad de difusión de nuevas variedades y de avanzar en temas tradicionales de la agronomía y la zootecnia como: densidad de siembra, la rotación de ganado entre potreros; control de la calidad de semillas; dosis, formas y calendario para aplicar agroquímicos; prácticas sanitarias y uso de sales minerales para el ganado; fecha de siembra; el uso racional del agua en tierras regadas; sistemas de poda; el manejo de viveros y prácticas de preparación de la tierra.

Existe amplia evidencia que en situaciones estables los agricultores son capaces de lograr un equilibrio más o menos óptimo de prácticas a través de un proceso de prueba y error (Redclift, 1987: 150-156). Sin embargo, en situaciones como la centroamericana, con fuertes migraciones, cambios rápidos en precios relativos, altas tasas de crecimiento demográfico, la introducción de nuevas variedades e insumos y un deterioro importante de los recursos naturales y los balances ecológicos, es posible mejorar las prácticas de manejo de forma sustancial. Además, es importante recordar que prácticas que pueden ser óptimas del punto de vista individual, no siempre lo son desde una perspectiva social.

Una Nueva Tecnología de Manejo Agronómico

Como se vio arriba, el sector público ha destinado la mayor parte de los recursos de investigación a probar nuevas variedades de cultivos. Las empresas privadas han concentrado sus esfuerzos en distribuir maquinaria, agroquímicos, productos veterinarios, alimentos para animales, además del trabajo varietal y la multiplicación y comercialización de semillas. En comparación la investigación y transferencia de tecnología relacionada a temas agronómicos, o sea temas de manejo, ha sido mucho menor.

Sin embargo, las tendencias en el entorno centroamericano apuntan hacia mayor énfasis en el manejo de los recursos. La apertura económica demanda menores costos de producción por unidad, mientras el ajuste estructural aumenta el costo del capital y la reducción de la pobreza no es compatible con una reducción en la remuneración del trabajo. Asimismo, la sostenibilidad exige un uso más racional de los agroquímicos y técnicas menos destructivas para la naturaleza. La única forma de conseguir todos estos objetivos al mismo tiempo, o sea de aumentar la productividad del trabajo sin elevar demasiado la relación capital importado-trabajo o destruir los recursos naturales, es con un uso más racional y eficiente de los recursos; eso es por medio de un mejor manejo (incluyendo el uso de genotipos mejorados).

Un aporte importante de las corrientes recientes de las ciencias agropecuarias ha sido tener una visión sistémica de la producción agropecuaria. Un enfoque sistémico permite visualizar la zona o la finca como un conjunto; por lo tanto abre la posibilidad de incorporar nuevos cultivos y especies animales al sistema, reorientar actividades en el espacio y el tiempo y aprovechar interacciones positivas entre diferentes actividades.

Las posibilidades son múltiples (Toledo et al, 1987: 64). Cambiando la composición y secuencia de actividades permite aprovechar mejor la mano de obra disponible. Los subproductos de unas actividades sirven de insumos para otros. Los cultivos y animales pueden usar los nutrientes, sombra y protección que provienen otros elementos en el sistema. Hay muchas oportunidades para incorporar nuevos rubros de alto valor agregado, para la alimentación animal, para aprovechar mano de obra familiar que queda subutilizada en ciertas épocas y para mejorar y diversificar la dieta familiar.

Temas de especial relevancia incluyen: la rotación y asociación de cultivos; las interacciones entre agricultura y ganadería; los sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles; la crianza de especies menores de animales; el cultivo de peces en estanques; el manejo integrado de las plagas, enfermedades y malezas; la incorporación de rubros nuevos, tradicionales y no tradicionales, como frutales, hortalizas, plantas ornamentales y nueces. Para la fertilidad y conservación de suelos se puede hacer mucho con medidas mecánicas, rompevientos, cultivos de cobertura, abonos verdes, abonos orgánicos, la zonificación de las actividades, labranza mínima y otras prácticas (Altieri, 1987: 51,52). A mediano plazo hay perspectivas para mejorar la fijación de nitrógeno. Todo esto contribuye a la sostenibilidad de la producción en el tiempo y la conservación de los recursos naturales y muchas de estas prácticas hacen un uso intensivo de la mano de obra en momentos cuando esta disponible.

También se puede hacer mucho para conseguir una mayor eficiencia en el uso de bienes de capital importados. Los investigadores calculan que el uso de plaguicidas en la región es, por lo menos, un 40% mayor de lo necesario para lograr beneficios óptimos (Hedstrom, 1988: 71). A menudo las dosis de fertilizantes que se aplican no se justifican en términos económicos o se usan fertilizantes completos en situaciones donde uno o más de los nutrientes no se necesita. El uso ineficiente de los bienes de capital es especialmente fuerte en Nicaragua. Allí, los altos subsidios de los bienes de capital durante los últimos años creados por tasas de cambio favorables y otras medidas fomentó un uso de estos productos que era desproporcional con las necesidades reales o los niveles de producción (Spoor y Stahler, 1990: 70). La depreciación de la maquinaria ha sido desmesurada y los agricultores se acostumbraron a un uso indiscriminado de los agroquímicos.

En el área de postcosecha, hay mucho potencial para mejora en el secado, almacenamiento y transporte de granos básicos y en el manejo general de productos perecederos. Suele pasar que se invierte un gran esfuerzo para aumentar la producción en el campo, sólo para después perder una buena parte de esa producción entre el campo y la mesa del consumidor.

Para trabajar sobre el tema de manejo una fuerte participación de las ciencias sociales es esencial. Eso podría ayudar a reemplazar el criterio exclusivo de maximización de los rendimientos físicos e incorporar el cálculo económico en todas las recomendaciones. La introducción de nuevos cultivos para el consumo doméstico y la exportación requerirá buenos estudios de mercado, que incluyen las características agronómicas que estos cultivos necesitan tener. También sería clave la capacidad de aprender de las prácticas y conocimiento que tienen los productores y de promover un proceso más ordenado de experimentación y reflexión entre ellos (Redclift, 1987: 150-157).

La Incorporación de las Nuevas Biotecnologías

La importancia que tendrán las nuevas biotecnologías para la agricultura centroamericana en el futuro es clara. Si Centroamérica no alcanza a aprovechar estas biotecnologías, los resultados a mediano plazo podrían ser devastadores para la economía (Arías, 1990: 138-140).

Las nuevas biotecnologías difieren de las biotecnologías tradicionales por tener una mayor participación de las ciencias básicas (biología molecular y celular, bioquímica, inmunología), por el papel dominante de las grandes empresas transnacionales y por un menor acceso público a la información (Rodríguez y Weisleder, 1988: 11). Las sumas invertidas en investigación en las nuevas biotecnologías por las empresas transnacionales a nivel mundial son inmensas. Dentro de ese contexto sería ingenuo pensar que la región está en capacidad de generar la mayor parte de las biotecnologías que necesita. Por lo tanto, adquiere mayor relevancia desarrollar los instrumentos legales y la capacidad institucional para interactuar con las empresas transnacionales y apropiarse de la tecnología que ofrecen.

Al mismo tiempo, la región necesita una capacidad propia de investigación y desarrollo en biotecnología. Hay cultivos y temas de investigación importantes que tienen poco interés comercial para las empresas transnacionales, donde es factible investigar a nivel regional. El uso de la ingeniería bioquímica ofrece posibilidades para la producción local de vacunas para ganado y para un proceso agroindustrial más integrado en rubros como la caña de azúcar (Arías, 1990: 186). Una forma de asegurar que las nuevas biotecnologías no tengan un impacto negativo en la pequeña producción es usar la biotecnología en Centroamérica para mejorar las variedades que utilizan esos productores, que están adaptadas a sus condiciones. Finalmente, quizás la razón principal de tener una capacidad propia de investigación en biotecnología es que sin ella no habrán investigadores en la región que pueden comprender los avances que se están produciendo a nivel mundial e interactuar con ellos.

Muchos de los procesos que ofrece la biotecnología, como el cultivo de tejidos, el trasplante de embriones y nuevas técnicas de diagnóstico, complementan la investigación agropecuaria tradicional e incrementan notablemente su eficiencia. Con cultivo de tejidos, por ejemplo, además de producir material genético libre de virus y otros patógenos, se puede

reducir de forma significativa el tiempo necesario para generar una nueva variedad. Sería un gran error no aprovecharse de las oportunidades que esos procesos implican.

No toda la investigación en biotecnología es excesivamente cara (Rodríguez y Weisleder, 1988: 17). De hecho, Centroamérica ya "cuenta en estos momentos con una significativa capacidad de investigación y desarrollo en el campo de las agrobiotecnologías", principalmente en los procesos mencionados arriba y algunas áreas de bioquímica (Jaffe, 1988: 55). (Ver cuadro #8). Sin embargo, esas actividades están concentradas en Costa Rica y Guatemala y están orientadas principalmente hacia cultivos industriales y de exportación. El reto para el futuro es de implementar políticas y estrategias en toda la región para consolidar y desarrollar las capacidades y aprovechar las oportunidades que las agrobiotecnologías presentan para el desarrollo agropecuario.

El Potencial de la Diversidad Genética

Tanto las nuevas agrobiotecnologías como las tradicionales dependen en última instancia del material genético disponible para ser manipulado. A través del mejoramiento genético de variedades y razas se puede aumentar rendimientos, incorporar resistencia a plagas y enfermedades, adaptarlos para ser más tolerantes a condiciones adversas de suelos y clima y a zonas de producción nuevas y cambiar características como tamaño, precocidad, color, sabor y valor nutritivo (Plucknett et al, 1987: 143-157). Entre 50%-60% de los aumentos en producción de los cultivos de importancia económica en América Latina tiene su origen en el mejoramiento genético (IICA, 1991: 54). También existe la posibilidad de desarrollar nuevos cultivos para el consumo y la venta.

Habría que reevaluar el potencial de los recursos originarios de la Región que son bien adaptados y, por consiguiente, eficientes para esquemas de producción sostenible (Trigo, 1990: 29). Hay una gran variedad de musaceas, raíces y tubérculos, ornamentales, plantas con potencial como materia prima para productos industriales, frutas, condimentos, plantas forrajeras y plantas medicinales autóctonas que ahora no se están aprovechando o para los cuales hay poca investigación, pero que podrían ser utilizados para el consumo doméstico o desarrollados como exportaciones no-tradicionales.

El peligro de la reducción de la diversidad genética de variedades cultivadas también es real (Plucknett et al, 1987: 12-18). La mercantilización creciente de la agricultura tiende a reducir el número de variedades cultivadas y la uniformidad genética que esto produce expone a los cultivos a mayores problemas de enfermedades y plagas, además de desplazar variedades con una buena adaptación local.

La extinción de miles de especies silvestres de flora y fauna y la desaparición de variedades criollas de los cultivos significa una pérdida económica inmensa y reduce la capacidad de adaptación a problemas que puedan surgir en el futuro. Muchas especies y variedades desaparecerán antes de que se puede evaluar su potencial económico.

Todos estos factores nos llevan a concluir sobre la necesidad urgente de aprovechar el potencial genético de la región y de caracterizar y conservar los recursos genéticos. En parte, este trabajo de conservación se tiene que hacer en bancos genéticos en los centros de

investigación, pero también será necesario conservar especies silvestres en áreas protegidas y quizás incentivar a los agricultores a mantener una mayor diversidad de variedades y cultivos en sus fincas. Es esencial establecer criterios en cuanto a la protección legal de las especies, variedades y razas. Estas estrategias "pueden dar un alto valor al germoplasma, como fuente de riqueza, poder de negociación y potencial para una mayor estabilidad e independencia tecnológica" (IICA, 1991: 56).

Desarrollo Agroindustrial

Cada vez más la producción y comercialización de bienes de capital para la agricultura y el almacenamiento, transporte, procesamiento y distribución de los productos agropecuarios contribuye más al valor agregado del sector agropecuario, mientras la producción primaria de cultivos y animales aporta menos. Por lo tanto ya no es suficiente pensar en una estrategia de desarrollo tecnológico de la agricultura como algo restringido a las actividades de campo; se requiere una visión mucho más global del sector agropecuario y agroindustrial.

Si bien bajo el esquema de importaciones de sustituciones asociado con el Mercado Común Centroamericano la agroindustria fue uno de los sectores más dinámicos, un análisis cuidadoso de esa experiencia demuestra debilidades importantes. Se creyó una fuerte dependencia en bienes de capital y materias primas importados, con poco énfasis en utilizar recursos locales, incluyendo el potencial genético regional. Mientras se importó cada vez más trigo para hacer pan y reposterías, se hizo poco para desarrollar alternativas locales, como las que presenta el maíz o la yuca. Las posibilidades de diferentes subproductos basadas en la caña de azúcar son grandes, pero hasta ahora casi los únicos subproductos usados en la región son la melaza, el ron, el etanol y la quema de bagazo para energía (Arias, 1990: 175-179). Esto limita la creación de vínculos hacia atrás e inhibe el proceso de aprendizaje e innovación tecnológica (Altenburg et al, 1990: 25, 26). Se llegó incluso a destruir un amplio conocimiento popular sobre la producción artesanal de implementos agrícolas y bienes agrícolas procesados. El esfuerzo educativo, sobre todo en educación vocacional, ha sido insuficiente para preparar la población para fortalecer la capacidad propia de aprendizaje e innovación.

Existe mucho potencial para aumentar el contenido nacional de la agroindustria, utilizar subproductos y avanzar el proceso de aprendizaje. Entre las áreas promisorias están la producción nacional de: implementos agrícolas; subproductos derivados de la caña de azúcar, de los bananos no aptos para la exportación y de la pulpa del café; y concentrados para animales. Es completamente factible producir bienes de capital más sofisticados, incorporando un proceso nacional de innovación, para ciertas agroindustrias donde Centroamérica tiene una gran inversión y experiencia, como el beneficiado de café y el complejo de la caña de azúcar (Altenburg, 1990: 314-317). El uso de algunos de los avances que hubo en los últimos años en la tecnología mundial para el procesamiento de alimentos, incluyendo áreas como tecnologías de empaque, irradiación, concentración de jugos, texturización, deshidratación, extracción y fermentación, también es muy prometedora para la agroindustria centroamericana (Muller y Riel, 1990: 14).

Para los productos hortícolas para la exportación se requiere importar, generar y transferir tecnología sofisticada para la cosecha, manejo postcosecha y, en algunos casos, procesamiento. Varios de estos cultivos tienen problemas serios con las prácticas de selección, clasificación y empaque. Otros problemas comunes son falta de conocimiento de los requisitos del mercado, mecanismos inadecuados de control de calidad y un mal manejo de la temperatura, ventilación y humedad (Byrnes et al, 1990: 12-13).

El desarrollo de las ciencias alimentarias en Centroamérica es reciente y débil. En general se hace poca investigación en temas como prácticas de cosecha, manejo postcosecha y el desarrollo de nuevos productos agro-industriales. Lo mismo vale para la investigación sobre implementos agropecuarios y sobre maquinaria para procesar los principales rubros de la región. Existe un cúmulo de conocimientos y prácticas que se han ido perdiendo, pero que serían útiles de rescatar. Una estrategia exitosa de cambio tecnológico para promover el desarrollo agropecuario tendría que contemplar un fuerte impulso en estas áreas.

4. UN MARCO INSTITUCIONAL PARA AVANZAR

Hasta ahora la discusión ha estado centrada en los retos y alternativas tecnológicos para Centroamérica. Se analizó "que hacer", pero todavía no "como hacerlo". Eso es el tema de esta sección: el tipo de instituciones y mecanismos que se necesitan para impulsar la región en el sentido señalado arriba. Primero se discute el rol de los estados nacionales y la sociedad civil, después el enfoque pasa a la integración regional.

El Papel del Estado

Las instituciones públicas de investigación y extensión agrícola de los Ministerios de Agricultura de Centroamérica se formaron durante o después de la Segunda Guerra mundial, en un momento cuando prácticamente nadie más se dedicaba a esas actividades. Por lo tanto, nacieron con una concepción que visualizaba el Estado como actor único y monopólico en la generación y transferencia de tecnología. Los servicios de extensión y las direcciones de investigación de los Ministerios de Agricultura (y más tarde en Guatemala y Panamá los institutos semi-autónomos de investigación) tenían el mandato exclusivo para estas actividades y lo guardaban celosamente. Además el Estado era pequeño y su principal función tecnológica era coordinar la importación y validación de tecnología de afuera.

Desde hace mucho, sin embargo, la idea del monopolio del Estado sobre el desarrollo tecnológico ya no corresponde a la realidad. Surgieron muchos otros actores involucrados de una forma u otra en la generación y transferencia de tecnología agropecuaria. En conjunto, estos actores tienen muchos más recursos que las instituciones "oficiales" de investigación y transferencia de tecnología. Quizás el ejemplo más claro de esto es Honduras donde se calcula que los Departamentos de Investigación y Extensión Agrícola de la Secretaría de Recursos Naturales controlan menos del 20% de los fondos destinados a estas actividades en el país (Grupo de Trabajo: Tecnología Agrícola, 1990: 43,47). Además las instituciones tecnológicas del estado crecieron mucho y las necesidades de desarrollo tecnológico comenzaron a demandar un mayor esfuerzo de generación y aprovechamiento de tecnología autóctona. Dentro de este contexto al anterior modelo de Estado, que fue funcional en un momento, dejó de serlo.

Ahora el Estado tendría que tener un rol mucho más estratégico en el desarrollo tecnológico. En ese nuevo rol los Ministerios de Agricultura y los institutos semi-autónomos de investigación, servirían de ejes para reflexionar sobre el sendero tecnológico requerido y promoverían actividades para avanzar en ese sentido. Realizarían algunas actividades ellos mismos pero en otros casos sólo facilitarían la participación de otros actores y entrarían en diálogo con ellos sobre el camino a seguir.

Para cumplir con este nuevo papel haría falta un Estado más fuerte en el sentido de contar con recursos humanos más preparados, mayor coherencia interna, una gran autoridad moral y la capacidad de intervenir con alta efectividad en los campos donde decide actuar. Eso sólo será posible con un Estado más democrático, participativo y transparente y con un aparato público que tenga los recursos necesarios para ser efectivo. En el contexto actual de pérdida de legitimidad y credibilidad del Estado y donde el proceso de democratización esta apenas

incipiente, este planteamiento podría sonar utópico; pensar que será posible el desarrollo agropecuario sostenido sin estas precondiciones sería más utópico todavía. La experiencia demuestra que ningún país en el mundo ha podido desarrollarse sin tener un Estado fuerte.

Un Estado fuerte no significa, necesariamente, un Estado con más empleados. De hecho, la capacidad del Estado de desarrollar y entregar tecnología ha sido perjudicada por el crecimiento en el número de funcionarios, con el propósito de crear empleo público, sin tener los recursos complementarios necesarios como transporte y gastos operativos. Se calcula, por ejemplo, que el número de investigadores en los Ministerios de Agricultura y los institutos semi-autónomos de investigación subió de 409 en 1978 a 692 en 1988 y el número de extensionistas en estas instituciones creció de 1,950 a 3,330 (Lindarte, 1990: 44-47). No obstante, la investigación y extensión agropecuaria realizada por estas instituciones probablemente era más efectiva en 1978 que diez años más tarde.

Evidencia empírica del debilitamiento de la capacidad estatal para desarrollar y entregar tecnología abunda. La necesidad ya existente de renovar el Estado ha sido reforzada y complicada por las crisis políticas y económicas. Excepto en el caso de la extensión en Guatemala, los fondos disponibles por investigador y por agente de extensión para salarios, gastos operativos y transporte cayeron fuertemente entre 1978 y 1988 en términos reales (Lindarte, 1990: 51). (Ver cuadro #9). Los países se volvieron más dependientes de fondos externos para la investigación y transferencia de tecnología y en algunos casos esto ha llevado a una pérdida de poder de decisión por parte de las autoridades nacionales. Han incrementado las trabas administrativas para operar y se nota una baja en la motivación, sobre todo entre el personal de extensión. En algunos lugares se ha comenzado a cuestionar la validez de las concepciones tradicionales sobre extensión agrícola, pero sin reemplazarlas todavía por una visión nueva.

Hay mucha inestabilidad en las estructuras institucionales, el personal de dirección, los enfoques metodológicos y los técnicos. En Costa Rica, por ejemplo, las direcciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería responsables para la investigación y la extensión fueron reestructuradas cinco veces entre 1981 y 1990 (Palmieri, 1990: 8). Si bien la mayoría de los países conservan un cuerpo de investigadores con experiencia y estudios de post-grado, también hay mucha fuga de investigadores de las instituciones públicas. En Guatemala, por ejemplo, de 43 profesionales del Instituto de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (ICTA) que sacaron maestrías entre 1973 y 1986, sólo 19 todavía se encontraban laborando en la institución en ese último año (Ruano y Fumagalli, 1988: 52).

Para revertir estas tendencias se requerirá una nueva visión de la acción estatal. Elementos específicos de esa nueva visión podrían incluir: (1) mayor énfasis en la planificación estratégica, (2) mecanismos de coordinación entre el estado y la sociedad civil, (3) deconcentración de recursos y descentralización de la toma de decisiones sobre aspectos programáticos y administrativos, (4) la programación, evaluación y seguimiento por objetivos, en lugar de por actividades, (5) fortalecimiento de los vínculos entre la investigación y la transferencia de tecnología, (6) institucionalización de metodologías participativas de investigación y transferencia de tecnología, (7) la integración de las ciencias sociales en los esfuerzos de investigación y (8) la definición de estrategias específicas para los diferentes tipos de productores y para la tecnología de manejo, biotecnología, diversidad genética, tecnología de postcosecha y procesamiento y el fomento de nuevos cultivos no tradicionales de

exportación (Martínez Noguera, 1990: 101-107). En los párrafos siguientes se discuten brevemente algunos de estos temas.

El principal papel de una planificación estratégica sería promover una reflexión colectiva, con amplia participación, sobre las posibles vías de desarrollo tecnológico y de preparar instrumentos como proyectos y leyes para intervenciones puntuales en áreas de alta prioridad. Sería una planificación más cualitativa, con menos énfasis en preparar planes operativos y presupuestos anuales (Martínez Noguera, 1990: 103).

En los últimos quince años todos los países de Centroamérica han experimentado con la descentralización y regionalización de la investigación y transferencia de tecnología, con resultados mixtos. En ciertos casos han tenido algún éxito en adaptar el contenido de las acciones a las necesidades regionales, facilitar la participación, y agilizar los procedimientos administrativos, pero también han aparecido problemas nuevos que habría que superar de dispersión de esfuerzos y directores regionales que crean pequeños feudos y priorizan acciones políticas de corto plazo sobre los aspectos técnicos.

Todavía demasiado de la programación y evaluación en las instituciones públicas está planteada en términos del número de actividades, en lugar de objetivos de cambio tecnológico. Esto promueve la realización de un gran número de ensayos, días de campo y visitas a fincas con poco impacto. Un nuevo enfoque de la programación, evaluación y seguimiento permitiría superar algunos de estos problemas.

Los vínculos entre la investigación y la transferencia de tecnología son claves para asegurar que la investigación sea relevante y que se difunden los resultados. Para mejorar estos vínculos es esencial que las dos actividades sean concebidos como parte de un sólo sistema integrado y manejado de esa forma. Es necesario ir más allá de las relaciones personales informales y crear mecanismos formales a varios niveles de la jerarquía administrativa (Merrill-Sands et al, 1989: 290).

Dado que, en la mayoría de los casos, la adopción de tecnología requiere una decisión voluntaria de parte de los productores, es importante que estos tengan la oportunidad de participar en el desarrollo de la misma (Röling, 1989: 8). La experiencia demuestra que adivinar las preocupaciones y condiciones de los productores, sin su participación en forma directa, es una forma ineficiente de desarrollar tecnología. Además, los agricultores pueden aportar mucho en cuanto a su conocimiento del medioambiente en que trabajan y de alternativas tecnológicas. La falta de participación es particularmente serio en el caso de los pequeños productores, ya que los productores medianos y grandes tienen mayor capacidad para articular sus inquietudes tecnológicas y presionar al estado para que actúe.

Uno de los enfoques metodológicos que las instituciones públicas pueden utilizar para promover la participación, sobre todo de los pequeños productores, es la investigación en fincas - extensión. Todos los países de Centroamérica ha tenido experiencias con este enfoque, con buenos resultados a nivel de área en varios lugares (Rodríguez y Miranda, 1990: 68). Sin embargo, todavía hay mucho que hacer para institucionalizar y sistematizar la investigación en finca y para conseguir una mayor participación de los productores en las actividades.

El papel de las ciencias sociales es crucial para el tema de manejo y en otras áreas, pero sólo hay alrededor de 30 científicos sociales en las instituciones públicas de investigación, la mayoría en Guatemala, Panamá y El Salvador (Rodríguez y Miranda, 1990: 47). Además, por lo general estos investigadores sociales están poco integrados con los investigadores que trabajan en las ciencias naturales y su rol no ha sido claramente definido.

El gobierno central no tiene una ventaja comparativa para encargarse de la mayor parte de las actividades de desarrollo tecnológico para la agroindustria, cultivos no tradicionales de exportación o las nuevas biotecnologías. Las instituciones públicas tienen poca experiencia en aquellas áreas, que requieren un contacto muy estrecho con las condiciones y fluctuaciones del mercado que es difícil lograr en el gobierno central. El personal que tiene el nivel de formación y las especialidades apropiadas para esas áreas tiende a estar concentrado en las universidades y algunas instituciones regionales (Jaffe, 1988: 59). Esto no quiere decir que el gobierno central no debería intervenir en estas áreas. En muchos casos la participación directa del gobierno central sería beneficiosa. La responsabilidad más importante del gobierno en relación a estos temas, sin embargo, es de crear políticas para estimular y orientar esfuerzos de los múltiples actores que tienen algo que aportar.

El tema de manejo es distinto. La mayor parte de las tecnologías de este tipo producen beneficios que difícilmente puede ser apropiados por los que les desarrollan. Por lo tanto las empresas privadas de semillas o insumos tienen poco interés en invertir dinero en estos temas. De igual forma la adopción de muchas de estas prácticas requiere la acción colectiva de varios productores y un esfuerzo de educación más profundo de lo que están preparados a hacer los agrónomos que dan asistencia técnica privada (Trigo, 1990: 33). La conservación de los recursos naturales suele necesitar la imposición de restricciones, subsidios o impuestos que sólo el estado central puede imponer.

Por el otro lado, mejorar la eficiencia del manejo muchas veces demanda un esfuerzo localizado para adaptar la tecnología a las condiciones específicas de la producción. Cubrir toda esta demanda de tecnología rebasaría los recursos disponibles en el estado. Además implica tipos de tecnología y niveles de participación con que muchas instituciones estatales tienen poca experiencia. Por ello es importante aprovechar el aporte de otras instituciones y actores. De hecho, una de las formas más eficiente de promover un mejor manejo de la producción es aumentando la capacidad de los productores mismos de experimentar y evaluar los resultados de sus esfuerzos.

Las posibles estrategias para los diferentes tipos de productores no se analiza aquí, ya que han sido desarrolladas en detalle en otra publicación reciente del mismo autor (Kaimowitz y Vartanian, 1991).

La Sociedad Civil

Las instituciones de la sociedad civil y los productores individuales realizan un gran esfuerzo de desarrollo y difusión de tecnología, el cual se tendría que contemplar en cualquier estrategia de desarrollo tecnológico. Hay buenas posibilidades para un mayor diálogo y coordinación entre estas instituciones y el estado.

Casi toda la investigación y transferencia de tecnología en banano está en manos privadas. También hay una fuerte presencia del sector privado e instituciones estatales especializadas con una fuerte influencia privada en la investigación y asistencia técnica para caña de azúcar, café, palma africana y algodón y para variedades híbridas de maíz y sorgo (Lindarte, 1990: 40,41).

En varios países la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID) ha promovido fundaciones y gremios que promueven el desarrollo tecnológico para cultivos no tradicionales de exportación. Estas tienen la ventaja de que además de promover actividades de investigación y dar capacitación y asistencia técnica, la mayor parte realizan estudios de mercado, dan financiamiento y trabajan para superar obstáculos legales, de transporte y de otros tipos de infraestructura. Algunas de ellas han tenido éxito, aunque otras se han convertido en grandes burocracias artificiales, sin mucha iniciativa propia.

La red de casas comerciales de maquinaria, insumos y semillas, influye mucho sobre el uso de estos productos. Un estudio realizado en Costa Rica en 1983 encontró que habían unas 223 empresas que vendían agroquímicos en ese país, además de una gran cantidad de empresas de semillas y maquinaria agrícola (Aguilar et al, 1983: 23). Los otros países pueden tener cantidades similares. A pesar de la gran influencia que tienen estas casas comerciales sobre las decisiones tomadas por los agricultores y los técnicos, hay muy poco diálogo entre ellos y los organismos estatales sobre las recomendaciones que dan. La mayoría de estas recomendaciones, lógicamente, están encaminadas a aumentar el uso de estos productos, no a disminuirlo.

Para poder garantizar el suministro y calidad del producto, muchas veces las empresas privadas y cooperativas procesadoras de tabaco, leche, banano, palma africana, café y frutas y hortalizas proveen asistencia técnica, productos y crédito a agricultores quienes les venden sus productos. Igual como las casas comerciales de insumos, este enfoque es muy efectivo pero tiende a fomentar un uso excesivo de insumos y, a veces prácticas nocivas para la conservación de recursos. Los agricultores están requeridos a seguir las indicaciones de los técnicos, aún si estas están equivocadas (Glover, 1984: 1149). Por eso, es importante que los agricultores estén organizados para defender sus intereses o que haya alguna institución más imparcial que puede supervisar el proceso.

Ha crecido mucho el número e influencia de organismos no-gubernamentales con actividades agrícolas, la mayoría de ellos financiados desde los Estados Unidos o Europa. Probablemente no sería exagerado estimar que hay por lo menos unos 200 ONGs en la región con algún trabajo de este tipo. Los ONGs son más numerosos en Guatemala, Honduras y El Salvador. Muchos tienen raíces en las iglesias, el movimiento ecológico, preocupaciones indigenistas, las empresas privadas o los movimientos de oposición política. Los ONGs internacionales tienen actividades en varios países y localidades, pero la mayoría de los ONGs nacionales concentran los esfuerzos en un número limitado de regiones y comunidades.

Son pocos los ONGs que realizan investigación formal, pero muchos prueban tecnología, dan capacitación técnica y organizativa, tienen programas de alfabetización funcional con contenido agrícola, promueven obras de conservación de suelos, almacenamiento de granos y reforestación. Existe una preocupación para encontrar tecnologías de manejo de bajo costo y para la conservación de los recursos naturales.

Entre los aspectos positivos de algunos ONGs son: la concentración en sectores marginados como los agricultores pobres, las mujeres y los indígenas; la alta motivación de los técnicos; el énfasis, por lo menos teórico, en la participación de los agricultores; la combinación de la actividad técnica con otros aspectos del desarrollo comunitario; la agilidad y adaptación a las condiciones locales; la preocupación por tecnología de manejo, accesible a los pequeños productores (Wellard et al, 1990: 7-14).

Por el otro lado, muchos ONGs tienen un bajo nivel técnico y poca capacidad para una reflexión sistemática sobre sus experiencias. Esto lleva muchas veces a recomendaciones inapropiadas o la promoción de técnicas que han funcionado bien en algún lugar pero no se adaptan a las condiciones locales. A menudo la participación real no es tan fuerte como en los planteamientos teóricos o los servicios de los ONGs son acaparados por un pequeño número de individuos. También hay muchos casos de burocracia e ineficiencia y una tendencia de seguir las modas de turno de los donantes externos.

Las organizaciones campesinas se han fortalecido mucho en la última década, sobre todo en Nicaragua, Costa Rica, El Salvador y Honduras. Muchas de estas organizaciones tienen cobertura nacional y cierto grado de consolidación institucional. La mayoría de los miembros son pequeños y medianos productores comerciales y las cooperativas del sector reformado, quienes están más preocupado por cuestiones como precios, crédito y asistencia técnica que por la repartición de la tierra. Algunas de las organizaciones campesinas auspician actividades de capacitación técnica y alfabetización final, pero hasta ahora la mayoría han dado poco énfasis al tema tecnológico. No obstante, esto podría y debería cambiar en el futuro y estas organizaciones podrían organizar más actividades en este sentido y presionar al estado para un apoyo tecnológico más efectivo.

El peso de la investigación en las universidades nacionales varía mucho de país a país; es más fuerte en Costa Rica, menos en El Salvador y Honduras, con Guatemala, Nicaragua y Panamá en posiciones intermedias. Los conflictos políticos y militares y las crisis económicas han tenido un impacto muy dañino para la investigación universitaria, en el preciso momento que esa investigación más hace falta. La experiencia de las universidades de Costa Rica demuestra que estas instituciones tienen un gran potencial para la investigación en biotecnología, sistemas de producción, manejo integrado de plagas, agroindustrias y el manejo de cultivos no tradicionales de exportación.

A través de la coordinación entre las instituciones públicas y todas estas diferentes entidades se podría complementar las fortalezas de cada uno. Algunas universidades tienen mucho personal con alto grado de calificación, pero esta capacidad no se utiliza lo suficiente para investigaciones aplicadas. Los ONGs tienen técnicos y paratécnicos motivados y metodologías participativas, pero les hace falta un mayor respaldo técnico.

Un primer paso para que el sector público pueda coordinar con las instituciones de la sociedad civil es reconocer su importancia y entrar en un diálogo con ellas. Posibles mecanismos de coordinación incluyen: comités y comisiones, incentivos fiscales para la investigación y capacitación privada, programas de capacitación, ejercicios para determinar la demanda para tecnología, proyectos conjuntos de investigación, arreglos para la multiplicación y distribución de semillas y otros materiales genéticos y la asignación de técnicos estatales para trabajar con estas instituciones.

Una mejor relación también abriría las posibilidades para nuevas fuentes de financiamiento y recursos humanos para la acción estatal. Estas podrían tomar la forma de gravámenes sobre la producción o exportación; fundaciones auspiciadas por los organismos estatales; contribuciones de empresas, ONGs, o proyectos de desarrollo para proyectos específicos de investigación y desarrollo; y el cobro de servicios.

Algunos de estos mecanismos ya existen o están en proceso de gestación. Las instituciones públicas de El Salvador y Guatemala han desarrollado buenas relaciones con las empresas privadas de semillas de granos básicos (Echeverría, 1989: 24,26). La Secretaría de Recursos Naturales de Honduras ha asignado técnicos del sistema de extensión para trabajar con las organizaciones campesinas. En Costa Rica hay programas inter-institucionales para el desarrollo tecnológico de diferentes rubros no tradicionales de exportación. El Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP) está en el proceso de crear una fundación para captar contribuciones del sector privado. Pero hay mucho más por hacer todavía.

La Integración Regional

La agenda tecnológica que plantea este documento es demasiado ambiciosa para creer que cualquier de los países de Centroamérica podría impulsarla por si solos. En cambio, un esfuerzo conjunto tendría alguna posibilidad real de éxito.

La colaboración entre países es la mejor forma de superar la dificultad que tienen los países pequeños para desarrollar una masa crítica para la investigación y de acceder a la tecnología disponible a nivel mundial. Esta colaboración puede tomar varias formas, desde las más sencillas como el intercambio de información y material genética a formas más complejas como proyectos conjuntos de investigación y capacitación, instancias regionales permanentes, fijación de las prioridades de investigación a nivel regional y armonización de metodologías, indicadores, políticas y procedimientos. Los países de Centroamérica comparten regiones de gran similitud agro-ecológica, que permite que una investigación realizada en un país pueda tener relevancia directa para el país vecino y aunque su importancia varía de país a país, los rubros más importantes que se cultivan en los países del área son similares.

El primer programa colaborativo fue el Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), que ya lleva más de 35 años. El PCCMCA ha sido un foro importante para intercambiar resultados de la investigación y organizar ensayos regionales de prueba de variedades.

Actualmente una de las instancias de colaboración regional más importante es el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) con sede en Costa Rica. El CATIE tiene el mayor número de programas de postgrado en ciencias agropecuarias en la región y realiza proyectos regionales de investigación en temas claves como manejo integrado de plagas, biotecnología, producción agroforestal, manejo de cuencas, agrometeorología y mejoramiento de café, plátano y cacao. También tiene la colección más grande de germoplasma de café, cacao y cultivos promisorios (CATIE, 1989).

Además del CATIE, la Escuela Agrícola Panamericana (Zamorano) en Honduras ha crecido mucho en los últimos años y tiene actividades de investigación en varios de los temas

claves mencionados arriba. El Instituto Centroamericano de Investigación en Tecnología Industrial (ICAITI) y el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) en Guatemala realizan investigaciones importantes sobre agroindustria y el procesamiento de alimentos. De igual forma, aunque sea de formación reciente, la Escuela de Agricultura para la Región del Trópico Húmedo (EARTH) tiene potencial para contribuir al desarrollo tecnológico para las zonas de trópico húmedo.

En los últimos quince años se han creado muchas redes regionales de investigación en diferentes rubros. Existen redes regionales en café, cacao, frijol, papa y maíz y algunos países de la región participan en redes latinoamericanas de producción animal, sorgo y frutas tropicales. También hay una especie de red para los cultivos de exportación no tradicionales. La mayoría de estas redes, además de intercambiar información y material genético, patrocinan ejercicios regionales de fijación de prioridades y financian proyectos conjuntos de investigación y capacitación. Las redes también son mecanismos importantes para coordinar con los centros internacionales de investigación agropecuaria. Existen redes o mecanismos parecidos organizados por áreas temáticas tales como manejo integrado de plagas, tecnología agroindustrial, educación agropecuaria, investigación en fincas e información agropecuaria; incluso hay una Red Centroamericana de ONGs ambientalistas.

Una iniciativa de particular importancia que apenas comienza a funcionar es el Programa Regional de Reforzamiento de la Investigación Agronómica sobre los Granos en Centroamérica. Este programa tiene como objetivo explícito fomentar la investigación y transferencia de tecnología en temas de manejo. Además, es la primera red que promueve la armonización de políticas y procedimientos institucionales y la utilización de metodologías más participativas de investigación y transferencia de tecnología.

Hasta ahora la mayoría de las redes han sido promovidas por donantes, organismos regionales y los centros internacionales de investigación. Un reto clave para el futuro es conseguir que los países tomen mayor iniciativa en estas redes y aporten más recursos financieros. Sólo de esta forma se podrá sostener las redes y asegurar que las actividades que se realizan correspondan a las principales prioridades definidas por los países.

5. HACIA UNA REVALORIZACION DEL FUTURO

Quizás la amenaza más fuerte al desarrollo tecnológico en Centroamérica es la dificultad de los pueblos y gobiernos de prepararse para el futuro. En los últimos años la región ha vivido de coyuntura en coyuntura. La incertidumbre ha sido tan grande que ha sido difícil anticipar eventos y planificar. La fragilidad de los gobiernos y de la situación económica de la población los ha forzado a concentrarse en la supervivencia inmediata. Frente a la violencia y la inseguridad económica es difícil pensar en mañana. Más preocupante todavía, muchos centroamericanos han perdido toda esperanza que el futuro pueda ser mejor. En este contexto no debe extrañar que el tema tecnológico, donde los avances se darán sobre todo en el mediano y largo plazo, ha tenido poca prioridad en las preocupaciones nacionales.

La Centroamérica del futuro, sin embargo, no es algo ajeno a la voluntad y al trabajo de sus habitantes. Los centroamericanos todavía tienen en sus manos la posibilidad de crear sociedades más ricas, más justas y más pacíficas. Ahora es el momento para emprender un nuevo proceso de reflexión colectiva para definir las estrategias que permitirán avanzar dentro del nuevo contexto mundial, tan distinto del anterior.

Dentro de esa visión, que el futuro sí importa y se considera explícitamente, el desarrollo tecnológico del sector agropecuario es fundamental. Como se ha visto, es un elemento central para poder competir en los mercados, defender la seguridad alimentaria, conservar el patrimonio nacional y mejorar los niveles de vida. Afecta la vida cotidiana de todos que de alguna forma viven del sector agropecuario o consumen alimentos y los otros productos del sector. Hay una necesidad urgente de debatir sobre este tema y darle la importancia que tiene.

REFERENCIAS

- Aguilar, Justo, Maureen Ballester, Ana Lorena Jiménez y Francisco Vargas, *Generación y transferencia tecnológica privada en el sector agrícola de Costa Rica: el caso de los agroquímicos*, San José: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, agosto, 1983, 140 p.
- Altenburg, Tilman, Wolfgang Hein y Jürgen Weller, *El desafío económico de Costa Rica, Desarrollo agroindustrial autocentrado como alternativa*, 1ra edición, San José, Editorial DEI, 1990, 394 p.
- Altieri, Miguel A. *Agroecology, The Scientific Basis of Alternative Agriculture*, Boulder: Westview Press, 1987, 227 p.
- Annis, Sheldon y Peter Hakim, "What is Grassroots Development", p. 1-3, en *Direct to the Poor, Grassroots Development in Latin America*, (Sheldon Annis y Peter Hakim, eds), Boulder, Colorado: Linne Rienner Publishers, 1988, 226 p.
- Arías Peñate, Salvador, *Bioteología: Amenazas y perspectivas para el desarrollo de América Central*, 1ra. edición, San José, Costa Rica, DEI, 1990, 282 p.
- Arías Peñate, Salvador, *Seguridad o inseguridad alimentaria, un reto para la región centroamericana, perspectivas para el año 2000*, San Salvador: UCA editores, 1ra edición, 1989, 184 p.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID)/Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), *Our Own Agenda, Latin American and Caribbean Commission on Development and Environment*, Washington D.C.: BID/PNUD, 1990: 92 p.
- Baumeister, Eduardo, "Tendencias de la agricultura centroamericana en los años ochenta", *Cuadernos de ciencias sociales* 7, San José: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), junio, 1987, 75 p.
- Benito, Carlos, "Technology Imperatives in Central American Agriculture", documento presentado en el seminario "Mobilizing Agricultural Technology to Meet Central American Challenges", IICA, San José, Costa Rica, 12-16 marzo, 1990, 76 p.
- Bulmer-Thomas, Victor, *The Political Economy of Central America since 1920*, Cambridge: Cambridge University Press, 1987, 416 p.
- Byrnes, Kerry J. "From Melon Patch to Market Place: How they Learned to Export a Non-Traditional Crop", documento presentado en el AID/LAC/CDIE Trade and Investment Workshop, Alexandria, Virginia, 13-14 noviembre, 1989, 54 p.

Byrnes, Kerry J., Michael J. Moran, David H. Picha, Cecil N. Smith, "Feasibility Study on the Potential Benefits of Joint Agricultural Research and Education in the Caribbean Region, A Report to the 101st Congress of the United States", informe sin publicar preparado por la Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID) para el Congreso de los Estados Unidos, Mayo, 1990, 41 p.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Informe Anual 1988-1989, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba: CATIE, 1989, 150 p.

Comisión Económica para América Latina (CEPAL) "Análisis de la situación del mercado del café ante la eliminación de las cláusulas económicas del convenio internacional del café y sus repercusiones en centroamérica, México D.F., enero, 1990a, 68 p.

Comisión Económica para América Latina (CEPAL) "Istmo Centroamericano: Política Macroeconómica y Seguridad Alimentaria en la Década de los Ochenta", versión preliminar, México D.F., noviembre, 1990b, 75 p.

Consultores SETA, "Programa de Reforzamiento de la Investigación Agronómica para Granos Básicos en Centro-América, documento sin publicar, preparado para el Programa de Seguridad Alimentaria (PSA), Panamá: PSA/Comité de Acción de Apoyo al Desarrollo Económico y Social de Centroamérica (CADESCA)/Comisión de Comunidades Europeas (CCE), octubre, 1988, p. 48

De Janvry, Alain y Raúl García, "Rural Poverty and Environmental Degradation in Latin America: Causes, Effects, and Alternative Solutions", documento sin publicar, preparado para presentar en el "International Consultation on Environment, Sustainable Development, and the Role of Small Farmers", auspiciado por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), Roma, 11-13 octubre, 1988, 36 p.

Devé, Frederico, "Los productores de granos básicos del istmo centroamericano", Temas de Seguridad Alimentaria 4, Programa de Seguridad Alimentaria (PSA), Panamá: PSA/Comité de Acción de Apoyo al Desarrollo Económico y Social de Centroamérica (CADESCA)/ Comisión de Comunidades Europeas (CCE), junio, 1990, 191 p.

Dirección de Investigaciones Económicas y Sociales, "La Gestión Económica de ARENA: La Política Macroeconómica: Promesa y Realidad", Política Económica, San Salvador, (1/1), julio, 1990, 1-22.

Echeverría, Ruben G., "Public and Private Investment in Maize Research, The Case of Mexico and Guatemala", Staff Notes # 89-58, La Haya: Servicio Internacional para la Investigación Agropecuaria Nacional (ISNAR), abril, 1989, 37 p.

Ellis, Frank, Las Transnacionales del Banano en Centroamérica, 1ra edición, San José, EDUCA, 1983: 466 p.

Evans, Trevor, "El algodón: un cultivo en debate", Cuadernos de Pensamiento Propio, Serie ensayos 13, Managua: Coordinadora regional de investigaciones económicas y sociales (CRIES), abril, 1987, 32 p.

Fitzgerald, E.V.K. "La Economía Agroexportadora de Centroamérica: Temas y Debates", p. 7-17, en *La Economía Agroexportadora en Centroamérica: Crecimiento y Adversidad*, (Ed. Wim Pelupessy), 1ra edición, San José: FLACSO, 1989, 203 p.

FAO, *Proyecciones de productos básicos agrícolas a 1990, Estudio FAO desarrollo económico y social 62*, Roma: FAO, 1986, 278 p.

Glover, David J., "Contract Farming and Smallholder Outgrower Schemes in Less-Developed Countries", *World Development* (12/11) 1984, pp. 1143-1157.

Grupo de Trabajo: *Tecnología Agrícola, Generación y Transferencia de Tecnología en Honduras: Diagnóstico, Problemas y Políticas, Borrador para discusión, Versión 2.0*, Tegucigalpa: Secretaría de Recursos Naturales (SRN)/Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)/Comité Nacional de Productores para la Política Agrícola (CONPPA), julio, 1990, 58 p.

Heckadon, Stanley, "Centroamérica: Tierra tropical y volcanes", pp. 19-36, en *Hacia una Centroamérica verde: seis casos de conservación integrada*, (Stanley Heckadon et al), San José, Costa Rica: Editorial DEI, 1990, 140 p.

Hedstrom, Ingemar, *Somos parte de un gran equilibrio: La crisis ecológica en Centroamérica*, 3ra edición, San José, Costa Rica: Editorial DEI, 1988, 168 p.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), "Regional Overview of Food Security Focused on Agricultural Research, Technology Transfer and Application, Towards a New Agricultural Revolution, Latin America and the Caribbean", documento preparado para WFC/UNDP Interregional Consultation on Meeting the Food Production Challenges of the 1990s and Beyond, 5-7 febrero, Cairo, Egipto, 1991, 79 p.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), "Armonización de políticas en campos de responsabilidad directa del sector agropecuario: Propuesta de metodología para el trabajo de las comisiones técnicas nacionales, sin publicar, San José, octubre, 1990, 52 p.

Islam, Nurul, "Fast-growing Agricultural Exports of Developing Countries", *Food Policy*, agosto, 1988, p. 313-316.

Jaffe, Walter, "Diagnóstico de la agrobiotecnologías en América Central", documento presentado en el seminario "Oportunidades de las Biotecnologías Agropecuarias en América Central", 21-23 Noviembre, San Pedro Sula, Honduras, Federación de Entidades Privadas de Centroamérica y Panamá (FEDIPRICAP)/Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 1988, p 45-69.

Kaimowitz, David y Daniel Vartanian, "Nuevas estrategias en la transferencia de tecnología agropecuaria para el istmo centroamericano", Serie Documentos de Programas 22, San José, C.R.: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1990, 54 p.

Laws, Nancy & Roger White, "Productos florales de los países en desarrollo: estudio de las oportunidades de mercados existentes en los Estados Unidos de América, pp. 139-177, en *Mercados Internacionales para Frutas, Verduras, Flores y Nueces de América Latina y el Caribe*,

Memorias del seminario sobre productos hortícolas tropicales en América Latina y el Caribe, Bogotá, Colombia, 14-18 setiembre, 1987, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Programa de Desarrollo y Diversificación de Zonas Cafeteras/Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 1987, 331 p.

Lindarte, Eduardo, "Technological Institutions in the Region: Evolution and Current State", documento presentado en el seminario "Mobilizing Agricultural Technology to Meet Central American Challenges", IICA, San José, Costa Rica, 12-16 marzo, 1990, 76 p.

López, José Roberto, *La Economía del Banano en Centroamérica*, 2da edición, San José: DEI, 1988, 240 p.

Lucier, Gary, *Vegetables and Specialties, Situation and Outlook Yearbook*, TVS-252, Commodity Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, Washington D.C., noviembre, 1990, 60 p.

Martínez Noguera, Roberto, "The Effect of Changes in State Policy and Organization on Agricultural Research and Extension Links: A Latin American Perspective, pp. 75-108, en *Making the Link, Agricultural Research and Technology Transfer in Developing Countries*, (ed. David Kaimowitz), Boulder, Colorado: Westview Press, 1990, 278 p.

Menjivar, Rafael y Juan Diego Trejos, *La Pobreza en América Central*, 1ra edición, San José: FLACSO, 1990, 148 p.

Merlet, Michel, "Las medidas económica de 1988-1989 en Nicaragua y sus relaciones con el desarrollo agropecuario, un caso de auto-imposición de una política radical de ajuste estructural", Seminario IICA, Ministerio de Relaciones Exteriores de Francia, San José, Costa Rica, Institut de Recherches et D'Applications des Méthodes de Développement, noviembre, 1989, 41 p.

Merrill-Sands, Deborah, Peter Ewell, Stephen Biggs y Jean McAllister, "Issues of Institutionalizing On-Farm Client Oriented Research, A Review of Experiences from Nine Agricultural Research Systems", *Quarterly Journal of International Agriculture*, 28 (3/4), 279-300.

Muller, Paul G. y René Riel, "Tecnologías de América del Norte para el Procesamiento de Alimentos", Serie Documentos de Programas #19, San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), noviembre, 1990, 132 p.

Palmieri, Viviana, "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", Documento de discusión sobre los enlaces, #7s, La Haya: Servicio Internacional para la Investigación Agropecuaria Nacional (ISNAR), 1990, 20 p.

Persley, Gabrielle J., *Beyond Mendel's Garden: Biotechnology in the Service of World Agriculture*, Oxon, Reino Unido: CAB International, 1990. 155 p.

Plucknett, Donald L., Nigel J.H. Smith, J.T. Williams y N. Murthi Anishetty, *Gene Banks and the World's Food*, Princeton, Nueva Jersey: Princeton University Press, 1987, 247 p.

Redclift, Michael, *Sustainable Development, Exploring the Contradictions*, Nueva York: Routledge, 1987, 221 p.

Rodriguez, Ennio y Saúl Weisleder, "Centroamérica y la biotecnología: Oportunidades o Amenaza", documento presentado en el seminario "Oportunidades de las Biotecnologías Agropecuarias en América Central", 21-23 Noviembre, San Pedro Sula, Honduras, Federación de Entidades Privadas de Centroamérica y Panamá (FEDIPRICAP)/Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 1988, p 5-43.

Rodriguez, Roberto y Byron Miranda, *Síntesis sobre producción, consumo, generación y transferencia de tecnología para los granos, istmo de Centroamérica*, San José: Programa Regional de Reforzamiento de la Investigación Agronómica sobre los Granos Básicos en Centroamérica, noviembre, 1990, 101 p.

Röling, Neils, "Why Farmers Matter: The Role of User Participation in Technology Development and Delivery", documento presentado en el seminario "Making the Link between Agricultural Research and Technology Use", La Haya, ISNAR, 19-25 noviembre, 1989, 22 p.

Ruano, Sergio y Astolfo Fumagalli, Guatemala, *Organización y manejo de la investigación en finca en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA)*, OFCOR Case Study #2, La Haya: Servicio Internacional para la Investigación Agropecuaria Nacional (ISNAR), julio, 1988, 130 p.

Stahler-Sholk, Richard & Max Spoor, "La Política Macroeconómica y sus Efectos en la Agricultura y la Seguridad Alimentaria, Caso: Nicaragua", Panamá: Programa de Formación en Seguridad Alimentaria, Comité de Acción de Apoyo al Desarrollo Económico y Social de Centroamérica (CADESCA)/Comisión de Comunidades Europeas (CCE), julio, 1990, 168 p.

Tarté, Rodrigo, "Towards Sustainable Agriculture in Central America: A Research Agenda", Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 1990, 28 p.

Toledo, Víctor Manuel, Julia Carabias, Cristina Mapes y Carlos Toledo, *Ecología y Autosuficiencia Alimentaria*, 2da edición, Mexico: Editorial Siglo XXI, 1987, 118 p.

Torres-Rivas, Edelberto, "Perspectivas de la economía agroexportadora en Centroamérica", pp. 19-46, en *La Economía Agroexportadora en Centroamérica: Crecimiento y Adversidad*, (Ed. Wim Pelupessy), 1 ed. San José: FLACSO, 1989, 203 p.

Trigo, Eduardo, "Hacia una Estrategia para un Desarrollo Agropecuario Sostenido", San José, Programa de Generación y Transferencia de Tecnología, Instituto Inter-Americano de Cooperación para la Agricultura, sin publicar, 1990, 35 p.

Utting, Peter, "Políticas de Ajuste, Agricultura y Seguridad Alimentaria en Nicaragua", documento sin publicar escrito para el Comité de Acción de Apoyo al Desarrollo Económico y Social de Centroamérica (CADESCA), Managua, 1990: 40p.

Vaughn, Christopher, "Biodiversidad", pp 59-69, en Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible de Costa Rica, Memoria 1er Congreso (eds. Carlos A. Quesada Mateo y Vivienne Solís Rivera), Ministerior de Recursos Naturales, Energía y Minas, San José: Servicios Litográficos Ltda, 1990, 426 p.

Wellard, Kate, John Farrington y Penny Davies, "The State, Voluntary Agencia and Agricultural Technology in Marginal Areas", Network Paper 15, Overseas Development Institute, Londres, junio, 1990, 25 p.

Cuadro N°3
Importaciones Netas de Maquinaria Agrícola
(Millones de Dólares)

País	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Costa Rica	7.9	14.2	10.6	6.3	10.2	8.7
El Salvador	3.9	3.9	3.9	4.2	4.5	4.7
Guatemala	7.3	9.2	6.5	6.6	7.7	8.0
Honduras	7.9	4.6	2.9	9.7	7.6	8.8
Nicaragua	18.0	23.9	18.0	21.3	33.5	29.8
Panamá	5.8	3.8	4.8	4.9	6.1	5.6

Fuente: Consejo Monetario Centroamericano

Cuadro N°4
Importaciones Netas de Fertilizantes
(Millones de Dólares)

País	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Costa Rica	13.9	18.1	12.7	15.5	17.4	17.6
El Salvador	26.1	27.8	43.2	17.1	23.8	25.4
Guatemala	14.3	27.7	23.5	55.4	27.2	35.7
Honduras	15.6	19.7	12.4	18.1	9.2	9.8
Nicaragua	21.3	22.5	19.1	7.8	32.2	35.0
Panamá	8.2	8.5	11.2	11.6	10.8	12.5

Fuente: Anuarios de Comercio, FAO

Cuadro N°5
Importaciones Netas de Pesticidas
(Millones de Dólares)

País	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Costa Rica	32.7	30.0	25.8	21.0	15.5	18.3
El Salvador	6.3	8.8	22.5	13.7	16.5	18.8
Guatemala	9.0	11.9	16.4	29.7	27.0	23.5
Honduras	27.1	27.4	23.5	30.8	28.0	31.0
Nicaragua	24.2	24.6	27.2	19.3	57.3	34.3
Panamá	18.2	21.1	18.3	20.3	20.7	12.2

Fuente: Anuarios de Comercio, FAO