

La modernización de la pobreza: dinámicas de cambio técnico entre los campesinos temporaleros de México

Luis García-Barrios

Raúl García-Barrios

EN MÉXICO, la política pública de apoyo a la agricultura y combate a la pobreza rural está experimentando una profunda transformación. Siendo consistente con los cambios estructurales que impulsa a nivel global, el gobierno actual ha abandonado, más o menos aceleradamente, su política de subsidios indirectos a la producción y a los productores agrícolas,¹ sustituyéndola por una política de eficiencia del entorno institucional y tecnológico rural (SARH, 1990) y un amplio sistema de asistencia social para los pobres, Programa Nacional de Solidaridad (Pronasol). Para la formulación de su política de estímulos a la producción, el gobierno salinista se ha guiado por los siguientes criterios básicos:

1) *Eficiencia estática*. El nuevo entorno institucional y tecnológico del campo mexicano deberá reducir considerablemente los costos de producción y transacción de las actividades agropecuarias y asegurar su competitividad en los mercados internacionales.

2) *Conservación del ambiente natural*. El aumento de la productividad se deberá llevar a cabo sin amenazar la calidad y reproducción de los recursos ambientales, los ecosistemas y la diversidad biológica.

¹ El ejemplo característico es el abandono de la política de precios de garantía al productor agrícola. Para un análisis en extenso, véase Appendini, 1991. Véase también De Janvry *et al.*, 1989.

3) *Eficiencia dinámica*. Se promoverán aquellas formas de organización económica, instituciones y áreas del conocimiento que impulsen la inversión agrícola y la invención, innovación y difusión tecnológicas, y se deberán evitar las que promuevan la formación de restricciones o retrasos en la acumulación de capital y el cambio técnico.

4) *Flexibilidad y adaptabilidad institucional con estabilidad social*. Finalmente, las instituciones deberán presentar un alto grado de flexibilidad y adaptabilidad a los cambios técnico-informativos y macroeconómicos futuros, y simultáneamente inducir una sólida estabilidad social, principalmente a través de la reducción de la pobreza y la seguridad en la tenencia de la tierra y el acceso a los recursos públicos.

En este ensayo evaluamos el proceso de transición tecnológica que creemos se dará en un futuro inmediato entre los productores de maíz de las zonas temporaleras pobres a raíz de la nueva política de fomento a la productividad agrícola. Nos basamos en buena medida en nuestra experiencia y trabajo de campo en diversas localidades campesinas del centro y sur de México y en la experiencia de otros autores en estas regiones, en las que se concentra la población de campesinos temporaleros medios y pobres del país. Intentaremos demostrar que, debido a las condiciones de vida de estos grupos campesinos y las posibilidades técnicas actuales, la política de atención económica y tecnológica a la agricultura campesina conducirá a un proceso de cambio técnico caracterizado por su alta especificidad regional y la presencia de fuertes paradojas, cuyas consecuencias podrían ser el estancamiento o incluso la disminución de la eficiencia estática y dinámica de la agricultura campesina y la amenaza a la conservación de una parte considerable de los recursos ambientales rurales.

Para lograr el propósito arriba señalado, este ensayo examina los procesos de innovación y difusión de los conocimientos y técnicas provenientes de los principales paradigmas agronómicos entre los campesinos temporaleros, tal y como se han manifestado en el pasado reciente y pueden volver a presentarse desde nuestro punto de vista, en un futuro inmediato bajo el plan de modernización del campo. Los tres paradigmas contemplados son el moderno "ortodoxo", el biotecnológico y el agroecológico. Nuestro análisis se centrará en el estudio del cambio técnico en la producción agrícola, principalmente la del maíz, que constituye aún el principal producto campesino y bien de consumo de la población mexicana. La si-

guiente sección analiza brevemente algunas características macro y microeconómicas de las economías campesinas que son relevantes a nuestros propósitos. En la tercera sección se investigan los sistemas tecnológicos campesinos, destacando sus orígenes, funcionalidad y evolución reciente. En la cuarta sección presentamos las tendencias actuales de la política de desarrollo agrícola, mientras que en la quinta, estudiamos las proposiciones técnicas y socioeconómicas de los distintos paradigmas agronómicos. Finalmente, en la sexta sección analizamos algunas tendencias probables del cambio técnico entre los campesinos pobres en el futuro inmediato.

La economía campesina y su organización productiva

Los campesinos pobres contemporáneos del Tercer Mundo son producto del sistema capitalista desarticulado
(*sensu* De Janvry 1980a).

Su origen en México se encuentra en la disolución de los sistemas de hacienda y patronaje, entre 1910 y 1940, y la restitución de tierras y el reparto agrario *limitados*, proceso que dio origen a un sistema de tenencia de la tierra fuertemente desigual y polarizado y a un amplio desarrollo del minifundio privado y ejidal. En términos globales, su historia y situación actual de extrema pobreza, desorganización social y descapitalización productiva responden a medio siglo de políticas macroeconómicas de generación de ganancias y rentas extraordinarias y prioridades de inversión estatal desfavorables a la economía campesina en general y a los productos campesinos en particular; a la existencia, a nivel nacional, de estructuras y dinámicas institucionales anticampesinas y de sesgos institucionales en la definición y uso de los servicios y bienes públicos; y, finalmente, al desarrollo de políticas de cooptación o sustitución de las instituciones políticas propias de los campesinos por instituciones sociopolíticas estatizadas con fuertes contradicciones entre el control autónomo de los individuos y colectivos campesinos de sus propios recursos y la injerencia del Estado a través de sus organismos de fomento agrícola y seguridad social (De Janvry y García-Barríos, 1988; Gordillo, 1988; Appendini, 1991; Barkin, 1990; Levy, 1991).

Los sistemas contemporáneos de producción campesina se desarrollan entonces en condiciones ecológicas, económicas y sociales desventajosas y restrictivas, impuestas históricamente a las ma-

sas rurales por otros grupos de la sociedad. La evolución y estado actual de las economías campesinas no son, sin embargo, homogéneos; las condiciones ambientales en las que producen los campesinos pobres son muy diversas, a lo que se suma el desarrollo desigual de mercados e inversiones públicas en el medio rural.

Aún existen en México algunas regiones económicamente aisladas, donde persisten condiciones de producción y comercialización fuertemente atrasadas.² Son mucho más comunes, sin embargo, las regiones donde el desarrollo e integración de los mercados rurales y urbanos ha aumentado la demanda efectiva de algunos productos y servicios campesinos (fuerza de trabajo, productos agropecuarios, artesanías, pequeño comercio, etc.), permitiendo la diversificación de actividades agrícolas y extraagrícolas de los mismos, lo que les procura pequeños ingresos monetarios y contribuye a estabilizar su economía.

Finalmente, en algunas regiones la infraestructura productiva y comercial creada por el Estado con el objeto de promover la producción y estabilizar los precios rurales ha provisto a algunos sectores campesinos de los medios y subsidios necesarios para dinamizar su actividad productiva. Ello ha sido la causa del éxito parcial que representan los "graneros campesinos" mexicanos (valles centrales de Jalisco y Chiapas, Estado de México y algunas regiones de Tamaulipas). Aun en estas regiones, sin embargo, las condiciones de discriminación hacia el campesino, descritas arriba, permean la sociedad rural, y tienden a desestabilizar su capacidad productiva. En conclusión, en cada localidad y región del país, el juego entre las fuerzas estabilizadoras y desestabilizadoras de la economía campesina ha sido distinto, lo que ha provocado que el crecimiento o descomposición de sus grupos y estratos esté fuertemente diferenciado.

Cualquiera que sea la situación de los procesos de proletarianización o campesinización en las diversas localidades del país es indudable, sin embargo, que éstos no son neutros con respecto a las instituciones económicas y políticas del agro. El desarrollo de nuevos métodos de inversión en la extracción de excedentes campesinos ha traído aparejadas nuevas técnicas productivas y formas y niveles de información, comunicación y organización, provocando el de-

² Por ejemplo, algunas zonas cafeticultoras de Hidalgo y Veracruz (Avery y García-Barrios, 1991), y algunas zonas montañosas indígenas de San Luis Potosí, Veracruz, Oaxaca, Guerrero y Nayarit.

rumbe, transformación o selección diferencial de los sistemas sociales y agrícolas del campo. Con ello, han cambiado los determinantes del cómo, qué y cuánto producen los campesinos, los agentes de decisión de la producción son distintos, se han transformado las relaciones que determinan el acceso a los recursos materiales (tierra, fuerza de trabajo, dinero, etc.) y, finalmente, se ha modificado en forma radical la estructura de incentivos que impulsa a los campesinos a actuar en las distintas esferas de la actividad económica, local y nacional.

Por ejemplo, la adopción de estrategias de sobrevivencia en las que la producción agrícola ha pasado a un plano secundario ha provocado la redefinición de las relaciones de parentesco y reciprocidad en las comunidades. En muchos casos, las familias campesinas no se parecen al ideal chavanoviano en que la unidad de producción-consumo constituye un colectivo compacto con objetivos consistentes, sino que son organismos complejos, constituidos por campesinos y campesinas residentes, emigrados, campesinos viejos, adolescentes con expectativas de abandonar el campo, cónyuges o hijos que han regresado después de largas ausencias, niños dejados al cuidado de sus abuelos campesinos, etc. Cada miembro del grupo familiar cuenta así con experiencias, preferencias, información y expectativas radicalmente distintas, por lo que éste resulta un colectivo heterógeno, fracturado, disperso y potencialmente conflictivo.

Esta fragmentación se expresa aún con mayor fuerza en el ámbito de la comunidad en su conjunto, y ha provocado: 1) la reducción de la escala de las unidades productivas, aumentando costos de producción y comercialización; 2) la aparición de fenómenos externos negativos (consecuencia, por ejemplo, de la propiedad colectiva y no institucionalizada de recursos productivos indivisibles total o parcialmente) antes interiorizados por instituciones familiares y comunales económicamente funcionales, y 3) un aumento del riesgo del ingreso, al disminuir el control de la unidad sobre la conducta de los miembros migrantes y en consecuencia sobre el flujo de las remesas monetarias. Estas tres consecuencias han provocado, a su vez: 1) la reducción de algunos de los recursos productivos comandados por las familias (por ejemplo, fuerza de trabajo) y 2) la disminución de los beneficios obtenidos de la diversificación económica. En la actualidad, por lo tanto, resulta un error suponer *a priori* que la familia nuclear o extensa es la unidad fundamental de decisión de la producción y el consumo campesinos, y que la comunidad de productores es la forma organizativa básica de manejo de los recursos suprafamiliares.

En lo que se refiere al entorno rural, éste se caracteriza actualmente por el colapso de los sistemas de incentivos para la producción de excedentes de muchos cultivos propios de la agricultura campesina. La causa de ello se encuentra en la desestructuración de los sistemas personalizados de intercambio antiguos y su sustitución por mercados locales de bienes y servicios campesinos parcialmente formados (véase García-Barrios y García-Barrios, 1990a). En algunas regiones y para algunos productos, la infraestructura comercial está suficientemente desarrollada, por lo que los costos de participar en los mercados correspondientes son bajos en términos relativos, inclusive para las familias más empobrecidas. Éste es el caso, por ejemplo, de los mercados locales de fuerza de trabajo masculina, o del grano de maíz. Sin embargo, para la mayoría de los productos campesinos, los costos y riesgos de la comercialización son demasiado altos, por lo que sus mercados no están formados adecuadamente. Esto provoca que muchos productos esenciales para la reproducción de las formas de vida campesina no sean valorados socialmente, o que la valoración social neta de los costos de transacción se vea disminuida fuera de la comunidad o la familia. Esta situación genera una "trampa de subsistencia", ya que reduce poderosamente los incentivos para la producción de excedentes de muchos de los productos campesinos y determina una respuesta limitada a los estímulos externos.³

De lo anterior se desprende que los objetivos y los recursos materiales y humanos de la producción campesina han cambiado irreversiblemente. En particular, la producción tiene como objetivo alcanzar la autosuficiencia familiar, pero han aumentado los costos de obtención, coordinación y supervisión de la fuerza de trabajo familiar y comunal, recurso que ha sido tradicionalmente considerado como el principal patrimonio productivo de los pobres. Esto ha alterado radicalmente la tecnología agrícola campesina y la disposición de los campesinos a invertir en la agricultura. Ello se debe fundamentalmente a las siguientes causas: 1) el continuo decremento de la importancia de la agricultura en la formación del ingreso familiar ha aumentado la tasa de descuento de los flujos de ingreso obtenidos a partir de esta actividad;⁴ 2) la reducción de la capacidad de comando sobre el trabajo social de la comunidad ha provo-

³ Para un análisis más a fondo, véase García-Barrios y García-Barrios, 1990a, García-Barrios, 1991a y De Janvry *et al.*, 1989.

⁴ Es decir, los campesinos dan poca importancia a las empresas agrícolas cuyos beneficios se obtienen a largo plazo.

cado el abandono parcial o total de las actividades agrícolas intensivas en fuerza de trabajo y recursos organizativos, entre las que se encuentran la construcción de infraestructura colectiva para la conservación y manejo del suelo y el agua (canales, terrazas, drenes, etc.); 3) la degradación de los lazos de reciprocidad colectiva ha creado incertidumbre en cuanto a la tenencia de los recursos productivos comunales, reduciendo la disposición de los campesinos a invertir colectivamente en ellos; 4) la insuficiencia institucional ha inducido a los campesinos a tomar acciones a título personal que tratan de excluir a otros campesinos del acceso a los recursos comunales y aprovecharlos al máximo en el corto plazo, sin importar su regeneración; 5) la desaparición de las instituciones de la economía moral ha provocado el empobrecimiento absoluto de algunos grupos de campesinos, y por ello el surgimiento de actividades conducentes a satisfacer en forma inmediata las necesidades más vitales.

Los sistemas agrícolas campesinos

Algunos rasgos básicos

Los sistemas campesinos de producción agropecuaria son practicados sobre todo en regiones temporaleras por campesinos pobres y medios, mestizos o indígenas. Resulta erróneo el uso del término “tradicional” para referirse a ellos, ya que sugiere situaciones estáticas, anacrónicas, fundamentalmente distintas de lo que subjetivamente se denomina moderno. La discusión anterior nos muestra que los campesinos pobres y medios, mestizos e indígenas, desarrollan economías “modernas” en el sentido de que son producto de la sociedad contemporánea y no un resabio de sistemas económicos del pasado. Lo mismo puede decirse acerca de sus tecnologías. Los sistemas de producción agropecuaria de los campesinos incorporan, integran, modifican o abandonan propósitos económicos, formas de organización y prácticas agrícolas de origen prehispánico, colonial e industrial de acuerdo con las condiciones cambiantes de la estructura social y la economía rural.

Los elementos que constituyen los sistemas agrícolas no responden al unísono a estos cambios económico-sociales. Algunas prácticas agrícolas son fácilmente abandonadas o modificadas al ser sometida la unidad de producción a restricciones u oportunidades en la disponibilidad de tierra, trabajo, insumos y acceso a los merca-

dos. Otras persisten por largo tiempo a pesar de estos cambios e incluso algunas prácticas son recuperadas o afianzadas al darse estas nuevas condiciones. Los sistemas de producción campesinos en realidad son bastante complejos, dinámicos y diversos. No es casual entonces que su análisis parcial y su conocimiento en áreas y circunstancias demasiado particulares pueda llevar a conclusiones distintas y aun contradictorias respecto de su naturaleza, dinámica, limitaciones y posibles contribuciones al desarrollo de una agricultura mundial más próspera y sostenible.

Al igual que cualquier agricultor, el campesino que pretende hacer que la tierra produzca uno o más cultivos debe propiciar las condiciones agroecológicas que permitan un desarrollo de las plantas y un rendimiento acorde con sus propósitos y esfuerzos. Para ello debe seleccionar el germoplasma más adecuado, establecer una densidad y arreglo espacial del (o de los) cultivo(s), elegir una fecha de siembra en función de la fenología de las plantas y de su conocimiento del clima local, realizar una serie de prácticas de mejoramiento físico y químico del suelo, y tomar medidas de protección para evitar la competencia de plantas arvenses y el daño ocasionado por organismos patógenos, insectos y otros depredadores. Paralelamente debe realizar obras de infraestructura para el aprovechamiento y conservación del suelo y el agua. En esencia, las condiciones agroecológicas que debe satisfacer son las comunes a toda la agricultura.

Sin embargo, los campesinos producen en condiciones ambientales y sociales mucho más restrictivas que los productores empresariales, condiciones que definen las características específicas que éstas adoptan. En lo que se refiere al ambiente, los campesinos de las zonas temporaleras deben enfrentar una mayor diversidad de limitaciones productivas (fuertes pendientes, falta de fertilidad edáfica, inundaciones, plagas, heladas, etc.), diversas variaciones ecológicas y altos grados de incertidumbre. Adicionalmente, los recursos ambientales de las zonas temporaleras requieren mayores cuidados para evitar su degradación una vez que los ecosistemas han sido transformados para la producción. En consecuencia, la agricultura de temporal de montaña demanda más y mejores recursos humanos y materiales que la agricultura de zonas bajas y planas, lo que en parte determina sus altos costos de producción.

En respuesta al entorno ecológico, y siempre dentro de los límites estrechos que les impone la pobreza, los sistemas de producción campesinos cuentan con las siguientes características, que los distinguen de la agricultura empresarial:

1) Las fuentes de energía más comúnmente utilizadas son el trabajo humano y la tracción animal y en menor medida la energía fósil. Los instrumentos que la convierten en trabajo útil son generalmente las herramientas manuales y los animales de tiro, aunque no se excluye la renta de maquinaria (Wilken, 1987); Masera y García-Barrios, 1990).

2) La producción es de pequeña escala por la alta diversidad microgeográfica, el minifundismo y el reducido ámbito de influencia económica del productor (Wilken, 1987).

3) La organización del trabajo es de tipo individual o en cooperación simple y se combina el trabajo familiar con el pago de asalariados.

4) La intensidad de uso del suelo abarca desde los sistemas extensivos (roza, tumba y quema, pastoreo en agostaderos, etc.), hasta los más intensivos (huertos familiares, chinampería, etc.). (Parra *et al.*, 1988.)

5) Los sistemas de policultivo son comunes aunque no están ausentes los monocultivos.

El escaso uso de la maquinaria y de los insumos industriales, el consumo reducido de energía, el uso relativamente abundante de fuerza de trabajo y los bajos rendimientos promedio de los sistemas agrícolas campesinos llevan comúnmente a considerarlos como *sirónimo* de ineficiencia (por ejemplo, los campesinos no producen en la frontera de la curva de posibilidades tecnológicas) y como una limitación severa a la productividad del trabajo y al desarrollo de una agricultura capaz de satisfacer las necesidades crecientes de la población (los campesinos son dinámicamente ineficientes). De ello se concluye que la alternativa es la adopción acelerada de la tecnología industrial. Wilken (1987) ha matizado este planteamiento de ineficiencia y ha demostrado sus excesos. El rendimiento del trabajo humano y animal parece muy bajo y ciertamente queda muy atrás de la capacidad de las máquinas. Sin embargo, éstas derrochan energía y potencia en tanto el trabajo humano y animal se dirigen con más tino y provecho a donde se necesita y con criterios de manejo diferenciado a muy pequeña escala (por ejemplo, los deshierbes selectivos, el riego por cántaro, la construcción de camas y microterrazas). El campesino, por otra parte, aumenta su capacidad de trabajo utilizando fuerzas naturales como el fuego, la energía solar, el viento y la gravedad, y muchas veces realiza una inversión de trabajo, lenta pero persistente, en obras de transformación del medio y conservación del suelo equiparables a la que resultaría

del uso de medios más potentes. El manejo de policultivos aumenta el espacio útil, intensifica la productividad a través de la producción conjunta y hace más eficiente el control biológico de plagas y arvenses (Trujillo, 1990).

Un listado no exhaustivo de prácticas agrícolas que han sido descritas en distintos sistemas campesinos (Hernández, 1977; Zizumbo y Colunga, 1982; Ilsey, 1984; Blakie, 1985; Álvarez-Buylla *et al.*, 1986; García-Barrios y González, 1986; Romero *et al.*, 1986; Wilken, 1987; Altieri *et al.*, 1986, 1987; Parra *et al.*, 1988; Nahamad *et al.*, 1988; García-Barrios *et al.*, 1988; Parra *et al.*, 1988; García-Barrios *et al.*, Masera y García-Barrios, 1990), incluye:

- 1) La creación de clasificaciones de suelo y de vegetación minuciosas con base en atributos pertinentes para la agricultura local.
- 2) El manejo de la regeneración de la vegetación como medio para la reposición de nutrientes y la reducción de las poblaciones de arvenses.
- 3) El uso de abonos verdes, estiércol animal, fertilizantes químicos y la rotación o asociación de leguminosas fijadoras de nitrógeno.
- 4) La aplicación de salitre, arena y lodos orgánicos para mejorar el suelo.
- 5) La construcción de terrazas, bordos y diques de contención de corrientes para la conservación del suelo.
- 6) El uso de coberteras del suelo.
- 7) El manejo de distintos métodos, grados y frecuencia de roturación del suelo previo a la siembra.
- 8) La modificación de la microtopografía de las parcelas mediante el cajeteo, surcado, aporque, construcción de camas y otras prácticas de laboreo del suelo.
- 9) El manejo de corrientes de agua superficiales e intermitentes.
- 10) El manejo de represas, canales, pozos y manantiales.
- 11) La irrigación manual con cántaro o cuchara.
- 12) El manejo de tierras de jugo e inundables mediante sistemas de drenaje.
- 13) Las medidas para crear condiciones microclimáticas favorables en las parcelas y proteger los cultivos del siniestro climático (heladas, granizo, ventarrones, etc.).
- 14) El manejo del espacio mediante sistemas extensivos e intensivos, y la asociación, imbricación y rotación de los cultivos.

15) La realización de deshierbes manuales selectivos, y el uso de herbicidas.

16) La protección contra patógenos y plagas mediante barreras naturales, plaguicidas, venenos y cercos vivos, y con medidas de sincronización de fechas de siembra y cosecha que reparten el daño entre los agricultores.

17) La selección de uno o varios cultivos de una especie, adaptados a condiciones agroambientales específicas y (o) a necesidades y preferencias del consumidor.

Esta larga lista de actividades técnicas sugiere que los campesinos pobres tienen resueltos los principales problemas que les presenta la producción en las restrictivas condiciones en que viven. Esto constituye una verdad a medias. A continuación expondremos algunos de los límites de estas tecnologías en las condiciones sociales actuales.

Los campesinos semiproletarizados practican una agricultura de la pobreza. Más aún, su tecnología está adaptada a las condiciones de una producción en crisis permanente. Actualmente, el campesino pobre promedio se enfrenta con recursos humanos y materiales muy escasos a un entorno rural altamente incierto, que lo hace proclive a desarrollar una alta tasa de descuento del futuro y transformar drásticamente e irreversiblemente el medio sin considerar los costos ecológicos y económicos a largo plazo; a malinterpretar la durabilidad y flexibilidad de los agroecosistemas, y a cometer errores. Además, muchos campesinos jóvenes ven en la vida campesina una forma de existencia no deseable y tienen como expectativa insertarse favorablemente en el mercado de trabajo, el pequeño comercio, u otras actividades no agrícolas, lo que aumenta aún más su tasa de descuento del futuro de la producción agropecuaria y distorsiona el proceso de transmisión de la cultura agrícola.

En estas condiciones, la reducción de la fuerza de trabajo disponible y la redefinición de los objetivos de la producción agrícola han conducido a la disminución absoluta y relativa de la fuerza de trabajo asignada a las prácticas agrícolas más finas y productivas, que generalmente requieren mucha atención de los productores, así como a las de conservación de los recursos ambientales, cuyo impacto positivo se expresa a largo plazo.

En consecuencia, los sistemas productivos campesinos son ricos en recursos artesanales de baja intensidad de fuerza de trabajo y costo monetario —frutos de la cultura agrícola y el conocimiento

del ambiente acumulado por muchas generaciones de productores prehispánicos, coloniales y contemporáneos. Estos recursos conviven con técnicas, instrumentos e insumos industriales y con formas de organización del trabajo que responden a la fragmentación social de los productores, a la monetarización de su economía, a la pérdida de importancia relativa de la agricultura como fuente de ingreso y garantía de sobrevivencia, y a la escasez relativa de trabajo agrícola que esto conlleva (García-Barrios *et al.*, 1991a; Maserá y García-Barrios, 1990). En muchos casos, las prácticas enlistadas arriba se realizan parcialmente, o han sido abandonadas, lo que ha impactado negativamente la productividad de la tierra.

Algunos sistemas campesinos tienen niveles de conservación de los recursos que resultan envidiables; otros no. Sus sistemas de producción tienen un bajo impacto ecológico sólo en aquellas áreas (cada vez más escasas) en las que la densidad de población o la poca presión sobre la tierra permiten la roza, tumba y quema, y la regeneración de comunidades forestales medianamente maduras. Las medidas de conservación de suelos y agua, y la protección de cultivos en estos sistemas pueden ser sofisticadas y eficientes, pero se mantienen de manera preferente en las reducidas áreas donde se cultivan productos cotizados favorablemente en el mercado, y se han perdido donde han ocurrido migraciones masivas o donde la población es abundante pero la disponibilidad de trabajo para la agricultura es reducida. Las prácticas que aprovechan procesos ecológicos (control biológico de plagas y arvenses mediante policultivos, rotaciones, etc.), son más frecuentes que en la producción empresarial, pero en general se observan en deterioro debido a la simplificación de los sistemas, la incorporación de insumos industriales y la pérdida de cultura agrícola en las generaciones más jóvenes. En algunos casos, ha bastado con que se reduzca la actividad agrícola debido a la migración para desatar potentes fuerzas destructivas en el ambiente. Cada vez es más evidente que en muchas regiones campesinas hay una aguda crisis ecológica en donde la deforestación, el sobrepastoreo y la erosión denotan los estragos que provoca la pobreza, la explotación y la disrupción social (Blakie, 1985; De Janvry y García-Barrios, 1988; Parra *et al.*, 1988; García-Barrios y García-Barrios, 1990a).

Si usamos los criterios de eficiencia expuestos en la introducción de este trabajo, las características de la agricultura campesina discutidas en esta sección pueden ser resumidas como sigue:

1) *Eficiencia estática*. En las condiciones de producción de temporal, la amplia diversificación de las prácticas campesinas definen un espacio de posibilidades tecnológicas más amplio que el de las prácticas agronómicas/modernas “ortodoxas”. De hecho, el segundo se encuentra parcialmente incluido en el primero, ya que los campesinos conocen y manejan una gran cantidad de técnicas modernas. Sin embargo, la simplificación productiva acarreada por la semiproletarización y desarticulación institucional de los campesinos ha significado una creciente ineficiencia productiva, debido a que producen en el interior del espacio de posibilidades tecnológicas y no en su frontera.

2) *Conservación de recursos ambientales*. Las tecnologías campesinas de conservación de los recursos ambientales son muchas y muy diversas. Sin embargo, estas prácticas son las que más rápidamente se están perdiendo, creándose múltiples situaciones de sobreexplotación o abandono degradante del ambiente. Más aún, el uso indiscriminado de fertilizantes y pesticidas en algunas regiones campesinas tienen consecuencias tan negativas como las adjudicadas a la producción empresarial.

3) *Eficiencia dinámica*. Sin duda, las prácticas campesinas brindan los fundamentos cognoscitivos y empíricos para el desarrollo de una gran diversidad de áreas del conocimiento agronómico, y pueden sentar las bases para impulsar la invención o innovación de las técnicas necesarias para aumentar la eficacia en el manejo de las zonas de temporal. Sin embargo, en el seno de las relaciones campesinas se han formado importantes restricciones materiales e institucionales para el desarrollo técnico y la difusión de las innovaciones intensivas de fuerza de trabajo o de recursos organizativos.

4) *Estabilidad social con flexibilidad y adaptabilidad institucional*. La seguridad en la tenencia de la tierra es un factor estabilizador, sobre todo para los grupos económicos que tienen a la producción agrícola como principal fuente de ingreso. Pero para los campesinos semiproletarizados, ésta no constituye un factor de estabilidad decisivo debido a su alta movilidad geográfica y social, a la atomización de sus predios y su creciente pobreza. Aunque hay un aumento en la flexibilidad y adaptabilidad de las comunidades a los nuevos ambientes técnico-informativos y macroeconómicos, se observa la destrucción de las instituciones cooperativas familiares y comunales y la ausencia de instituciones que las sustituyan.

Elementos de la política agrícola

En México, la política de fomento agrícola entre los campesinos pequeños y medianos ha tenido tradicionalmente dos objetivos: 1) impulsar la producción de excedentes de granos básicos para alcanzar la autosuficiencia alimentaria, y 2) combatir la pobreza en el medio rural. Estos objetivos se han tratado de cumplir mediante una política general de subsidios a los precios de garantía y los insumos moderno-ortodoxos, y el desarrollo de polos de alta productividad en tierras de temporal con condiciones geográficas y ecológicas favorables. En un artículo reciente, Levy y Van Wijnbergen plantean que, debido a la falta de competitividad internacional de la producción agrícola mexicana, tratar de alcanzar la autosuficiencia alimentaria mediante subsidios indirectos a la producción resulta en pérdidas absolutas de bienestar para la sociedad en general. Dicen, además, que el combate a la pobreza mediante un aumento de los precios de garantía favorece a los que producen más, que son en general quienes menos lo necesitan. De su trabajo se desprende que dichas ineficiencias han aumentado las restricciones fiscales del Estado, que si se suman a las impuestas por el conjunto de fallas en la organización de las instituciones productivas, comerciales y distributivas, privadas y públicas del campo, provocan la disminución y efectividad de los recursos dedicados a promover el aumento en la productividad agrícola. Esto, a su vez, reduce la competitividad agrícola y provoca la formación de un ciclo vicioso por el que ni se logran resolver los problemas de pobreza en el campo ni se alcanza la autosuficiencia. Según el esquema de estos autores, se debe abandonar la búsqueda de la autosuficiencia alimentaria, lo que generaría ahorros fiscales suficientes para 1) adquirir en el mercado los granos necesarios para alimentar a la población, 2) establecer un programa eficiente de combate a la pobreza a través de subsidios directos al consumo (bonos) y la producción (construcción de infraestructura y acumulación de bienes de capital).

Es evidente que el abandono de la autonomía alimentaria es un riesgo que el Estado no puede ni está dispuesto a correr, por lo que éste se ha planteado lograrla con el aumento de las distintas formas de eficiencia señaladas en la introducción. Actualmente, existen propuestas que señalan que el Estado debe alcanzar la autosuficiencia alimentaria impulsando el desarrollo del sector rural en su conjunto mediante la reorganización espontánea y autónoma de los productores de granos básicos, utilizando para ello las expectativas de ganancia que generarían un fuerte aumento en los precios

agricolas (Barkin, 1990, por ejemplo, propone un aumento de hasta 200% en el precio de garantía del maíz). El gobierno mexicano, sin embargo, ha desechado esta proposición y ha optado por un esquema de desarrollo polarizado en las zonas temporaleras que permita romper el círculo vicioso a través de: 1) separar la política alimentaria de la política de combate a la pobreza, como sugieren Levy y Wijnbergen, y 2) aumentar la competitividad internacional de la agricultura de granos básicos a través de un proceso sostenido de reorganización institucional y tecnológico en polos específicos de desarrollo agrícola.

Como consecuencia de esta nueva política, en la actualidad se perfila más claramente que en el pasado la diferenciación de dos tipos de productores campesinos: 1) aquellos ubicados en zonas consideradas de productividad alta y media (2.5 millones de ha para el maíz) y sujetos de programas de apoyo financiero y técnico condicionado al uso de "alta tecnología" bajo un esquema de estricta supervisión y estímulo del Estado (por ejemplo, el Programa Nacional de Maíz de Alta Tecnología Pronamat) y 2) aquellos que habitan zonas de bajo potencial productivo (4.4 millones de ha para el maíz) a los cuales se les retira todo apoyo o se les incluye en programas y alternativas rentables o de otro tipo no agropecuario para productores que no sean competitivos en el largo plazo (1991-2000) (Reyes, 1991).

Para el primer grupo, la política tecnológica es muy clara: el otorgamiento de crédito, seguro agrícola y asistencia técnica estará condicionado estrictamente al uso de paquetes tecnológicos moderno-ortodoxos, con un alto uso de fertilizantes, plaguicidas y semillas mejoradas diseñados expresamente por el Instituto Nacional de Fomento Agropecuario (Inifap). Cada 500 ha estarán directamente supervisadas por un ingeniero agrónomo pagado inicialmente por el Estado y en lo sucesivo por los mismos productores, y cuyas prestaciones y estímulos serán de acuerdo con los rendimientos alcanzados en la zona bajo su supervisión. El proyecto presupone la flexibilización de las formas de tenencia de la tierra. Se plantea como condición indispensable que el tamaño de la unidad de producción sea mayor de 25 ha, lo cual se alcanzará mediante la compra y arrendamiento de tierras y/o la asociación libre de los productores. Se espera de esta forma que los productores más eficientes concentren el manejo de las tierras más productivas y sean quienes, en general, resuelvan los problemas institucionales de la distribución de los costos y beneficios colectivos e impriman un nuevo ritmo a la

producción local. En la medida que esto ocurra, el gobierno irá disminuyendo paulatinamente su papel en el programa hasta ponerlo totalmente en manos de los productores privados y sus organizaciones.

Para los campesinos de zonas temporaleras de baja y muy baja productividad no hay programas equivalentes al Pronamat y otros semejantes. Actualmente, los recursos dirigidos hacia estas regiones se canalizan a través del Pronasol, y se orientan fundamentalmente a combatir la pobreza extrema mediante subsidios al consumo que, desde el punto de vista económico, pueden elevar la productividad del capital humano. El Pronasol contempla también programas productivos y de infraestructura mucho menos ambiciosos, de efectos coyunturales y que, creemos nosotros, difícilmente modificarán el comportamiento económico, organizativo y tecnológico de los campesinos.

Los nuevos paradigmas agronómicos

Algunos rasgos básicos

En el plano tecnológico, actualmente se debaten tres diferentes propuestas para el desarrollo agrícola: la continuación del esquema tecnológico de la “revolución verde”, el impulso a una “segunda revolución” biotecnológica, y el apoyo al “paradigma agroecológico”. En esta sección describimos brevemente los rasgos básicos de cada uno de estos paradigmas y sus implicaciones generales.

La continuación de la revolución verde

Se ha escrito mucho sobre la “revolución verde”, acerca de los intereses nacionales y extranjeros que la promovieron y los resultados de la misma, así que no creemos necesario abundar sobre el tema. Únicamente recordaremos que se trata de un proyecto productivista basado en el mejoramiento de algunas variedades de plantas cultivadas, más resistentes a las enfermedades y al daño ambiental, y con alta capacidad para transformar insumos industriales en productos agrícolas.

Consiste en una tecnología que se basa en un altísimo y creciente consumo de energéticos en forma de fertilizantes, plaguicidas, maquinaria y combustible. Sus consecuencias ecológicas más notorias

son la contaminación de los productos alimenticios, el suelo y el agua, y el daño directo a la salud del agricultor.

En México, este esquema se aplicó como parte de una política deliberada de creación de polos agrícolas cuya producción debería garantizar la autosuficiencia de alimentos baratos requeridos para lograr la acumulación de capitales industriales sin amenazar la soberanía política y la estabilidad del Estado mexicano. Se inició con la producción de granos básicos en los distritos de riego, y se trasladó posteriormente a las zonas temporaleras con condiciones ambientales y de infraestructura menos restrictivas, donde se ha desarrollado bajo el auspicio y control del Estado. Como consecuencia, en estas zonas el rendimiento agrícola se ha elevado respecto del resto de las regiones temporaleras, y su producción cubre una proporción importante de la oferta nacional. Sin embargo, este proyecto de desarrollo agrícola no ha permitido alcanzar la autosuficiencia de granos básicos. Al mismo tiempo se encuentra estancado debido a que la inversión pública, limitada por la severa crisis fiscal del Estado, ha sido insuficiente respecto tanto de los altos costos de producción que generan las condiciones ambientales restrictivas como de los elevados costos de transacción creados por la falta de infraestructura productiva y comercial de las zonas rurales, la escasa capacidad de inversión de los propios campesinos, la atomización de los predios, la ausencia de organizaciones e instituciones cooperativas locales y las propias fallas organizativas internas del aparato estatal. En consecuencia, los rendimientos están lejos de alcanzar los máximos internacionales y los márgenes de ganancia para los productores directos son pequeños, por lo que éstos no han podido salir de su pobreza para convertirse en agentes dinámicos del desarrollo rural.

Sin embargo, actualmente se afirma que este proyecto no se ha agotado, y que el potencial productivo de las tecnologías propias de este esquema no se ha alcanzado. Algunos estudios de la SARH, así como del Colegio de Postgraduados de Chapingo sobre nuevas variedades mejoradas (Ortiz Cereceres, 1987), y complejos modelos que estiman el potencial edáfico y agroclimático de la República mexicana (Turrent, 1986), realizados a finales de los ochenta, concluyeron que existe un potencial para elevar en promedio la producción nacional de maíz en un 50%, sin aumentar la cantidad de tierra sembrada, usando maíces mejorados de "tercera generación" y agroquímicos convencionales. En el marco del Plan de Modernización Agrícola 1990-1994 se inauguró el Pronamat con el propósito de hacer realidad este potencial productivo (Matus, 1990).

La biotecnología

La biotecnología ha sido definida en forma general como la utilización de procesos biológicos que involucran células de microbios, plantas y animales o fracciones celulares de éstos para hidrolizar, sintetizar o transformar compuestos y organismos vivos que sirven a la producción de bienes y servicios (Paredes, 1990).

La biotecnología, a pesar de la fuerte connotación futurista que se le ha dado últimamente, tiene más de 8 000 años, y ha pasado por diversas etapas de desarrollo a partir de la segunda mitad del siglo XIX: fermentación de bebidas, lácteos y otros productos, biosíntesis de compuestos orgánicos, vacunas y antibióticos para la industria química farmacéutica e industrial, producción de proteínas y aminoácidos con organismos unicelulares, tecnología del ADN recombinante para inducir la producción de metabolitos humanos de importancia médica (insulina, hormona del crecimiento, etc.), en microorganismos a escala industrial, alteración de genes e ingeniería de proteínas y carbohidratos, entre otras. Hacia fines de la presente década se espera el diseño —e inducción en organismos vivos— de nuevas rutas metabólicas más eficientes que las conocidas en la síntesis de compuestos y en el uso de la energía (Paredes, 1990).

Se estima que la biotecnología impactará la agricultura en el futuro cercano con la producción de nuevos alimentos para el ganado, la demanda de productos de plantas hasta ahora ignoradas a nivel industrial, cambio en el uso de algunos cultivos (caso del azúcar de caña que será sustituida por endulzantes biosintéticos para ser destinada a la producción de gasolina de alcohol), nuevos aprovechamientos de subproductos agrícolas, manipulación del proceso reproductivo en el ganado, síntesis de vacunas, medicamentos y hormonas para el rápido crecimiento animal, creación de organismos transgénicos, y generación de cultivos con capacidad para fijar nitrógeno y con eficiencia fotosintética superior a la conocida (López, 1990; Paredes, 1990).

En el campo de la agricultura, la biotecnología se propone elevar de manera destacada el potencial productivo de las especies agropecuarias, en algunos casos con una reducción de los insumos exógenos a la finca (fertilizantes, plaguicidas) o cuando menos con mayores tasas de retorno por unidad de insumo utilizada. Su interés no está en disminuir el impacto sobre los recursos y el ambiente sino en intensificar su uso, reduciendo costos de producción, extrayendo mayor partido de los recursos y sometiendo a la explotación regiones y organismos hasta ahora considerados productiva-

mente marginales. Se prevé que la biotecnología traerá consigo cambios ecológicos, técnicos, económicos y sociales en la agricultura a nivel mundial.

El desarrollo de las biotecnologías ha sido encabezado por las grandes empresas agroindustriales, en alianza con los centros de investigación universitarios de los países desarrollados y de algunos países subdesarrollados. Sin duda, la promoción y la adopción de biotecnologías producidas en los países desarrollados reforzará el esquema de dependencia científico-tecnológica de nuestro país.

El uso de las biotecnologías más complejas y rentables requieren de enormes inversiones, lo que favorecerá la concentración de estos medios de producción en empresas grandes y de alta eficiencia económica. Sin embargo, el abanico de los costos de inversión y rendimientos a escala de las biotecnologías potenciales es muy amplio, por lo que probablemente algunas de ellas se difundirán entre muy diversos tipos de productores, como ha sucedido en el pasado con los agroquímicos.

Una parte importante del desarrollo biotecnológico se está realizando en las áreas de elaboración de insumos y almacenamiento y procesamiento de productos agropecuarios, por lo que se espera que la biotecnología refuerce la tendencia histórica a reducir la importancia relativa del proceso de trabajo agrícola en la finca o predio respecto del proceso de producción de alimentos en su conjunto. El peso de las grandes empresas agroindustriales en estos espacios probablemente será muy grande.

En el ámbito macro, *Buttel (1990)* plantea que la biotecnología agropecuaria tendrá aplicaciones más rápidas en la producción intensiva de ganado y en la agroindustria hortícola y frutícola de los países desarrollados, y que esto conducirá a un cambio en la división internacional de la producción agropecuaria. De acuerdo con este autor, después de la Segunda Guerra Mundial los Estados Unidos y otros países desarrollados se especializaron en la producción masiva de granos básicos y alimentos para ganado, y propiciaron el crecimiento lento pero sostenido de la horticultura intensiva en mano de obra y la cría de ganado en forma extensiva en los países subdesarrollados (*De Janvry, 1980a*).

Ya que las biotecnologías tendrán su apogeo en el mundo desarrollado mucho antes de que se extiendan a otros países, es posible que en adelante los papeles se inviertan y que se deje a los países pobres la tarea de producir los granos y forrajes si las tecnologías de producción en estos rubros se quedan a la saga respecto de la biotecnología hortícola y de engorda de ganado (*Buttel, 1990*).

Es posible que la biotecnología y específicamente la ingeniería genética tengan una gran repercusión en el ambiente (Tiedje, 1989). Se dice que la biotecnología permitirá desarrollar la agricultura en ecosistemas muy frágiles, lo que ampliará los espacios sometidos al deterioro (Giglo, 1990). El repunte de antiguas epidemias (cólera y malaria) en América Latina y la rápida expansión de enfermedades como el Síndrome de Inmuno Deficiencia Adquirida (SIDA) y de organismos como la abeja africana, la roya del café y el virus del amarillamiento letal demuestran las grandes dificultades técnicas y sociales para el control de organismos indeseables, lo cual hace evidente los altos riesgos que se corren al liberar organismos transgénicos (quimeras) cuyas consecuencias para la salud o para la persistencia de las comunidades naturales pueden ser impredecibles.

En México hay menos de una decena de empresas biotecnológicas, principalmente medianas y pequeñas, y sólo siete centros de investigación y enseñanza con proyectos en esta área, los cuales carecen de recursos humanos y financieros suficientes (Paredes, 1990). Sin embargo, el gobierno se inclina fuertemente a privilegiar la investigación biotecnológica y a atraer la inversión nacional y extranjera para impulsar estas tecnologías como motor de una nueva etapa de crecimiento del producto agrícola nacional (Trujillo, 1990).

Agroecología

Carrol, Vandermeer y Rosset (1990) puntualizan claramente las tres motivaciones principales que hoy día impulsan a nivel mundial el interés por la agroecología:

1) Aunque la producción agrícola mundial sigue incrementándose, su base productiva (reservas de energéticos fósiles, recursos genéticos, suelo, aguas y biota asociada) se está deteriorando rápidamente. Existe una conciencia creciente de que la agricultura tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados no es sostenible y que un conocimiento más profundo de los procesos ecológicos que ocurren en torno a la producción debe incorporarse al desarrollo y manejo de los sistemas agrícolas.

2) Las tecnologías de máximos rendimientos agrícolas han dejado de ser atractivas para los productores de los Estados Unidos en virtud de la crisis de sobreproducción agrícola que vive ese país, y sus consecuencias ambientales y de salud empiezan a ser vistas como nocivas por los consumidores estadounidenses y de otros paí-

ses desarrollados. En los subdesarrollados los problemas de falta de capital motivan a algunos sectores a buscar tecnologías de bajo costo. En ambos casos se considera que la agroecología puede generar tecnologías que mantengan la rentabilidad de las unidades de producción reduciendo costos financieros, ambientales y de salud aun cuando los rendimientos agrícolas no sean máximos.

3) Los sistemas agrícolas pueden ser unidades modelo para estudios ecológicos básicos. Por su relativa simplicidad pueden contribuir a hacer de la ecología una disciplina científica experimental y resolver aspectos que hasta ahora han escapado a toda posibilidad de respuesta cuando se abordan en sistemas naturales de enorme complejidad. A la vez se reconoce que los agroecosistemas son en otro sentido más complejos que los sistemas ecológicos naturales pues su dinámica depende no sólo de procesos naturales sino de la actividad económica y social de los grupos humanos; estos factores deben ser necesariamente considerados en su estudio.

Con relación a los aspectos tecnológicos del diseño de sistemas sostenibles se ha acudido a dos fuentes: *a)* la ecología como ciencia de las relaciones de los organismos con su entorno, y *b)* los conocimientos empíricos desarrollados por los agricultores, ampliamente descritos anteriormente.

La ecología es una disciplina muy joven, cuyo cuerpo teórico es aún incipiente. Recientemente se han empezado a desarrollar los conceptos y técnicas adecuadas para describir y analizar las complejas dinámicas de los procesos naturales, predecir de manera general el efecto de la acción humana sobre éstos y desarrollar una ingeniería ambiental que sea congruente con el uso no destructivo de los recursos.

A pesar de lo anterior, diversas ramas de la ecología comienzan ya a aportar elementos para el diseño de nuevos sistemas agropecuarios. Por ejemplo, la ecología evolutiva ofrece elementos para el aprovechamiento y conservación de la diversidad genética. La ecofisiología ha contribuido a entender los mecanismos de germinación de plantas arvenses con miras al control de sus poblaciones, y a comprender el efecto de la distribución y arquitectura de plantas anuales y perennes sobre la disponibilidad y la eficiencia del consumo de luz, agua, los nutrientes y la regulación de la temperatura. El estudio de la dinámica de las poblaciones y el análisis de las interacciones entre éstas (competencia, simbiosis, depredación, herbivoría, etc.), han permitido identificar las densidades y arreglos óptimos de algunas plantas en mono y policultivo, diseñar sistemas

de pastoreo sustentables, y proponer métodos de control biológico de plagas y arvenses. A nivel ecosistémico, se ha estudiado la interfase entre los ecosistemas naturales y los agrosistemas. Se han iniciado análisis de ciclos de energía y nutrientes en cuencas hidrológicas conducentes a formular propuestas de ordenamiento del uso del suelo.

En cuanto a las tecnologías campesinas, éstas ciertamente constituyen un venero muy valioso de conocimientos para un rápido avance de la agroecología, pero la pérdida de la cultura agrícola parece avanzar a paso más veloz que los incipientes esfuerzos por sistematizar y desarrollar esas experiencias.

La agroecología es reconocida como un enfoque que rebasa lo estrictamente ecológico ya que considera diversos aspectos socioeconómicos de la producción. Hay, sin embargo, importantes diferencias en los alcances que se le atribuyen a este paradigma integrador.

Para sus promotores más realistas la agroecología es una disciplina científico-tecnológica que analiza los sistemas agrícolas tomando en cuenta los factores ecológicos, económicos y sociales que permiten su estabilidad o conducen a su deterioro irreversible. Se le considera una herramienta útil y uno de los elementos importantes en el diseño de políticas de producción agrícola sostenible y de desarrollo económico-social acordes con las necesidades y posibilidades en cada momento y país (Levins y Vandermeer, 1990).

Esta actitud contrasta con la posición de algunos promotores de la agroecología que, sin dejar de reconocer "la necesidad de resolver múltiples controversias políticas con efectos macroeconómicos (por ejemplo, detener el flujo de recursos del sector rural al urbano y la falta de programas de educación agrícola con sustento ecológico)", erigen a la agroecología en piedra angular del desarrollo económico y social del México rural. De acuerdo con estos exponentes, la agroecología es sustentable ecológicamente a la vez que altamente competitiva y eficiente en el manejo de los insumos productivos, y responde con bastante efectividad a las nuevas tendencias en la demanda de alimentos orgánicos. Además, se encuentra en resonancia perfecta con las necesidades, intereses y posibilidades técnico-cognoscitivas de los campesinos pobres, por lo que es una ruta viable y firme para superar la pobreza de la mayoría de los agricultores mexicanos. En resumen, para estos autores la agroecología hace propuestas productivas que dan origen a sistemas sustentables, productivos y estables, cuyos beneficios se distribuyen equitativamente entre los diversos sectores de la sociedad, por lo que

constituye un poderoso instrumento de desarrollo social y tecnológico (Trujillo, 1990).

El futuro de los sistemas de producción agrícola campesinos

En los apartados anteriores hemos hecho referencia a las dos vertientes de la política del gobierno hacia los campesinos de las zonas temporaleras y a los instrumentos tecnológicos disponibles para llevarlas a cabo. ¿Qué respuestas se pueden esperar de los campesinos, y cuáles son las tendencias probables en el desarrollo y difusión de estas tecnologías en sus sistemas productivos?

Los campesinos de las zonas de productividad alta y media estarán sujetos a los paquetes tecnológicos propuestos y supervisados por el Estado. Es evidente que en el corto y mediano plazo estos paquetes no incluirán estrategias o prácticas agroecológicas, ya que su meta es y será cumplir con altas cuotas de producción prefijadas y no mantener rendimientos moderados pero sostenibles en el largo plazo.

En algunas áreas consideradas de alta productividad (por ejemplo, La Frailesca, Chiapas) se reconocen severos problemas de erosión; sin embargo, los estímulos otorgados a los supervisores y los gravámenes a tierras ociosas premiarán los aumentos en la productividad a corto plazo, por lo que se puede esperar que la promoción de medidas de conservación recibirán en la práctica poca atención. Siguiendo esta lógica, hasta ahora no se han planteado medidas claras para evitar a corto plazo la contaminación de aguas y suelos con agroquímicos, aunque se confía en que la biotecnología desarrollará nuevas variedades con mayor resistencia genética tanto a plagas y enfermedades, como a climas y suelos adversos. Se espera que esto reduzca el uso de materiales nocivos para el ambiente y la salud y eventualmente amplíe la zona de producción agrícola intensiva. No se han contemplado, sin embargo, las posibles amenazas que pueden desprenderse del uso de insumos biotecnológicos.

La posibilidad de que se desarrollen prácticas de conservación y control de la contaminación de suelos y aguas dependerá, entonces, de que los campesinos de estas zonas alcancen la "madurez" y autonomía productivas. Acerca de este proceso de transición se pueden hacer las siguientes consideraciones. El desarrollo pleno de esta estrategia requeriría superar en las regiones campesinas temporaleras los severos problemas derivados de la falta de un parque adecuado de maquinaria, de mecanismos de otorgamiento oportu-

no de los insumos, de agilidad administrativa en los órganos de fomento y supervisión agrícolas y de personal técnico calificado y motivado para estas tareas. Estos objetivos son difíciles de alcanzar sin inversiones de gran envergadura. Además, es muy probable que los aumentos en el precio de la tierra derivados de la flexibilización de las formas de tenencia no sean suficientes para motivar a los campesinos más pobres e improductivos a vender o arrendar sus tierras, dada la incertidumbre de contar en forma permanente con otras actividades que garanticen su ingreso. Es mucho más probable que el proceso de concentración del usufructo de las tierras se lleve a cabo de manera incompleta y por el método de la usura (véase Bhaduri, 1983). De ahí que creamos que el proceso de depuración y reorganización productiva ocurrirá con fricciones y conflictos considerables, y que sus costos económicos y sociales serán altos. En consecuencia, el programa podrá ser insuficiente para impulsar entre muchos campesinos una actitud productiva distinta. Como ha sucedido con otros programas semejantes impulsados en el pasado, es probable que sólo alcanzará un éxito parcial y desigual. En el largo plazo, las consecuencias de este *impasse* productivo puede impedir la reducción del tutelaje del Estado en la producción y retardar el desarrollo de las prácticas de conservación de aguas y suelo en las regiones de alta productividad, agudizando los problemas ecológicos ya presentes en muchas de estas zonas.

Para los campesinos de zonas temporaleras de baja y muy baja productividad, podemos esperar que los programas productivos de Pronasol no modifiquen su comportamiento. Las condiciones de semiproletarización, pobreza y desorganización social seguirán generando una respuesta individual, espontánea y oportunista respecto de las nuevas alternativas económicas y tecnológicas.

Puede preverse que el abandono y la degradación de las tecnologías campesinas continuarán con el mismo ritmo observado. El conjunto de prácticas agrícolas asociadas al sistema de roza, tumba y quema se perderá paulatinamente; aumentará el control agroquímico de arvenses y plagas; las llamadas tecnologías tradicionales de manejo de suelos y agua quizá se mantengan o desarrollen precisamente en aquellos sistemas agrícolas menos tradicionales, que se orientan a la producción en pequeña escala de hortalizas, flores y frutos para los mercados locales y de productos "orgánicos" en los que actualmente es rentable costear tales prácticas; la conservación de semillas criollas de los principales alimentos básicos tal vez persista en mayor grado, en tanto no se introduzcan variedades biotecnológicas adaptadas a condiciones limitantes.

En las décadas pasadas las tecnologías de la “revolución verde” han sido parcialmente asimiladas incluso por los agricultores más pobres. Irónicamente el uso de maquinaria e insumos ha sido adoptado por los semiproletarios para alejarse de la agricultura y resolver problemas apremiantes de sus precarias economías mediante la obtención de ingresos en otras actividades, más que para elevar sustancialmente los rendimientos y desarrollar esta actividad (García-Barrios *et al.*, 1991a; Masera y García-Barrios, 1990). Dada la inercia del esquema tecnológico imperante y el incipiente desarrollo de otras tecnologías, creemos que éste seguirá siendo el recurso técnico exógeno más socorrido por los campesinos en el corto y mediano plazo para hacer frente a la infertilidad de sus predios y a la escasez relativa de brazos en la agricultura, aunque en algunos casos puede esperarse una reducción en el uso de insumos industriales si sus precios continúan a la alza.

No resultará extraño observar en el futuro el uso en pequeña escala de biotecnologías (vacunas, hormonas, alimentos biosintéticos, inóculos de bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico y otros microorganismos, bioinsecticidas, ganado enano, etc.), sobre todo de aquellas que la industria pueda eventualmente ofrecer a bajo costo y que rompan algunos cuellos de botella propios de la agricultura semiproletaria. Los riesgos sanitarios y ambientales de estas tecnologías difícilmente serán tomados en cuenta por los campesinos mientras prevalezca la pobreza, la desinformación y la carencia de instituciones locales democráticas para el control social de las prácticas de manejo del ambiente.

La agroecología como forma de producción agrícola y de manejo del ambiente ha empezado a ser promovida recientemente en México en algunas localidades campesinas por un reducido número de equipos de investigadores, grupos no gubernamentales, asociaciones civiles y organismos internacionales. Se trata de esfuerzos importantes pero aún muy puntuales dentro del país, con un escaso desarrollo teórico y práctico de las alternativas técnicas y sociales que se pretende promover, y sólo parcialmente comprendidos y aceptados por los agricultores.

Sus posibilidades de éxito y difusión entre los campesinos no dependen tanto de sus propuestas en materia de ingeniería ambiental y tecnología agropecuaria y forestal sino de las posibilidades de reorganización productiva y desarrollo social de estas regiones. Algunas prácticas agroecológicas, como la conservación de la diversidad del germoplasma y el diseño de policultivos, pueden funcionar a nivel de parcela o de unidad familiar; otras, como el control

biológico de plagas y arvenses y el ordenamiento del uso del suelo en las cuencas hidrológicas para manejo de agostaderos, áreas forestales y conservación de suelos y agua, requieren de acuerdos entre gran número de productores y de instituciones democráticas de control y concertación social que hoy son muy débiles o inexistentes en muchas localidades rurales.

La agroecología es quizá el único enfoque tecnológico de los aquí descritos que explícitamente pretende formar parte de una estrategia de desarrollo social sostenible de los recursos productivos en las regiones temporaleras marginales (sin negar su importancia para la producción sostenible en otras regiones agrícolas).

El desarrollo de sistemas de producción agrícolas, pecuarios y forestales que saquen mayor partido de los procesos naturales, que resulten menos costosos y tengan un menor impacto sobre los recursos de la producción y el ambiente es ciertamente indispensable para garantizar la continuidad misma de la producción de alimentos y otros bienes y la condición necesaria para el desarrollo social del campesinado; pero ello no es suficiente. Apreciaciones erróneas sobre la "racionalidad económica y ecológica de los campesinos" (Toledo, 1980, 1990) o el entusiasmo excesivo respecto de los efectos económicos y sociales esperados del maridaje entre tecnologías "tradicionales" y ecología han creado en ocasiones falsas expectativas, frustración y un eventual rechazo entre los productores, técnicos y planificadores, y sobre todo, han contribuido a desviar la atención de las causas de fondo de la crisis social, económica y de producción en el medio rural, y de las vías para su solución.

Los sistemas de producción campesinos son muy diversos, complejos y dinámicos. En los párrafos anteriores hemos ofrecido algunas hipótesis sobre las tendencias más generales que podrían observar éstos en el futuro mediato. Sin duda el tema requiere de mayor investigación empírica y teórica. Habrá que seguir atenta y objetivamente la evolución de las economías de los campesinos medios y semiproletarizados y las respuestas productivas y de manejo del ambiente que darán a las nuevas condiciones económicas y sociales del país.

Recibido en septiembre de 1991

Correspondencia: Luis García-Barrios/Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste/San Cristóbal de las Casas, Chiapas/Raúl García-Barrios/Centro de Investigación y Docencia Económicas/Carretera México-Toluca km 16½, Lomas de Santa Fe/01210 México, D.F.