

# Estrategia de desarrollo rural, economía campesina e innovación tecnológica en México

JULIO BOLTVINIK

En este artículo examino la necesidad de nuevas metodologías destinadas al desarrollo de tecnologías apropiadas para la economía campesina, en el marco más amplio de la estrategia de desarrollo rural y de la búsqueda de un nuevo estilo de desarrollo tecnológico, así como de una sociedad mejor. En la sección 1 presento algunos ejemplos de la insatisfacción creciente que ha llevado a estas búsquedas. En la sección 2 se intenta una explicación de la fuerza que estas búsquedas han adquirido. En la sección 3 se caracteriza la estrategia

nacional de desarrollo rural. En la 4 se vincula esta estrategia con las consecuencias que la innovación tecnológica generada exógenamente ha tenido para el campesino. En la sección 5 se propone una organización distinta de la innovación tecnológica para el campesino, enmarcada en una estrategia de desarrollo rural diferente de la prevaleciente. El ensayo es provisional; muchas de las afirmaciones no se apoyan en evidencia empírica como sería deseable, particularmente la caracterización de la estrategia de desarrollo rural. Sin embar-

go, la importancia de que los temas aquí tratados se discutan no tanto por su interés académico sino, sobre todo, por su interés práctico, justifican su difusión.

### 1. LA CRISIS DEL MODELO

De unos años a la fecha la concepción de la investigación agrícola dominante se ha venido impugnando y se han empezado a poner en práctica métodos de investigación y de difusión agrícolas que buscan objetivos inalcanzables con los métodos prevalecientes. Esta insatisfacción con los métodos en boga se deriva de la comprobación de que éstos han favorecido un desarrollo polarizado del sector agropecuario en el que sólo las unidades capitalistas han podido aplicar las tecnologías desarrolladas y en el que la mayoría de los campesinos han continuado usando sus tecnologías tradicionales.

Así, en los documentos del Plan Puebla, el primero y probablemente el más importante de los intentos sistemáticos realizados en nuestro país para desarrollar tecnología destinada a productores de subsistencia, se señala: "Debido a sus recursos limitados y a la falta de conocimiento sobre cómo llegar a un vasto número de agricultores en pequeño, los programas gubernamentales orientados hacia el aumento de los rendimientos se dirigen primordialmente al sector de productores comerciales".<sup>1</sup>

En el documento recientemente publicado *Política nacional de ciencia y tecnología...*, al analizarse la situación científica y tecnológica del sector agropecuario se señala, en un texto tomado del informe del Comité Agropecuario constituido para las tareas de formulación de la política y el plan de ciencia y tecnología e integrado por 13 personas de distintas especialidades, todas ellas concedoras profundas del sector: "Desde el punto de vista formal, los objetivos explícitos de las instituciones del sistema científico y tecnológico del sector agropecuario las ponen al servicio de las necesidades sociales globales del sector. Sin embargo, por su génesis histórica y por una variedad de factores, la investigación agropecuaria se ha orientado principalmente a problemas de tipo técnico bajo condiciones ecológicas y económicas controladas. Como consecuencia, la investigación ha tendido a beneficiar preponderantemente a los productores comerciales localizados en las áreas con mejores condiciones ecológicas y económicas, lo cual responde a las orientaciones que por varias décadas tuvo la política agropecuaria".<sup>2</sup>

Un grupo interdisciplinario que trabaja en un modelo de generación y divulgación de tecnología agrícola para el sector de subsistencia escribe: "El esfuerzo desplegado en el campo por nuestras instituciones de fomento ignora en la actualidad varias de las restricciones de nuestro productor de subsistencia. Las tecnologías propuestas a nuestros productores no son evaluadas desde el punto de vista de su riesgo; no

contemplan restricciones de capital... ni contemplan integralmente las actividades de la unidad de producción..."<sup>3</sup>

En un trabajo reciente, después de analizar algunas características básicas de la investigación agrícola tal como suele practicarse y contrastarla con las características económicas básicas de las unidades familiares campesinas, señaló: "En conclusión, podemos afirmar que los experimentos agrícolas, hechos con abundancia de insumos, sin restricciones efectivas, producen resultados que pueden ser aprovechados casi exclusivamente por los agricultores ricos que cultivan la tierra con patrones occidentales, que tienen amplio acceso al crédito y que en consecuencia pueden contratar la mano de obra y adquirir los insumos necesarios; que tienen los conocimientos técnicos y administrativos (o pueden contratar a las personas adecuadas) para adaptar los resultados experimentales a sus condiciones e interpretarlos adecuadamente. No debe extrañar que los beneficios de la investigación agrícola se concentren en pocas manos".<sup>4</sup>

Estas convicciones no sólo se han extendido en México sino también entre muchos intelectuales del Tercer Mundo y entre algunos de los países industrializados. Así, Amílcar Herrera, en un estudio cuyo objetivo es delinear una metodología para el desarrollo de tecnologías adecuadas para los pobres del medio rural de los países en desarrollo, y como conclusión de un análisis de la investigación que se realiza en algunos de éstos, afirma que el "principal esfuerzo se dirige al sector moderno y a la minoría rica de la población rural, con el supuesto subyacente de que el problema básico es alcanzar a los países avanzados en su mismo tipo de tecnologías".<sup>5</sup> En la India, "en respuesta a la creciente preocupación sobre el fuerte sesgo de las principales instituciones educativas, científicas y tecnológicas hacia los problemas urbanos" el Indian Institute of Science creó una unidad para la "Aplicación de la Ciencia y la Tecnología a las Zonas Rurales" (ASTRA).<sup>6</sup> En un folleto de presentación de ASTRA se declara: "La experiencia de la India y de otros países en desarrollo muestra cada vez más claramente que los beneficios de la industrialización urbana, la agricultura intensiva, y el progreso médico no han llegado a los pobres del medio rural en la medida deseada y esperada. Una de las razones principales de esta situación es la importación y adopción acríticas de las tecnologías de los países avanzados... Al promover una agricultura que requiere inversiones masivas en maquinaria, irrigación e insumos costosos (semillas, fertilizantes, plaguicidas, etc.) los beneficios de la revolución verde han sido casi todos para los ricos del medio rural".

3. Antonio Turrent Fenández *et al.*, "Productividad agrícola; generación y divulgación de tecnología", ponencia presentada en la Reunión Nacional sobre el Sector Agropecuario, IEPES, México, junio de 1976.

4. Julio Boltvínik, "Economía campesina e investigación agrícola" en *Comercio Exterior*, vol. 25, núm. 5, México, mayo de 1975, p. 530.

5. Amílcar O. Herrera, *Scientific and Traditional Technologies in Developing Countries*, documento presentado a una reunión en Dar es Salam, patrocinada por el International Development Research Center, diciembre de 1975, p. 25. El trabajo forma parte del libro *The art of anticipation*, de próxima publicación en Inglaterra.

6. ASTRA se forma con las letras iniciales de su nombre en inglés.

1. Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT), *El Proyecto Puebla*, 1967-69, México, s.f., p. 5, y *Plan Puebla, Siete Años de Experiencia (1967-73)* (copia preliminar de trabajo), septiembre, 1973, s.p.i., p. V-1.

2. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Política Nacional de Ciencia y Tecnología: estrategia, lineamientos y metas* (versión preliminar para discusión), México, 1976, pp. 107-108.

A la par que avanza el convencimiento de la inadecuación de las tecnologías que actualmente se aplican en los países en desarrollo, avanzan los esfuerzos por formular metodologías que permitan el desarrollo de tecnologías adecuadas, particularmente para los campesinos pobres. En todos los documentos y trabajos citados, luego de analizar las consecuencias del patrón de desarrollo tecnológico actual, se propone una opción, ya sea en lo referente al patrón de desarrollo tecnológico en su conjunto o a los métodos de desarrollo de tecnologías.

Veamos un ejemplo nacional y uno extranjero. En *Política nacional de ciencia y tecnología*. . . , luego del análisis de la situación científica y tecnológica actual del sector agropecuario y forestal se señala: "Dadas las dificultades y los costos crecientes para abrir nuevas superficies al cultivo, el crecimiento de la producción agrícola tendrá que depender, cada vez más, de los aumentos de la producción por hectárea; esto es, dependerá de innovaciones tecnológicas." "Los muy altos rendimientos por hectárea que se obtienen en las tierras bajo riego no podrán aumentarse muy rápido. Por lo tanto, la mayor parte del aumento de la producción agropecuaria tendrá que provenir de los ejidos y minifundios, en particular de los localizados en tierras de temporal y tropicales. Esto obliga a concentrar los esfuerzos de investigación y extensión en estas zonas y en el tipo de tecnologías adecuadas a ejidatarios y minifundistas." "El modelo seguido hasta ahora, basado en un tipo de agricultura extensiva con amplio uso de maquinaria, eficiente en grandes extensiones de terreno, que busca maximizar el rendimiento por hombre, resulta inadecuado para ejidatarios y minifundistas. Se debe recurrir a un modelo de desarrollo agrícola intensivo en mano de obra que busque maximizar el rendimiento por hectárea, que opere con unidades diversificadas que no necesariamente supongan la especialización de la agricultura, la ganadería y la silvicultura."<sup>7</sup>

Es decir, no sólo se plantea una reorientación de la investigación sino un nuevo patrón de desarrollo tecnológico para el sector que comprende: "a) una organización de las actividades científicas y tecnológicas más enraizada en la práctica productiva, y b) un modelo de desarrollo tecnológico que, sin descuidar el avance de la agricultura comercial moderna, permita el desarrollo de la tradicional".<sup>8</sup> En cuanto a la organización, se indica que se promoverá el desarrollo y aplicación de métodos de investigación en los que participen los campesinos, adecuados al conjunto de problemas de los distintos ecosistemas; la modificación de los criterios de evaluación de las actividades científicas y técnicas subordinando el criterio de redituabilidad económica a criterios más amplios asociados a las características de la unidad económica campesina, y la integración de la investigación, educación, producción y comercialización en unidades operativas. En cuanto a la transformación del modelo de desarrollo tecnológico se señala que requiere: "a) el abandono de las ideas que asocian la eficiencia económica sólo a unidades grandes y especializadas; b) difusión y desarrollo de tecnologías adecuadas a la práctica de los ejidos y minifundios; c) desarrollo,

adaptación y difusión de tecnologías que posibiliten un aprovechamiento racional de los recursos abundantes del país, particularmente de mano de obra, y limiten el uso de los escasos; d) dar más importancia que hasta ahora al estudio de los aspectos económicos, sociales y políticos de los problemas agropecuarios; e) el desarrollo e implantación de tecnologías adecuadas para el trópico húmedo, las zonas de temporal y las zonas áridas, y f) el desarrollo de tecnologías para unidades diversificadas y mixtas".<sup>9</sup> Este planteamiento para el sector está enmarcado en una propuesta global de un nuevo patrón de desarrollo tecnológico para el país en su conjunto.<sup>10</sup>

En el trabajo citado de Amílcar Herrera, después del análisis crítico de los patrones de desarrollo adoptados por un gran número de países en desarrollo, el autor señala que aun si fuera posible para los países en desarrollo seguir el camino de los países ahora avanzados, ello no sería deseable "ya que conduciría a la misma situación de desigualdad social e internacional, desperdicio de recursos, destrucción del ambiente natural y alienación social creciente que confronta la cultura occidental contemporánea".<sup>11</sup> "El problema es entonces —continúa Herrera— cómo definir un nuevo camino al desarrollo que, siendo viable desde el punto de vista material, represente una respuesta racional a las necesidades y aspiraciones de la mayoría desposeída de la humanidad."<sup>12</sup> En particular, al referirse a las sociedades tradicionales, señala que hay en ellas valores culturales dignos de preservarse para "mantener la valiosa diversidad cultural de la humanidad. En una época en la que, por primera vez en la historia, la humanidad está confrontando problemas fundamentales a escala planetaria, la contribución de distintas visiones culturales del mundo puede resultar esencial para encontrar nuevos caminos al desarrollo, más compatibles con el medio físico y humano, que los que actualmente se vienen postulando en el mundo occidental". "La tarea que ha de emprenderse —la cual es en verdad muy difícil pero la única que ofrece alguna esperanza de éxito— es la transformación de las sociedades tradicionales mediante la introducción gradual y no desorganizadora del conocimiento científico moderno, a modo de alcanzar un estadio en el cual las necesidades materiales esenciales de cada ser humano estén realmente satisfechas, en un contexto cultural en el que los objetivos básicos de igualdad y participación estén armónicamente amalgamados con los viejos valores tradicionales."<sup>13</sup>

Es en el marco de esta concepción del desarrollo que Amílcar Herrera formula sus propuestas sobre un nuevo enfoque para el desarrollo de tecnologías para los países pobres. La conexión entre ambos elementos está dada por lo que Herrera llama el "conjunto de supuestos". Estos supuestos, que sirven de guía a la investigación, reflejan las

9 *Ibid.*, p. 110.

10. Véase en este mismo número de *Comercio Exterior* el documento "Hacia el desarrollo científico y la autodeterminación tecnológica" que corresponde al capítulo III del documento *Política Nacional*. . . antes citado, particularmente la sección de política tecnológica, en la que se propone un nuevo patrón de desarrollo tecnológico para el país.

11. Amílcar O. Herrera, *op. cit.*, p. 15.

12. *Ibid.*, p. 16.

13. *Ibid.*, pp. 18-19.

7. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *op. cit.*, pp. 108-109.

8. *Ibid.*, p. 109.

características básicas de la sociedad a la que el investigador pertenece y “rara vez se expresan explícitamente puesto que han sido asimilados por cada miembro de los sistemas de investigación y desarrollo experimental”.<sup>14</sup> En los países en desarrollo el conjunto de supuestos prevaleciente entre quienes trabajan en la investigación y desarrollo experimental (IDE) es muy similar al prevaleciente en los países avanzados. Cuando se hace alguna investigación sobre el sector tradicional se trabaja implícitamente con la idea de que el conjunto de supuestos o criterios aplicados al sector moderno son válidos también para el tradicional. “En conclusión —señala Amílcar Herrera—, de lo que carece el sistema de IDE de los países en desarrollo es de un conjunto de supuestos que encarnen una nueva concepción global del desarrollo.”<sup>15</sup> A partir de esta conclusión, dicho autor propone los términos generales de una metodología para el desarrollo de tecnologías fuera del “conjunto de supuestos” o paradigma prevaleciente, ajustada a la nueva concepción del desarrollo y que partiría de las tecnologías tradicionales actualmente en uso.

Como se ve, los intentos de desarrollo de tecnologías apropiadas se ubican en la búsqueda de un nuevo patrón o estilo de desarrollo tecnológico y ésta, a su vez, en la búsqueda de un tipo de sociedad distinta. Si bien la lucha por una sociedad mejor ha estado presente en toda la historia del hombre y, en particular, en los movimientos socialistas y comunistas de los dos últimos siglos, dos hechos parecen destacar particularmente en los esfuerzos a que nos venimos refiriendo: 1) se busca una nueva sociedad *a pesar* de que los expositores “oficiales” del socialismo científico pretenden estar construyendo la sociedad comunista, es decir, no se trata solamente de la lucha por abolir el capitalismo sino de un rechazo tanto al tipo de sociedad prevaleciente en los países capitalistas avanzados como al prevaleciente en los países socialistas; 2) se asocia en forma explícita a la búsqueda de tecnologías y patrones o estilos de desarrollo tecnológico opcionales. Esto habría sido inconcebible hace 10 o 15 años. El cambio requiere una explicación.

## 2. LA BUSQUEDA DE UN NUEVO ESTILO TECNOLÓGICO

Desde que A. Ferguson, maestro de Adam Smith, exclamó ante la parcelación del hombre creada por la división del trabajo: “Estamos creando una nación de ilotas; no existe entre nosotros un solo hombre libre”<sup>16</sup> hasta las obras recientes de gente como Schumacher o Varsavsky,<sup>17</sup> los

intelectuales más lúcidos han estado plenamente conscientes no sólo de los aspectos positivos del desarrollo tecnológico y de las formas de organización social relacionadas con él sino también de sus aspectos negativos. Esta lucidez llega a su punto más alto en la teoría de la alienación de Karl Marx. Para Marx, el desarrollo tecnológico en las sociedades capitalistas lleva la enajenación del trabajo a niveles extremos pero, mediante el mismo proceso, va acercando al hombre a la superación del reino de la necesidad, ya que el enorme desarrollo de las fuerzas productivas permitiría a la sociedad sustituir la escasez por la abundancia, produciendo así la posibilidad de un trabajo humano verdaderamente creativo, libre de la presión de la necesidad.<sup>18</sup> Así, en su concepción, el desarrollo capitalista cumple la misión histórica de desarrollar las fuerzas productivas, dejando listo el terreno para una revolución social que, apoyada en ese gran dominio de la naturaleza, instauraría un modo de producción en que los hombres recibirían de acuerdo con sus necesidades en forma independiente de su contribución al esfuerzo social:

“En la fase superior de la sociedad comunista, cuando haya desaparecido la subordinación esclavizadora de los individuos a la división del trabajo, y con ella, la oposición entre el trabajo intelectual y el trabajo manual; cuando el trabajo no sea solamente un medio de vida, sino la primera necesidad vital; cuando, con el desarrollo de los individuos en todos sus aspectos, crezcan también las fuerzas productivas y corran a chorro lleno los manantiales de la riqueza colectiva, sólo entonces podrá rebasarse totalmente el estrecho horizonte del derecho burgués, y la sociedad podrá escribir en su bandera: ¡De cada cual, según su capacidad; a cada cual, según sus necesidades!”<sup>19</sup>

La enajenación producida por el desarrollo de las sociedades capitalistas, una parte de la cual está ligada a las características de la producción industrial en gran escala con su enorme subdivisión de tareas que hace del producto un resultado colectivo que ningún trabajador siente suyo y que convierte el trabajo en una rutina insostenible y estupidizante, Marx la concibe como un mal necesario que empezaría a ser superado una vez eliminada la propiedad privada de los medios de producción.<sup>20</sup>

sociedad en su conjunto. Su obra ha servido para estimular el pensamiento en torno a los conceptos de “proyecto nacional”, “estilo tecnológico” y “estilo científico”. Sus obras más importantes son *Hacia una política científica nacional*, Ediciones Periferia, Buenos Aires, 1972; *Proyectos nacionales. Planteo y estudios de viabilidad*, Ediciones Periferia, Buenos Aires, 1971; y *Estilos tecnológicos. Propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista*, Ediciones Periferia, Buenos Aires, 1974. Véase el texto más adelante para una explicación del propósito de su obra.

18. “. . . las ciencias naturales han penetrado muy prácticamente en la vida humana a través de la industria. Han transformado la vida humana y preparado la emancipación de la humanidad aun cuando su efecto inmediato fuera acentuar la deshumanización del hombre”, Karl Marx, *Manuscritos económico-filosóficos*, Tercer manuscrito, en Erich Fromm, *Marx y su concepto del hombre*, Fondo de Cultura Económica, México, 1962, p. 144 (subrayado de J. B.).

19. Karl Marx, *Crítica al Programa de Gotha*, en Karl Marx y Friedrich Engels, *Obras escogidas*, vol. II, Editorial Progreso, Moscú, s.f., p. 17.

20. “El comunismo es la abolición positiva de la propiedad privada, de la autoenajenación humana, y por tanto, la apropiación real de la naturaleza humana a través del hombre y para el hombre”, Karl Marx, *Manuscritos económico-filosóficos*, op. cit., p. 135 (subrayado de Marx).

14. *Ibid.*, p. 31.

15. *Ibid.*, p. 32.

16. A. Ferguson, *History of Civil Society* (1757), p. 285, citado por Karl Marx, *El capital*, vol. I, Fondo de Cultura Económica, México, 1971, p. 288.

17. E. F. Schumacher es director del *Intermediate Technology Development Group*, establecido en Londres en 1965 para “investigar caminos y medios de utilizar con máxima amplitud los recursos de que disponen los países en desarrollo mediante la aplicación de tecnologías apropiadas”. El grupo publica la revista *Appropriate Technology* desde 1974 y Schumacher publicó en 1973 *Small is Beautiful, Economics as if people mattered*, Harper Torch Books, Nueva York, 1973, en el que su concepción de la tecnología queda enmarcada en una visión global del desarrollo y de la ciencia económica. El libro presenta una crítica de los patrones dominantes de producción en gran escala, de la alta tecnología y de los principios de la ciencia económica que los sostiene. Oscar Varsavsky es un científico argentino que desde 1961 se ha dedicado al análisis de opciones para el desarrollo de la ciencia, de la tecnología y de la

La primera revolución socialista triunfante tiene lugar, sin embargo, en un país con un desarrollo tecnológico escaso y la dictadura del proletariado se convierte en la URSS en un mecanismo para la acumulación de riqueza y para el desarrollo tecnológico, esto es, en una forma distinta de cumplir la misma misión histórica del capitalismo. Las tecnologías adoptadas en los países socialistas y algunas formas fundamentales de organización social que también prevalecen en ellos, tales como la producción de mercancías que convierte el trabajo humano en una propiedad de las cosas, tienen en general las mismas características, bondades y defectos que en los países capitalistas. Algunas formas de enajenación, derivadas o asociadas a la propiedad privada de los medios de producción han sido, sin duda alguna, eliminadas, pero la enajenación asociada a la tecnología, a la división del trabajo y a la producción de mercancías, es prácticamente la misma. Las tres crisis del mundo moderno que señala Schumacher (la rebelión de la naturaleza humana contra los patrones tecnológicos, organizacionales y políticos inhumanos; la quiebra parcial del ambiente y la amenaza de agotamiento de los recursos no renovables) tienen lugar tanto en los países capitalistas avanzados cuanto en los países de economía planificada.<sup>21</sup>

En los últimos tres años la "crisis del petróleo" ha orientado la IDE de los países avanzados hacia nuevas fuentes energéticas; ha despertado el interés en los recursos renovables e incluso en algunas prácticas tradicionales y, sobre todo, ha hecho poner en duda las bondades de los patrones tecnológicos dominantes de una manera mucho más radical que lo que había ocurrido como consecuencia del despertar de la conciencia ecológica.<sup>22</sup>

De aquí se deriva una lección: no es posible sentar las bases de una sociedad distinta con las mismas tecnologías y formas sociales de organización para el trabajo. Esto ha estimulado la conciencia de que el estilo tecnológico no es único y que es necesario definir conscientemente el tipo de sociedad que ha de construirse y en consonancia con éste definir el estilo o patrón tecnológico adecuado. En este planteamiento ha sido Oscar Varsavsky quien más lejos ha llegado. Su obra aspira a evitar que las nuevas revoluciones fomenten el desarrollo y uso de tecnologías inadecuadas. Para Varsavsky —y en esto sigue la más pura tradición marxista— no cualquier patrón de desarrollo tecnológico es compatible con un proyecto nacional determinado, puesto que la tecnología no es socialmente neutra:

"La idea usual de progreso técnico es ir adquiriendo a toda velocidad los equipos, procesos de producción y experiencia... con que nos deslumbran los países dominantes... en un camino único de desarrollo por la vía capitalista o socialista... Los países dominantes resultan así ser los modelos de organización social y estilo de vida. Muy pocos

21. E. F. Schumacher, *op. cit.*, p. 139.

22. "La posibilidad misma de que exista otra manera de hacer tecnología o ciencia, parecía ser inconcebible a casi todo el mundo, hasta hace muy poco tiempo. Hoy la crisis energética obliga a pensar en violentos cambios de rumbo y algunos empiezan a percibir que existen alternativas que modificarían tanto la forma de encarar los problemas técnicos que se justifica plenamente hablar de un nuevo 'estilo'". O. Varsavsky, *Estilos tecnológicos*, *op. cit.*, p. 6.

todavía —ni siquiera quienes lo sostienen teóricamente, como los marxistas— toman en serio la posibilidad de que haya una vinculación significativa entre ambos aspectos, social y técnico... Nuestro punto de partida es... que ese 'estilo tecnológico' de los países dominantes tiene demasiado de mito. No es el único posible ni el más adecuado para construir una sociedad nueva y mejor... Si... se plantea una sociedad de organización y objetivos diferentes, y se pregunta cuál es el tipo de tecnología más adecuado para construirla... se vislumbrarán... nuevos estilos tecnológicos, aún no puestos en práctica en ningún país... Es éste el sentido más profundo que puede tener el habitual deseo de 'independencia tecnológica'..."<sup>23</sup>

Esta lección, aunada al ejemplo de China, que en buena medida ha buscado un estilo tecnológico propio, ha influido fuertemente en muchos intelectuales del Tercer Mundo, más no en los de los países socialistas de Europa. La causa de esta diferente influencia no debe buscarse en el ámbito de la teoría, sino en el apreciable grado de éxito que estos últimos países han alcanzado en el desarrollo tecnológico en el estilo prevaleciente. Los países del Tercer Mundo, en cambio, sumidos en la pobreza, ven cada vez con mayor escepticismo las tesis de los años cincuenta según las cuales la transferencia de tecnología de los países avanzados les permitiría superar la pobreza y "cerrar la brecha tecnológica". La experiencia de desarrollo tecnológico de los países del Tercer Mundo no sólo ha significado, como en los países ricos, la triple crisis mencionada, sino que ha producido un desarrollo deformado, débil, sumamente desigual entre sectores, entre el campo y la ciudad y entre productores capitalistas y tradicionales, y dependiente en un grado extremo.<sup>24</sup> Es decir, el desarrollo tecnológico con un estilo imitativo y dependiente respecto de los países avanzados no sólo significa para los países del Tercer Mundo la enajenación del trabajo, la contaminación del medio y el agotamiento de ciertos recursos, sino que, además, no soluciona el problema de pobreza de las mayorías de la población, ni produce un crecimiento económico autosostenido.

La búsqueda de nuevos caminos tecnológicos en los países del Tercer Mundo no es, por tanto, nada más el resultado de un deseo humanista de liberar al hombre de la enajenación o de proteger el ambiente; es fundamentalmente un reflejo de la urgencia de satisfacer las necesidades básicas de grandes masas de la población. No es, como ocurre en muchos

23. O. Varsavsky, *Estilos tecnológicos*. . . *op. cit.*, pp. 5-7.

24. "En el país prevalece un patrón de desarrollo tecnológico que puede caracterizarse como dependiente, pues se tiende a imitar —con las deformaciones del subdesarrollo y la pobreza— el modelo de desarrollo tecnológico de los países capitalistas industrializados." "Este patrón de desarrollo tecnológico dependiente ha tenido algunas consecuencias...: a) en muchos sectores ha significado el uso de tecnología inadecuada a la dotación de factores productivos del país, a la amplitud del mercado y a la conservación del medio ambiente; b) ha contribuido al desigual desarrollo tecnológico, tanto entre sectores como dentro de cada sector; c) ha propiciado el descuido de importantes zonas y recursos del país... de líneas de desarrollo tecnológico de gran viabilidad... de métodos de producción intensivos en mano de obra y de tecnologías preservadoras del ambiente". Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *op. cit.*, cap. III, "Hacia el desarrollo científico y la autodeterminación tecnológica", sección 4, "Política de desarrollo tecnológico", subsección A, "Objetivo", en este mismo número de *Comercio Exterior*, sección documentos.

grupos que trabajan en el tema en países desarrollados, un rechazo romántico e individualista a la sociedad de consumo.<sup>25</sup> En nuestros países se trata de desarrollar las fuerzas productivas, la tecnología, pero hacerlo por vías que se deriven de las condiciones propias y no de una imitación —que ha mostrado no ser viable— de los patrones tecnológicos de los países avanzados. No es una opción sino un imperativo si se lucha por que los centenares de millones de pobres del Tercer Mundo superen la miseria abismal en que se debaten.

En suma, podríamos decir que el interés por desarrollar patrones o estilos tecnológicos distintos de los prevalecientes en el marco de una búsqueda de una sociedad mejor, deriva de tres fuentes: 1) la toma de conciencia de que el patrón tecnológico y las formas de organización social adoptadas en los países socialistas significan la permanencia, y en alguna medida el desarrollo, de formas de enajenación que parecen incompatibles con la sociedad que el socialismo científico ha querido construir y cuya presencia no había sido claramente prevista; 2) una serie de acontecimientos en los países avanzados que pueden sintetizarse en la triple crisis de la que habla Schumacher y que significan un grado creciente de insatisfacción entre los habitantes de ellos con su estilo de sociedad y su estilo tecnológico; 3) la comprobación creciente de que la transferencia de tecnología de los países ricos a los pobres no permite a éstos superar sus condiciones de pobreza, de que si bien da lugar a un crecimiento económico, éste beneficia a un pequeño núcleo de la población y, además de los efectos también sentidos en los países ricos, propicia una enorme dependencia.

Estos tres elementos han actuado en México reforzados por la crisis agrícola del país. En los últimos diez años la producción agropecuaria ha crecido a un ritmo menor que la población. La satisfacción práctica y teórica que prevaleció durante decenios entre los ideólogos y políticos de la reforma agraria y el desarrollo agrícola, ha desaparecido. Como resultado, se ha estimulado un gran despertar teórico y una eferescencia práctica.<sup>26</sup>

25. Un ejemplo de este tipo de trabajo es el del Biotechnical Research and Development (BRAD), de la Gran Bretaña, Así, Rodin Clarke, miembro del grupo, ha señalado que las motivaciones de quienes trabajan en él son: "Primero, ellos quisieran que se detuviera el aterrador éxodo global del campo a la ciudad, e incluso que se revirtiera en nombre de la sensatez, la ecología y la explosión demográfica... Segundo, ellos quisieran, tan rápido como sea posible... un desarrollo real del Tercer Mundo... Tercero, quisieran que se resolviera la crisis ecológica... mediante una reintegración del hombre con los sistemas naturales...", "Technology for an alternative society", en *New Scientist*, 11 de enero de 1973, p. 68. Véase para un ejemplo de los desarrollos tecnológicos de este grupo, Phillip Brachi, "Sun on the roof", en *New Scientist*, 19 de septiembre de 1974, pp. 712-714. Al señalar que estos grupos rechazan románticamente la sociedad de consumo, no estoy enjuiciando su trabajo, sino solamente tratando de entender sus motivaciones.

26. El despertar teórico se refleja en un número creciente de jóvenes que intentan abordar el análisis de la situación agraria y agrícola del país a partir de premisas teóricas distintas de las que guiaron el pensamiento en la materia en los últimos decenios. Como ejemplo véanse los trabajos de Roger Bartra, "La teoría del valor y la economía campesina. Una invitación a la lectura de Chayanov", en *Comercio Exterior*, vol. 25, núm. 5, México, mayo de 1975, y *Estructura agraria y clases sociales en México*, Ediciones Era, México, 1974. Véase además, la revista *Cuadernos Agrarios* publicada por sendos grupos de la Escuela Nacional de Economía de la UNAM y de la Universidad Autónoma de Chapingo. En esta materia son de imprescindible consulta los trabajos de Arturo Warman.

La expansión acelerada del producto agrícola en el período 1940-65 fue resultado, sobre todo, de la expansión de las superficies cultivadas y en mucho menor medida de los aumentos en los rendimientos por hectárea. Los costos crecientes de la apertura de tierras al cultivo, particularmente de superficies bajo riego, hacen necesario que el crecimiento de la producción se apoye en mucho mayor medida en el aumento de los rendimientos por hectárea. Una buena parte de la superficie cultivada está en manos de campesinos. Por esto, y porque los rendimientos por hectárea en las tierras irrigadas de explotación comercial capitalista son ya relativamente altos, la mayor parte de los incrementos de producción en el sector —si ha de crecer con la celeridad que las necesidades sociales reclaman— ha de provenir de unidades campesinas. Por esta razón, el desarrollo de *tecnologías apropiadas* para el sector campesino se ha convertido en un asunto de la mayor importancia nacional.

### 3. LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO RURAL

Aunque en ningún sector ha habido tanta discusión sobre la estrategia de desarrollo como en el rural, paradójicamente esta discusión se ha extendido poco en México.<sup>27</sup> La razón principal de que en la materia haya habido una discusión más explícita que en otros campos es que en el desarrollo agrícola distintos países han adoptado estilos tecnológicos diversos. Las distintas dimensiones de la estrategia de desarrollo rural pueden verse con dos ejemplos muy antiguos de nuestro país analizados por Angel Palerm:<sup>28</sup>

1) Hernán Cortés introdujo en la zona de Cempoala la producción y beneficio de la caña de azúcar haciendo florecer un verdadero emporio agroindustrial y provocando una gran transformación en la zona. El proyecto se caracterizó por la producción en gran escala, por producir para la exportación, por haber transformado completamente la organización del trabajo, la propiedad de la tierra y las relaciones de producción. En palabras de Palerm: "De esta manera, y casi de golpe, vemos aparecer en México la plantación de tipo capitalista; la concentración de la propiedad territorial, y con ella la introducción de una tecnología más avanzada; la sustitución de los cultivos poco remunerativos por otros de carácter comercial; la agricultura llamada de 'subsistencia', como un depósito de la subocupación creada por la plantación y viviendo en simbiosis con ella".<sup>29</sup>

2) Vasco de Quiroga, inspirado en *Utopía* de Tomás Moro "trazó un plan maestro" para la región tarasca de Michoacán. Expulsó a los encomenderos y restituyó las tierras a los pueblos; desarrolló una base económica propia en cada poblado, complementando la agricultura con las artesanías y ampliándola con la introducción de nueva tecnología: ganadería, frutales y hortalizas. Quiroga ideó un sistema de especializaciones técnicas como complemento a la autosuficiencia básica de cada poblado para evitar su aislamiento y "adaptó una serie de formas de comunismo utópico a la

27. Así, por ejemplo, en la reunión del IEPES mencionada en la nota 3, prácticamente no se discutió el problema de la estrategia de desarrollo rural en forma explícita.

28. Angel Palerm, "Ensayo de crítica al desarrollo regional en México", en David Barkin (comp), *Los beneficiarios del desarrollo regional*, Setecentas, núm. 52, Secretaría de Educación Pública, México, 1972, pp. 33-40.

29. *Ibid.*, p. 35.

organización socioeconómica tradicional: tierras comunales de pueblo y de barrio; repartos periódicos de parcelas para ajustar su tamaño al de la familia; dotación obligatoria de tierras a todas las nuevas familias; tierras y cultivos en común para ciertos servicios públicos, abstención de trabajo asalariado, sustituyendo la necesidad del peonaje por medio de la familia extensa como una unidad de producción y del sistema de ayuda mutua, etcétera". "Dentro de este cuadro general se impulsó la introducción de la tecnología nueva (arados, carros, telares, tornos, instrumental metálico, plantas y animales domésticos nuevos, artesanías, etc.) que fue adoptada con gran celeridad. De esta manera, *la revolución tecnológica importada de Europa no vino a destruir sino a reforzar la nueva sociedad tarasca.*"<sup>30</sup>

Palerm concluye el análisis comparativo de los dos proyectos de desarrollo de la manera siguiente: "claramente nos muestran dos maneras diferentes de abordar un mismo problema: el de la transformación de una región. Estas dos maneras, por supuesto, están determinadas por dos tipos distintos de propósitos. En un caso, se provocan *cambios rápidos, desordenados y globales*, con el objetivo de la *ganancia económica para un pequeño grupo de gente*. En el otro, se producen *cambios graduales, organizados y parciales*, con el objetivo de extender los *beneficios . . . al mayor número posible de gente*".<sup>31</sup>

De lo descrito en ambos proyectos podemos destacar los siguientes elementos como característicos de la estrategia de desarrollo rural adoptada:

En el primer ejemplo, desarrollo exógeno, apoyado en necesidades e intereses externos; control de las actividades en manos de los "empresarios externos del cambio"; transformación de la organización y de las relaciones de producción; la tecnología introducida supone la producción en gran escala y el control central; la tecnología, intensiva en capital, requiere la especialización de las unidades productivas; los beneficios del desarrollo se concentran en pocas personas y, por último, se produce fundamentalmente para la venta fuera del grupo.

En cambio, en el siguiente ejemplo, el desarrollo es endógeno, es decir, derivado de las necesidades y potencialidades del grupo; el control de las actividades queda en manos de éste; se trata de un mejoramiento de las condiciones de producción apoyado en la organización prevaleciente; la tecnología, intensiva en mano de obra, es compatible con pequeñas unidades de producción descentralizadas; se estimula la diversificación; los beneficios del desarrollo llegan a la mayoría y, finalmente, se produce sobre todo para satisfacer las necesidades del grupo.

Estos elementos y algunos adicionales han sido analizados en la literatura bajo los siguientes pares de opciones que describo a continuación: 1) la estrategia de "transformación" y la de "mejoramiento"; 2) la estrategia bimodal vs. la estrategia unimodal, y 3) el "modelo norteamericano" vs. el "modelo holandés". Una vez presentadas éstas, intentaremos una caracterización de la estrategia seguida en el país.

Los conceptos de estrategia de transformación y de mejoramiento fueron usados en el primer plan de cinco años del Gobierno de Tanzania. "La estrategia de mejoramiento

estaba dirigida a estimular el desarrollo agrícola en el marco de las unidades campesinas de producción existentes en Tanzania. Debería operar en un conjunto dado de relaciones sociales, aspiraciones de los agricultores, oportunidades de mercado y técnicas de producción existentes. . . Los métodos usados son la persuasión y los incentivos a través de . . . la manipulación de precios administrados. . . y la provisión de ciertos insumos. . . : crédito, nuevas tecnologías de las estaciones de investigación y entrenamiento administrativo para las organizaciones cooperativas."<sup>32</sup> El presidente Nyerere señaló como dos de las ventajas de la estrategia que ". . . no se requieren grandes inyecciones de capital ni se exigen al agricultor cambios sociales fundamentales."<sup>33</sup> Sin embargo, el plan señala que "Este enfoque no permite mantener la expansión en un período largo pues, por su propia naturaleza, no puede producir soluciones duraderas para los dos problemas cardinales de la agricultura campesina, la tenencia de la tierra y el subempleo agrícola".<sup>34</sup> La "estrategia de transformación" que fue adoptada como la estrategia fundamental del Gobierno de Tanzania para el período 1964-69, significa la "introducción de sistemas técnicos, sociales y jurídicos, que permitan la utilización de técnicas agrícolas modernas. . . Esto conllevaba la necesidad de que el gobierno diseñara y estableciera nuevas organizaciones de producción agrícola. Estas deberían ser radicalmente diferentes de los sistemas campesinos existentes en términos de su escala de operación, sus técnicas de producción y su organización social. *En la práctica significaba que la burocracia y no el campesinado se convertiría en la fuerza principal de decisión en la determinación de la ruta de cambio agrícola.*"<sup>35</sup> El enfoque de transformación supone no sólo que las decisiones estratégicas pasen a manos del Gobierno, sino también algunas decisiones operativas. Hablando de la experiencia de un proyecto piloto de colonización y producción de tabaco, organizado conforme a un esquema centralizado con fuertes elementos de control gubernamental, Feldman señala que éste "tipifica el enfoque de transformación aplicado al desarrollo rural de Tanzania. Los colonizadores ocupan una posición intermedia entre la de un agricultor independiente y un asalariado. Existe un control centralizado y estrecho sobre sus decisiones y los empleados públicos deciden directamente en varios casos. . . a pesar de que se supone que los colonizadores tienen responsabilidad financiera completa".<sup>36</sup>

Tomando en cuenta sobre todo la distribución de los recursos, B. F. Johnston ha introducido los conceptos de estrategia unimodal y bimodal. La estrategia bimodal supone una "concentración de los recursos en un subsector de unidades grandes, intensivas en capital"; la unimodal "busca promover una difusión más amplia y gradual de innovaciones técnicas adaptadas a las proporciones de factores del sector en su conjunto". Esta última estrategia "hace hincapié en una secuencia de innovaciones altamente divisibles y neutras a escala que pueden ser usadas eficientemente por agriculto-

32. David Feldman, "An assessment of alternative policy strategies in the agricultural development of Tanzania and their application to tobacco farming in Iringa", en *East African Journal of Rural Development*, núm. 2, 1970, pp. 1-2.

33. Gobierno de Tanzania, *Tanganyika five year plan for economic and social development*, Dar es Salam, 1964, citado por David Feldman, *op. cit.*, p. 2.

34. *Ibid.*

35. David Feldman, *op. cit.*, p. 2 (subrayado de D. F.)

36. *Ibid.*, p. 17.

30. *Ibid.*, pp. 36-38 (subrayado de J. B.).

31. *Ibid.*, p. 38 (subrayado de J. B.).

res en pequeña escala".<sup>37</sup> La estrategia bimodal se caracteriza, entre otras cosas, por un grado importante de mecanización y va asociada a la maximización de rendimientos del trabajo. La estrategia unimodal está asociada a la revolución verde y significa un uso más intensivo de la mano de obra. Esto es, mientras en la unimodal el mayor interés está puesto en innovaciones biológicas y químicas que aumentan los rendimientos por unidad de superficie, en la bimodal se impulsan las innovaciones mecánicas que aumentan el rendimiento por hombre además de las que aumentan el rendimiento de la tierra. Una diferencia adicional es el patrón de distribución del ingreso, más concentrado en la estrategia bimodal. La mecanización asociada al enfoque bimodal supone relegar al grueso del sector agropecuario, que no puede adoptar la maquinaria, a una función de sostener a la población excedente apenas a niveles de subsistencia.

Veamos, por último, lo que Angel Palerm llama los modelos norteamericano y holandés. El primero, señala, "puede ser caracterizado de la siguiente manera. En primer lugar, por la abundancia relativa de tierras cultivadas y cultivables, sobre las cuales un débil crecimiento general de la población no ejerce presiones desfavorables. En segundo lugar, por la abundancia de recursos para la inversión, que deja disponibilidades importantes para la capitalización de la agricultura. En tercer lugar, por las... transferencias de la fuerza de trabajo del sector primario a los demás, compensadas y a la vez provocadas por la mecanización agrícola... En cuarto lugar, por la demanda selectiva y especializada de productos agrícolas por parte de la industria y de una población urbana numerosa y de altos ingresos".<sup>38</sup>

Donde estos rasgos se presentan, la producción agrícola adquiere formas características: "la productividad de la fuerza de trabajo es muy alta, pero en cambio los rendimientos físicos por unidad de superficie resultan comparativamente bajos. La empresa agrícola suele ser de gran tamaño, con alta capitalización, muy mecanizada y estrechamente vinculada al mercado de demanda especializada. La producción está igualmente especializada y se comercializa en su totalidad".<sup>39</sup> El modelo holandés se caracteriza, "en primer lugar, por la escasez relativa de tierras cultivables, sobre las cuales existe ya presión de población, tanto más crítica cuanto mayor sea el incremento natural. En segundo lugar, por cierta escasez de recursos de capital aplicables a la agricultura... En tercer lugar, por las insuficientes transferencias de la fuerza de trabajo del sector primario a los demás... En cuarto lugar, la demanda selectiva de productos agrícolas es más débil". Las características resultantes son, para Palerm, las siguientes: "La productividad de la fuerza de trabajo tiende a ser más baja, pero los rendimientos en volumen físico y en valor, por unidad de superficie, resultan comparativamente más altos. La empresa suele ser de tamaño medio y pequeño, con escasa capitalización, y con frecuencia no llega a articularse plenamente con la demanda especializada. La producción suele diversificarse a nivel de empresa y una parte de ella no se comercializa...".<sup>40</sup>

37. Bruce F. Johnston, "Criteria for the design of agricultural development strategies", en *Food Research Institute Studies*, Stanford, vol. 11, núm. 1, 1972, p. 36 y ss.

38. Angel Palerm, *op. cit.*, pp. 57-58

39. *Ibid.*, p. 58.

40. *Ibid.*, pp. 58-59.

Pasemos ahora a caracterizar la estrategia de desarrollo rural seguida en México.

En primer lugar, se trata de un desarrollo exógeno, derivado de necesidades e intereses externos al medio rural. Palerm, después de analizar un grupo de proyectos de desarrollo por cuencas, concluye: "Hasta ahora, entonces, los proyectos de desarrollo regional han resultado eficaces sólo en términos de establecer poderosos enclaves de los centros urbano-industriales, con la función principal de extraer de la región recursos de todo tipo, desde energía hasta productos para la exportación."<sup>41</sup>

En segundo lugar, se trata de un desarrollo *bimodal* caracterizado por una polarización creciente entre unas cuantas unidades muy desarrolladas y la gran mayoría de unidades estancadas. "El aumento de la producción logrado de 1940 a 1965, que aparece como la justificación de las políticas aplicadas en este período, se obtuvo al precio de favorecer la dualidad del desarrollo del sector. El fortalecimiento de la capacidad productiva de un reducido grupo de agricultores, en los que se centró gran parte de los recursos tecnológicos y crediticios, se vio acompañado por un deterioro en la situación económica y social de un amplio núcleo de población campesina, escasamente dotado de dichos recursos".<sup>42</sup>

En tercer lugar, se trata de un desarrollo según el *modelo norteamericano*, caracterizado por empresas agrícolas de gran tamaño, con uso intensivo de maquinaria, con una agricultura especializada, de unidades capitalistas monocultoras, que obtienen altos rendimientos por hombre. La adopción en México de este modelo extensivo mecanizado se explica porque: a) el norte del país, centro del desarrollo agrícola nacional contemporáneo, tiene características topográficas y de densidad de población similares a las de Estados Unidos y carece de tradiciones agrícolas importantes. En esta zona el modelo norteamericano de agricultura parecía adecuado, sobre todo hace 30 o 40 años, cuando la densidad demográfica era aún menor; b) existe una fuerte influencia de la ciencia y la tecnología agropecuarias norteamericanas en la formación de los agrónomos nacionales, y c) se adoptó una política que favoreció la importación y uso de maquinaria agrícola.<sup>43</sup>

La adopción en México de dicho modelo ha hecho prevalecer casi por completo la idea de que las unidades de explotación pequeñas son, en esencia, antieconómicas. Esta idea, de bases teóricas muy endebladas asociadas a las premisas aceptadas, ha servido de base para tomar medidas de política que favorecen el mismo modelo y frenan cualquier intento de desarrollar y difundir tecnologías adecuadas al minifundio.

La asociación entre unidades grandes y eficiencia económica tiene varias raíces. Por un lado, la confusión entre

41. Angel Palerm, *op. cit.*, p. 48.

42. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *op. cit.*, p. 102.

43. Este párrafo está tomado, con ligeras modificaciones, de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *op. cit.*, p. 104.



niveles de producción y eficiencia económica que tiende a identificar a ésta con los mayores niveles de producción sin tomar en cuenta los costos incurridos. Si la eficiencia económica se define en función de las ganancias (valor de la producción menos costos) o en función de la productividad de los recursos utilizados, las unidades pequeñas resultan con frecuencia más eficientes que las grandes.<sup>44</sup> Por otro lado, deriva de una confusión entre escala de operación óptima, dada la tecnología, y selección óptima de la tecnología, dados los recursos de la sociedad. "La justificación de una gran escala de operaciones para poder aplicar una tecnología más avanzada requiere la justificación previa de tal tecnología. Esto ha sido generalmente tomado como asunto de fe o ha derivado de una interpretación falsa de la causalidad en el desarrollo agrícola. Así, como los sistemas agrícolas desarrollados están asociados con mecanización, se deriva la conclusión de que los sistemas agrícolas de Tanzania deben mecanizarse para ser desarrollados".<sup>45</sup> Este típico caso de pensamiento mágico es frecuente en México. Aun en el caso de una tecnología dada, digamos preparación de la tierra y cosecha mecanizadas, la escala óptima de operación no supone que las unidades económicas tengan que ajustarse a esa dimensión, ya que es posible organizar cooperativas de maquinaria o los servicios pueden ser prestados por empresas privadas.

La selección de la tecnología óptima para una sociedad determinada que decidiera hacer "borrón y cuenta nueva" debe hacerse simultáneamente a la determinación del tipo y tamaño de las unidades de explotación. Para una sociedad pobre con una relación población-tierra cultivable muy alta, la tecnología óptima será una que maximice los rendimientos de los recursos escasos (tierra y capital) y maximice también la utilización del recurso abundante (mano de obra). El tamaño y la organización de las unidades de producción deberían ser tales que permitan que esto ocurra. El tamaño de las unidades y las relaciones de producción ejercen una influencia determinante en la selección de tecnología. Así, las unidades capitalistas grandes tenderán a preferir las tecnologías mecanizadas pues de otra manera los problemas de supervisión del trabajo se vuelven inmanejables y la unidad se torna ineficiente. Esto refuta, por cierto, los argumentos simplistas que suponen que la utilización óptima de los recursos puede lograrse haciendo que los precios de los factores reflejen su dotación relativa. De lo dicho antes se desprende que se requiere, además, una política agraria que modifique el tamaño de las unidades y su organización en forma consecutiva.

La adopción del modelo norteamericano ha significado, necesariamente, la polarización entre el sector agrícola comercial y el tradicional, entre la agricultura del norte y la del resto del país, relativamente estancada; ha significado también un creciente desempleo y una presión sobre la balanza comercial ejercida por las importaciones de maquinaria agrícola. Dado que el modelo supone la especialización de actividades y, dentro de cada una de ellas, la especialización

por productos, se han descuidado intentos por estudiar y desarrollar tecnologías para la explotación mixta de productos o para el desarrollo de explotaciones mixtas (agropecuarias o agrosilvícolas, por ejemplo). Incluso se ha hecho todo lo posible para que los campesinos abandonen este tipo de explotaciones diversificadas, con gran daño para su economía, ya que a diferencia de las unidades de agricultura comercial, para las que puede no ser conveniente la diversificación, en las unidades campesinas ésta es esencial para disminuir los riesgos y satisfacer las necesidades de consumo de la familia.

Cabe destacar que el modelo norteamericano se adoptó a pesar de ser contradictorio respecto al patrón de tenencia de la tierra que la reforma agraria estableció como postulado ideal y como tendencia: pequeñas y medianas unidades; por ello se ha violado la legislación, entre otras formas, mediante el arrendamiento de parcelas ejidales, lo que ha dado lugar al neolatifundismo. Por otra parte es necesario señalar una aparente paradoja. El importante desarrollo de la investigación agrícola en México, centro de la revolución verde, ha permitido el desarrollo de una amplia gama de tecnologías biológicas y químicas que en la literatura se asocian con la estrategia unimodal y con el modelo holandés. Podría decirse que en la agricultura nacional ha pesado más la influencia de la tecnología mecánica, vía la importación de maquinaria, que la tecnología biológica desarrollada localmente. Sin embargo, esta no es la única explicación. La tecnología biológica desarrollada en México es imitativa de la que se creó en Estados Unidos a partir de la política de restricciones al área cultivable impuesta en este último país en la década de 1930, restricciones que sustituyeron el patrón tradicional de expansión de la agricultura norteamericana, que consistía en aumentar la superficie atendida por hombre, por otro basado en el incremento de los rendimientos por unidad de superficie. Las innovaciones biológicas desarrolladas en Estados Unidos fueron concebidas para su agricultura mecanizada, monocultora y de unidades especializadas. La gran influencia de la ciencia agrícola norteamericana en la nacional<sup>46</sup> explica algunos de los rasgos de ésta, tales como el uso de lotes con cultivos únicos (requisito de la cosecha mecanizada) o el sembrado en filas. Esta dependencia también explica que las innovaciones biológicas hayan sido adoptadas por aquellos que poseen maquinaria, los agricultores ricos.<sup>47</sup> El modelo adoptado en México es, pues, un modelo norteamericano de la segunda época, en el que a la tecnología mecanizada se añade la biológica. Esto corresponde perfectamente a la cada vez más escasa disponibilidad de tierra en el país.

Por último falta examinar si la estrategia de desarrollo rural adoptada en México ha sido de transformación o de

44. Así Lau y Yotopoulos encontraron que la eficiencia, medida por las ganancias, de las unidades agrícolas de menos de 10 acres resultó mayor que las de más de 10 acres en la India a finales del decenio de 1950. Citado por B.F. Johnston, *op cit.*, p. 34.

45. David Feldman, *op cit.*, p. 10.

46. Uno de los primeros estímulos al desarrollo de la investigación agrícola en México fue "la organización de la Oficina de Estudios Especiales (1943), que llevaron a cabo conjuntamente la Secretaría de Agricultura y Fomento y la Fundación Rockefeller". La orientación del programa de esta Oficina consistió en la "aplicación de tecnología probada en los Estados Unidos; en la atención preponderante a las regiones cuyas condiciones ecológicas fuesen similares a las de otros lugares del mundo a fin de que se pudieran aplicar los resultados de sus investigaciones; y en la formación de personal de posgrado, principalmente en Estados Unidos", Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *op cit.*, p. 105.

47. Para una discusión de los rasgos prevalecientes de la investigación agrícola en México véase Julio Boltvinik, *op. cit.*

mejoramiento. Si partimos de las unidades familiares campesinas creadas por la reforma agraria es necesario analizar el efecto del desarrollo en las relaciones sociales de producción y en el control del proceso productivo. Dijimos antes que el cambio tecnológico ha sido incorporado fundamentalmente por los productores capitalistas. Entre las excepciones se encuentran algunos campesinos de las zonas de riego y de buen temporal. El análisis se basará en estos casos. Los demás campesinos no sólo no han prosperado sino que ni siquiera han sido atendidos por las entidades gubernamentales. Por otra parte, los conceptos de transformación y de mejoramiento no son pertinentes al desarrollo de la agricultura capitalista.

Una buena proporción de los ejidos y minifundios en los que ha habido cambio tecnológico —que en todos los casos ha sido promovido desde afuera— ha sufrido una transformación radical en su organización. La banca oficial de crédito, basándose en los resultados de la investigación agrícola, determina la tecnología que ha de usarse en cada cultivo: especifica las prácticas culturales y sus fechas, y establece la cantidad y calidad de los insumos. Con esto, sustituye al campesino en una de sus atribuciones de empresario: la de elegir la tecnología que ha de utilizar. Con base en los planes agrícolas nacionales la banca decide, en cada lugar, qué cultivos ha de financiar. Con esto, otra función empresarial, la decisión sobre qué producir, pasa del campesino al banco. Por otra parte, el banco se encarga directamente de la realización de numerosas tareas, sobre todo de aquellas que suponen la utilización de medios de producción modernos que el campesino no posee. En muchas ocasiones, por último, el banco se encarga de la comercialización del producto.

Como se ve, la organización de la producción se ha transformado radicalmente. No se trata ya de una unidad económica campesina. Se trata de una unidad económica dirigida y administrada por el propietario del capital: el banco. El campesino desempeña dos papeles: rentista de la tierra y proletario. Las relaciones sociales de producción han sido modificadas y el control del proceso productivo se ha centralizado, pasando buena parte del mismo a los funcionarios bancarios. Esta organización de la producción resulta muy ineficiente pues la administración es ausentista y tiene escasa capacidad de supervisión. Además, el campesino queda en peor situación pues la selección de cultivos y de tecnología, así como las demás decisiones que pasan al banco, dejan de adoptarse en función de la racionalidad del campesino, de sus objetivos y recursos.

La transformación del carácter de la unidad productiva es consecuencia de las dificultades, y acaso incluso de la imposibilidad, de poner en práctica en unidades campesinas que conserven su carácter de tales, innovaciones derivadas del “conjunto de supuestos” de la sociedad capitalista, cuando existe una enorme presión ejercida por las necesidades de la sociedad global para que de las tierras de riego y de buen temporal se obtengan altos rendimientos y para que los productos obtenidos se pongan a la venta en el mercado.

Puede, pues, decirse que se trata de una estrategia de transformación, con una centralización de las decisiones en la

burocracia, en el caso de los campesinos poseedores de buenas tierras, y una política de abandono en lo que se refiere a los demás, salvo un pequeño grupo que recibe créditos oficiales que son en realidad subsidios políticos, caso en el cual la banca deja que el campesino administre el crédito sin intervenir en las decisiones.

En síntesis, el desarrollo agrícola del país ha seguido las líneas del paradigma establecido por Hernán Cortés en Cempoala. Un desarrollo con cambios rápidos y desordenados que persiguen como objetivo vincular el medio rural al desarrollo capitalista del país. Un desarrollo cuyo objetivo fundamental es el valor y no el valor de uso como en el paradigma tarasco de Vasco de Quiroga. El paradigma de Hernán Cortés tiene, como el peor de sus males, para usar una expresión de Paulo Freire, que convierte a los campesinos en objetos del desarrollo, en vez de que sean los sujetos de ese proceso.

#### 4. ORGANIZACION PREVALECIENTE PARA LA INNOVACION TECNOLOGICA Y SUS EFECTOS EN LA ECONOMIA CAMPESINA

Las actividades que conducen a una innovación tecnológica pueden clasificarse en: 1) detección de un problema tecnológico o de una oportunidad para la innovación; 2) desarrollo o selección de una nueva tecnología o invento que permita resolver el problema o aprovechar la oportunidad; 3) puesta en práctica de la nueva tecnología, esto es, la innovación propiamente dicha.

La detección del problema o de la oportunidad tecnológica pueden hacerla el productor (empresario), los técnicos de la unidad productiva, los obreros o jornaleros, los agentes especializados externos a la unidad productiva dedicados a labores de consultoría, ingeniería, asistencia técnica, extensionismo, investigación y desarrollo experimental, o los promotores del desarrollo. El desarrollo de tecnología puede hacerse también dentro o fuera de la unidad productiva. Fuera, por personal especializado o por inventores no profesionales; dentro, por unidades especializadas o por personal dedicado a la operación y mantenimiento. Esto es, el desarrollo de tecnologías puede ser una labor especializada, a cargo de personal dedicado a ella exclusivamente, realizada en unidades diferenciadas, o una actividad estrechamente ligada a la práctica productiva. La selección de tecnologías puede, también, estar a cargo de unidades especializadas o de los propios operadores de la unidad productiva. La puesta en práctica de la innovación, entendida como la serie de decisiones económicas que la hacen posible, debiera corresponder al empresario.

El cambio tecnológico (concebido como una sucesión de innovaciones) puede derivarse de las condiciones económicas en que la unidad productiva se desenvuelve, o bien de agentes y presiones externas. En el primer caso se trata de cambio técnico endógeno; en el segundo, de cambio técnico exógeno.

En el caso de la economía campesina (entendida como la explotación que se apoya exclusivamente en la fuerza de trabajo de la[s] familia[s] sin contratar mano de obra asalada-

riada) nos encontramos, generalmente, en presencia de una dinámica de cambio tecnológico generada por la sociedad que envuelve y domina al campesino y derivada de las necesidades económicas de ella. Por tanto, se trata casi siempre de un cambio tecnológico exógeno en el que agentes externos detectan la oportunidad o problema tecnológico y desarrollan o seleccionan la tecnología, y no de un cambio tecnológico endógeno derivado de las condiciones económicas de la unidad campesina a partir de oportunidades detectadas en su seno.

En estos casos de cambio tecnológico exógeno, entre el desarrollo de la tecnología y su adopción ha de introducirse una nueva actividad, la de extensión que, en rigor, consiste en convencer al productor de que la tecnología desarrollada le conviene. Antes de este momento no hay, generalmente, contacto alguno entre el agente externo (investigador, promotor, etc.) y el productor (salvo, quizá, el contacto entre sujeto y objeto de la investigación). El contacto ahora establecido es un contacto indirecto, a través del extensionista.

No debe extrañar, por tanto, el nombre mismo de la actividad: extensión. Este nombre, en efecto, no se usa para actividades similares en sectores de actividad en los que no media, entre el agente transmisor y receptor, una diferencia cultural importante: en efecto, el término extensionismo se aplica casi exclusivamente al sector agropecuario y, en ocasiones, a la industria tradicional. Tiene razón Paulo Freire cuando, después de una discusión lingüística de la palabra extensión, señala: "Nos parece que la acción extensionista implica, cualquiera que sea el sector en que se realice, la necesidad que sienten aquellos que llegan hasta la 'otra parte del mundo', considerada inferior, de 'normalizarla' a su manera para hacerla más o menos semejante a su mundo. De ahí que, en su 'campo asociativo', el término extensión tenga relaciones significativas con *transmisión, entrega, donación, mesianismo, mecanicismo, invasión cultural, manipulación*, etc. Y todos estos términos envuelven acciones que, transformando al hombre casi en una 'cosa', lo niegan como un ser de transformación del mundo."<sup>48</sup>

Para que una innovación tenga lugar, no basta con que se haya desarrollado la tecnología. Es necesario que concurren, al menos, los siguientes factores para que el productor la adopte voluntariamente: 1) que la innovación concuerde con la racionalidad económica del productor, esto es, que sirva a la consecución de sus objetivos, y 2) que el productor tenga o pueda obtener los recursos para llevarla a cabo.

Los intentos de "extender" la innovación inducida a unidades campesinas suelen no reunir los dos factores señalados porque: 1) los agentes externos, miembros de la sociedad capitalista nacional, conciben oportunidades y problemas, y desarrollan soluciones, con base en la racionalidad de la empresa capitalista —muy diferente de la de la unidad campesina— y con base en la escala de valores y las actitudes prevalecientes en el medio cultural al que pertenecen, esto es, con base en un "conjunto de supuestos" inadecuado para la economía campesina, y 2) porque estos agentes suelen

desconocer, o conocen de manera imprecisa, los recursos de que dispone la unidad campesina.

La forma de la práctica científica y tecnológica dominante en México se caracteriza por una organización muy diferenciada y especializada, igual a la de los países avanzados, en la que las actividades científicas y tecnológicas son independientes de la producción, de la educación y de los asuntos políticos, y tienen su propia organización. Además, ésta tiende a especializarse por tipo de actividad (investigación, ingeniería, extensión, etc.) y por disciplina.<sup>49</sup> Esta forma de práctica científica y tecnológica es inadecuada para el desarrollo de tecnología orientada al pequeño productor.

La generación y aplicación de conocimientos, cuando es una actividad muy diferenciada, requiere de mecanismos para integrar sus distintas fases. Esta integración, si bien no siempre sencilla, puede cumplirse cuando en ambos polos se encuentran personas de la misma cultura y similares niveles educativos, que tienen el mismo conjunto de valores, la misma concepción del mundo y persiguen los mismos objetivos. En cambio, cuando dicha forma de práctica se utiliza para desarrollar tecnología para campesinos, la integración será probablemente imposible como consecuencia de las diferencias culturales y de racionalidad económica que se concretan en dos "conjuntos de supuestos" distintos y que se reflejarán, entre otras cosas, en que el campesino no podrá expresar del mismo modo que el ingeniero de una planta industrial las necesidades tecnológicas que tiene. Amílcar Herrera, en esta línea de argumentación, sostiene que un problema tecnológico puede expresarse en términos significativos que lo hagan objeto de investigación sólo cuando sus variables y parámetros económicos y sociales han sido definidos sin ambigüedad; esto, dice Herrera, no ocurre en el sector tradicional de los países en desarrollo para los que no hay un conjunto de supuestos o paradigmas que guíen los esfuerzos de los sistemas de investigación y, por tanto, sus problemas "no pueden expresarse en términos tales que los hagan objeto de investigación científica directa. La consecuencia, ampliamente conocida, es que el sector tradicional de hecho no ejerce demanda al sistema de IDE de los países subdesarrollados".<sup>50</sup> Por estas razones la práctica científico-tecnológica orientada a los pequeños productores tiene que enraizarse en la práctica de éstos y ser menos diferenciada y especializada que la dirigida a otros usuarios.

Antes de señalar algunas consecuencias específicas del cambio tecnológico exógeno en la economía campesina, conviene destacar algunos rasgos económicos de ésta:<sup>51</sup>

49. La creación de sistemas locales de IDE en los países en desarrollo se hizo "aplicando los mismos criterios imitativos que fueron usados para inducir la industrialización. Los sistemas de IDE fueron entonces creados con la misma estructura y sobre los mismos principios generales de los existentes en los países avanzados" (Amílcar Herrera, *op. cit.*, p. 3). Cabe hacer notar que en algunos casos la actividad productiva hace surgir necesidades tecnológicas que dan lugar a actividades tecnológicas estrechamente vinculadas a la producción, esto es, que no adoptan esas formas muy diferenciadas y especializadas, pero que, en el caso de México, no parecen de gran importancia a juzgar por la información de que se dispone.

50. Amílcar Herrera, *op. cit.*, p. 31.

51. Esta enumeración y la que sigue, están tomadas, con pequeñas modificaciones, de Julio Boltvink, *op. cit.* La explicación de los elementos de la segunda enumeración se encuentra en esta referencia.

48. Paulo Freire, *¿Extensión o comunicación? La concientización en el medio rural*, Siglo XXI Editores, México, 1975, p. 21 (subrayado de Freire).

1) La unidad campesina es una estructura orgánica, un sistema de naturaleza tal, que los cambios en uno de los elementos afectan al resto. Las actividades en cada unidad son interdependientes porque compiten por los mismos recursos; porque a veces los subproductos de una actividad sirven de insumos para otra, y, por último, por la competitividad o complementariedad biológica entre actividades.

2) A diferencia de una empresa capitalista, que es exclusivamente una unidad de producción, la familia campesina es, a la vez, una unidad de producción y de consumo. En esta estructura compleja el polo dominante, que determina los objetivos de la unidad, son las necesidades familiares, la familia como unidad de consumo. Para la mayor parte de los campesinos del mundo, dada su pobreza y la inseguridad a que están sujetos, el principal objetivo es sobrevivir. En las decisiones sobre qué cultivar y con qué intensidad hacerlo, influyen no sólo la dotación de recursos y los precios relativos, como sería el caso en una unidad capitalista, sino también el número y composición por sexos y edades de los miembros de la familia. Los derechos y responsabilidades carecen de adscripción formal; las decisiones no son facultad necesaria ni exclusiva de una persona específica.

3) La seguridad familiar desempeña un papel esencial en cualquier decisión. Siendo pobre, las consecuencias para ella de un fracaso en el cultivo van más allá de las dificultades financieras. En especial debe notarse que cuanto más importantes son las transacciones en efectivo, mayores son los riesgos, de tal modo que para un mismo nivel de ingresos y trabajo, el campesino preferirá la situación que signifique un menor volumen de transacciones monetarias.

4) Las unidades campesinas son sistemas sujetos a varias restricciones simultáneamente: tierra, capital y trabajo, en ciertas semanas del año. Como la dotación de recursos varía de unidad a unidad, el valor real de los recursos diferirá en consonancia. Dicho valor variará, asimismo, en una misma unidad de acuerdo con el patrón de cultivos adoptado.

5) El objetivo familiar (maximizar el bienestar) se alcanza mediante un proceso flexible que permite revisiones y obliga a decisiones frecuentes.

6) Muchas de las prácticas de cultivo, por ejemplo cultivos mixtos, siembra en terciado y siembra distribuida en el tiempo, son ajenas a las de la agricultura occidental y poco conocidas para las ciencias agropecuarias.

7) Aun cuando no existe una teoría única respecto de la conducta del campesino, se acepta generalmente que ésta no puede explicarse con las reglas capitalistas de maximización de la ganancia. Las categorías capitalistas de ganancia y salario son, en rigor, inaplicables a las unidades campesinas.<sup>52</sup>

52. Una teoría del funcionamiento de las unidades familiares campesinas fue desarrollada a principios del siglo por A. V. Chayanov y no se han realizado, hasta la fecha, avances significativos al respecto. Véase *La organización de la unidad económica campesina*, Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires, 1974, y Roger Bartra, "La teoría del valor y la economía campesina, una invitación a la lectura de Chayanov", en *Comercio Exterior*, vol. 25, núm. 5, México, mayo de 1975.

Las innovaciones exógenamente generadas, como hemos visto, parecen factibles en unidades campesinas, a condición de que se transforme radicalmente el carácter de la organización productiva. Es útil señalar, sin embargo, cuáles serían las consecuencias para una unidad económica campesina si adoptara, sin ceder sus funciones empresariales, las tecnologías que usualmente le son recomendadas en México:

1) El campesino trabajaría en condiciones no óptimas y no obtendría el provecho adecuado de sus recursos, ya sea porque las recomendaciones están hechas en términos de óptimos técnicos, o de óptimos económicos, como la máxima ganancia, adecuados para una unidad capitalista, o bien porque el campesino no podría aplicar —por falta de recursos— las dosis óptimas.

2) El calendario de prácticas de cultivo y los insumos requeridos se volverían muy rígidos, con lo cual la unidad campesina perdería su flexibilidad. Estas rigideces en el calendario implican "poner todos los huevos en una canasta" (al menos para ese cultivo) y esto puede ser desastroso. Un aumento en los riesgos —permaneciendo constante lo demás— debe considerarse como una disminución en el bienestar.

3) El campesino se vería obligado a comprar un paquete de insumos. Desde el punto de vista de la sociedad global la integración al mercado es algo deseable y ha sido objetivo de la política estatal en múltiples ocasiones. Sin embargo, desde el punto de vista del campesino esto no es necesariamente benéfico, entre otras razones porque aumenta los riesgos de caer por debajo del nivel de subsistencia debido a que:

a) La compra de insumos liga al agricultor a la economía monetaria obligándolo a vender al menos una parte de su cosecha. Con esto aumenta el riesgo total, pues al riesgo del rendimiento se añade el del precio.

b) El ingreso neto se convierte ahora en el residuo después de cubrir los costos de los insumos, de tal manera que una variación en el valor bruto de la producción tiene un efecto más que proporcional en el ingreso neto, que fluctuará en forma abrupta.

c) Además, es fácil mostrar —a más de ser un hecho conocido por cualquier negociante— que a medida que el "capital" ajeno aumenta respecto del propio, la probabilidad de quiebra aumenta. Dada la pobreza de los campesinos, las innovaciones conllevarán endeudamiento y, por tanto, mayores riesgos.

Tales consecuencias muestran que el cambio tecnológico exógeno no es viable para las economías campesinas. Por esto, la mayor parte de los campesinos no adoptan voluntariamente las técnicas promovidas o las abandonan. Son básicamente los agricultores capitalistas con mayores recursos los que resultan beneficiados con ellas. Otro grupo de campesinos adopta la tecnología a costa de ceder su carácter de productores independientes.

Esta situación es congruente y resulta de la estrategia de desarrollo rural adoptada en el país. En la medida en que los

objetivos de la estrategia están relacionados más con necesidades del desarrollo económico global (como abastecimiento de alimentos baratos a las ciudades, captación de divisas, etc.) que con los objetivos de los campesinos, éstos no se convierten en el punto de partida del planteamiento del cambio técnico y éste, por tanto, ha de ser un cambio exógeno que se impone a través de créditos condicionados a la cesión de la independencia del productor al agente financiero.

##### 5. HACIA UNA ORGANIZACION PARA LA INNOVACION TECNOLÓGICA EN LAS ECONOMIAS CAMPESINAS

El lento crecimiento de la producción agropecuaria nacional desde hace unos diez años y sus consecuencias para la sociedad global y para el campesino, hacen urgente el desarrollo e implantación de una organización que permita detectar auténticas oportunidades y problemas tecnológicos de las unidades campesinas a la luz de sus objetivos, necesidades y recursos; que permita también desarrollar las tecnologías sin arrebatar al campesino individual u organizado colectivamente, la función empresarial de la producción.

El objetivo consistente en que el campesino conserve la función empresarial de la producción tiene una razón cultural y una razón económica. La primera es la de permitir que los campesinos sean los sujetos de su propia historia, ya que, como señala Amílcar Herrera, "...uno de los principales objetivos de cualquier proceso de desarrollo en los países pobres debe ser volver a colocar la tecnología como uno de los elementos centrales de su propia creatividad cultural".<sup>53</sup> Además, cuando el campesino tiene la oportunidad de desplegar su iniciativa muestra su enorme creatividad. Refiriéndose a los pequeños propietarios que cultivan tabaco en Tanzania sin control gubernamental, Feldman observa que una característica notable es "la flexibilidad de los sistemas agrícolas que están desarrollando. Se observa una amplia gama de experimentos organizativos. Esto es posible porque los agricultores son libres para adoptar o rechazar organizaciones a medida que se vuelven útiles o dejan de serlo".<sup>54</sup>

La razón económica es que dados los recursos de que dispone el país, el tipo de tecnologías más adecuadas son intensivas en mano de obra, para las cuales una organización tipo granjas estatales —que sería un desarrollo consecuente de la centralización del control en manos de agentes gubernamentales— resulta menos eficiente que una organización descentralizada en la que cada campesino es responsable de sus propias decisiones.<sup>55</sup>

El modelo de organización para la innovación tecnológica en economías campesinas no puede separarse de la estrategia de desarrollo rural ni del enfoque (objetivos y criterios) con que se aborda la innovación tecnológica. Por esta razón se

presentan enseguida la estrategia de desarrollo rural y el enfoque de la investigación, así como el modelo de organización propuesto.

##### *Estrategia de desarrollo rural y enfoque de investigación*

Se trata de promover un cambio tecnológico en gran medida endógeno, esto es, que se derive de las condiciones económicas en que la unidad productiva se desenvuelve. Para esto se debe partir del estudio de las prácticas agrícolas de los campesinos e intentar mejorarlas gradualmente a partir de sus propias potencialidades y en formas de desarrollo que se desprendan de sus propias características, en vez de tratar, como actualmente se hace, de convertir al campesino a la imagen y semejanza del agricultor norteamericano. "El problema central, entonces, es unir la capacidad de los modernos sistemas de IDE con la experiencia y el conocimiento del medio ambiente de las sociedades tradicionales, para enfrentarse a los problemas tecnológicos del desarrollo".

Incorporar el conocimiento tradicional no supone, "en la mayor parte de los casos, adoptar simplemente las tecnologías tradicionales que se están usando, sino extraer las ideas originales que pudieran contener y estudiarlas aplicando los recursos de la ciencia moderna".<sup>56</sup> Por ejemplo, a partir de los métodos de cultivos mixtos pueden experimentarse nuevos cultivos, nuevas variedades, prácticas de fertilización, densidad de plantas. No debe, sin embargo, limitarse el enfoque al desarrollo de tecnologías que se deriven directamente de la práctica actual de los campesinos. También deben apoyarse desarrollos tecnológicos adecuados a la economía campesina que se deriven de descubrimientos o de ideas científicas.

En términos de la estrategia de desarrollo rural esto significa un cambio endógeno; una estrategia de mejoramiento y unimodal; un modelo holandés y el paradigma de Vasco de Quiroga. Significa unidades productivas pequeñas, intensivas en mano de obra, con uso abundante de innovaciones biológicas que no signifiquen la compra de abundantes insumos; maximización de rendimientos por unidad de superficie o por unidad de capital; unidades diversificadas; unión entre la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la pesca y las actividades agroindustriales, artesanales y de producción de insumos y herramientas.<sup>57</sup>

Los elementos de la estrategia de desarrollo rural —que habría que ir detallando y precisando— más un conocimiento pormenorizado del funcionamiento de las unidades de producción campesinas, son las bases para la formulación del conjunto de supuestos o paradigmas que servirían de guía para la detección de problemas tecnológicos, para la selección y para el desarrollo de tecnologías. Este "conjunto de supuestos" debe ser considerado preliminar. La práctica de desarrollo y aplicación deberá enriquecerlo y precisarlo. La organización de la producción no debe considerarse una

53. Amílcar Herrera, *op. cit.*, p. 20.

54. David Feldman, *op. cit.*, p. 26.

55. En el caso de ciertos cultivos la opción de granjas estatales puede, sin embargo, ser la más eficiente. Esto ocurre en los casos en que las tecnologías disponibles favorecen decisiones centralizadas. Por otra parte, debe notarse que las formas ejidales colectivas promovidas por el gobierno significan frecuentemente que el control del proceso productivo queda en manos de funcionarios públicos por lo que, en cierto sentido, son formas disfrazadas de granjas estatales.

56. Amílcar Herrera, *op. cit.*, p. 35.

57. En lo apuntado no se considera el sector de agricultura capitalista. En las actuales circunstancias políticas del país será necesario encontrar una política para los dos frentes que permita su desarrollo sin contradicciones graves.

constante pero tampoco debe ajustarse mecánicamente a la tecnología. Tecnologías de producción y formas de organización para la producción (o tecnologías sociales) deben determinarse simultáneamente. Los siguientes son algunos criterios mínimos para la selección y desarrollo de tecnologías:

1. Deben recibir preferencia las tecnologías que:

a) Tiendan a maximizar el rendimiento del recurso más escaso que puede ser la tierra, el agua, y muy frecuentemente, el capital. En cuanto al recurso fuerza de trabajo, cuya escasez o abundancia es de carácter estacional, su óptima utilización se logra mediante la diversificación de actividades y el uso de tecnologías intensivas en mano de obra, particularmente para las tareas que se realizan en épocas de menores requerimientos de mano de obra.

b) Ofrezcan mayor seguridad a la unidad campesina. (A menos de que haya un sistema de seguro omnicompreensivo.)<sup>58</sup> En particular esto significa que debe estimularse el desarrollo y adopción de tecnologías que permitan una producción diversificada.

c) Supongan un mínimo de transacciones monetarias, particularmente para la compra de insumos. En otros términos, debe impulsarse la tecnología que utilice insumos locales y minimice la dependencia de la unidad respecto a insumos, productos y mercados externos. Deben preferirse los equipos cuya producción y mantenimiento puedan realizarse localmente, sobre todo por el propio campesino.

d) Permitan una mayor flexibilidad en cuanto a fechas de siembra, montos de insumos, etcétera.

2. No debe haber recomendaciones únicas para todas las unidades campesinas. Dada la diferente dotación de recursos de cada unidad, además de las diferencias climáticas y de suelos, las soluciones óptimas —en cuanto a patrón de cultivos, uso de insumos, utilización de recursos y adquisición de equipos— son diferentes para cada unidad. Dada la imposibilidad, por limitación de recursos, de llegar a recomendaciones individuales, debe intentarse —en cada región o subregión— una tipificación de las unidades campesinas según su organización y dotación de recursos que permita llegar a recomendaciones más cercanas a los requerimientos de los casos individuales.

### Organización de actividades

La organización para un desarrollo tecnológico viable en las economías campesinas tiene que reunir, al menos, los requisitos siguientes:

58. El caso del seguro es un buen ejemplo de la diferencia entre la función y la forma en que ésta se lleva a cabo. Si la sociedad puede sustituir los mecanismos mediante los cuales el campesino busca aumentar su protección de los riesgos naturales y económicos, será en beneficio de la sociedad hacerlo si resulta más eficiente y más equitativo. El seguro omnicompreensivo agrícola en México parece un objetivo inalcanzable en la etapa actual de desarrollo del país en virtud de los altísimos costos administrativos que involucraría. Además su deseabilidad puede ser puesta en duda porque seguramente iría asociado a formas centralizadas de control de la producción campesina.

i) Incluir tanto el proceso que va de la investigación a la invención como el que va de la invención a la innovación, concibiéndolos unitariamente y al servicio de las necesidades y objetivos de los campesinos.

ii) Permitir la participación de los campesinos en la definición de la estrategia regional de desarrollo rural, en la detección de problemas y oportunidades, en el desarrollo de tecnologías, y en la difusión de las mismas. “Para lograr un desarrollo tecnológico han de colaborar estrechamente investigadores y campesinos, porque la tecnología que el campesino utiliza no está descrita en planos y formularios y sólo puede conocerse trabajando a su lado; porque sólo así los investigadores podrán evitar que la evaluación de la tecnología, la detección de problemas y oportunidades tecnológicas, y las propuestas de líneas de desarrollo, sean hechas con base en su propia escala de valores y concepción de la racionalidad económica, y porque sólo así entenderán los valores y racionalidad del campesino”.<sup>59</sup>

iii) Ser una organización menos diferenciada que la prevalente. Las actividades productivas y de investigación no deben ser algo separado e independiente. Es preciso un estrecho contacto entre investigadores y campesinos que, en muchas de las fases, deben trabajar juntos.

iv) Dejar las decisiones económicas fundamentales en manos de los campesinos, individual o colectivamente.

v) Comprender la definición de las líneas y condiciones de crédito que hagan viable la adopción generalizada de las tecnologías desarrolladas o seleccionadas.

vi) Estar dividida regionalmente, en vez de subdividirse de manera horizontal por tipo de actividad, como ocurre actualmente (investigación, extensionismo, etc.). Esto permitiría el desarrollo de programas regionales integrales de desarrollo tecnológico.

vii) Integrarse por programas y proyectos y estar dotada de gran flexibilidad.

viii) Establecer grupos o unidades dedicados a estudiar integralmente las sociedades campesinas para: *a)* conocer más adecuadamente el funcionamiento de la economía y la sociedad campesina, lo cual es elemento indispensable para el desarrollo del “conjunto de supuestos”; *b)* conocer en detalle la tecnología usada por los campesinos y estudiar su racionalidad científica y económica, y *c)* detectar los elementos críticos o limitantes de la productividad.

ix) Formar grupos dedicados a tareas de evaluación permanente que permitan conocer los logros alcanzados, modificar las acciones a la luz de la experiencia adquirida y conservar una memoria detallada de lo realizado.

x) Contar con mecanismos de consulta, intercambio de información y discusión entre regiones. □

59. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *op. cit.*, p. 34: véase el documento “Hacia el desarrollo científico y la autodeterminación tecnológica” en este mismo número de *Comercio Exterior*.