



Raúl García Barrios - Luis García Barrios  
Elena Álvarez-Buylla

# Lagunas

deterioro ambiental  
y tecnológico en el  
campo semiproletarizado

EL COLEGIO DE MÉXICO



**LAGUNAS: DETERIORO AMBIENTAL Y TECNOLÓGICO  
EN EL CAMPO SEMIPROLETARIZADO**

**PROGRAMA SOBRE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y DESARROLLO**

**LAGUNAS**  
**DETERIORO AMBIENTAL**  
**Y TECNOLÓGICO EN EL CAMPO**  
**SEMIPROLETARIZADO**

*Raúl García Barrios*  
*Luis García Barrios*  
*Elena Álvarez-Buylla*



**EL COLEGIO DE MÉXICO**

El Programa sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo (Procientec) de El Colegio de México fue establecido en 1984. En él se llevan a cabo investigaciones sobre diversos aspectos del proceso de cambio técnico y del desarrollo científico. La investigación que aquí se presenta fue realizada con el apoyo financiero del International Development Research Centre (IDRC) de Canadá.

*Open access edition funded by the National Endowment  
for the Humanities/Andrew W. Mellon Foundation  
Humanities Open Book Program.*



*The text of this book is licensed under a Creative Commons  
Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0  
International License:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>*

Portada de Mónica Diez Martínez

Fotografía de Jorge Contreras Chacel

Primera edición, 1991  
D.R. © El Colegio de México  
Camino al Ajusco 20  
Pedregal de Santa Teresa  
10740 México, D.F.

ISBN 968-12-0467-0

Impreso en México / *Printed in Mexico*

*para Amelia*



## AGRADECIMIENTOS

En este libro se plasma el trabajo de muchas más personas de las que aparecemos como autores. Todas ellas han contribuido de manera importante al trabajo que aquí presentamos.

Este proyecto de investigación se llevó a cabo en el Programa sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo de El Colegio de México que dirige el doctor Alejandro Nadal. A él deseamos dar un reconocimiento especial por el entusiasmo que siempre demostró hacia nuestro trabajo, y por su constante y generoso apoyo.

Quisiéramos expresar nuestro profundo agradecimiento a la gente de San Andrés Lagunas, sin cuya ayuda jamás hubiéramos podido realizar el estudio de caso que sustenta e ilustra las ideas que aquí exponemos. La gente de Lagunas hizo con nosotros parte importante del trabajo de campo, especialmente ayudando en el levantamiento edafológico. Treinta familias proporcionaron una gran parte de la información que aquí presentamos. Su paciencia, hospitalidad y amistad hizo muy agradables y provechosas nuestras estancias en la localidad. Queremos agradecer de manera muy especial la ayuda de las entonces autoridades del municipio de San Andrés, y la gran ayuda de Ezequiel Teodoro, quien amablemente nos brindó morada y estuvo siempre dispuesto a enseñarnos mil detalles sobre la agricultura del lugar.

La ayuda de dos queridas amigas, la bióloga Lourdes Aguirre y la M. en C. Ana Garrote, fue esencial para la realización del trabajo edafológico en todas sus fases. Ellas dirigieron la planeación del levantamiento de suelos, hicieron con nosotros el trabajo de campo para la ubicación de los sitios de muestreo y la descripción de cada pozo, asistieron en el análisis químico de las muestras de suelo y asesoraron el análisis de todos estos datos. A ellas mil gracias.

Las múltiples enseñanzas del maestro Efraín Hernández-Xolocotzi han sido para nosotros fuente continua de inspiración y entusiasmo. Él revisó cuidadosamente versiones anteriores de este trabajo nutriéndolo de ideas importantes, y sus sugerencias para el trabajo de campo y el análisis de la información nos han sido muy

útiles. Además, el maestro Hernández-X. determinó las variedades de maíz que enlistamos en este libro.

Eréndira Cohen, Héctor Placencia y Ángel Martínez ayudaron entusiastamente en el trabajo de campo y análisis de la información. Teresa Ramos, Laiza y André Dorcé Ramos nos ayudaron en mil tareas. A Teresa le queremos agradecer además su continuo y cariñoso apoyo, así como las largas horas de conversaciones que nutrieron el trabajo de ideas importantes.

Carlos Ortiz-Solorio nos brindó una ayuda fundamental durante los análisis e interpretación de los datos edafológicos. Manuel Parra hizo sugerencias importantes en versiones preliminares del trabajo. Las sugerencias de Kirsten Appendini, Daniel Piñero y Nelly Diego también nos fueron muy útiles.

Mil gracias a Laura Sosa por haber reescrito prácticamente el libro. Por supuesto que cualquier error que aún permanezca en el texto es responsabilidad nuestra, pero estamos seguros de que su lectura será mucho más fácil gracias a su cuidadosa revisión de estilo y trabajo de edición. Además, su compañía y amistad durante las últimas fases de preparación de este libro hicieron este periodo mucho más agradable.

## PRESENTACIÓN

El análisis económico de las causas y efectos del cambio técnico ha dejado de lado dos temas muy importantes: el del manejo de recursos naturales y el de las instituciones sociales en las que está inmerso el proceso productivo. En efecto, los problemas relacionados con la explotación racional de los recursos naturales, renovables y no renovables, han recibido muy poca atención en la literatura sobre cambio técnico. El tema más general del deterioro del medio ambiente tampoco ha podido ser integrado en un marco analítico consistente en el que se examinen los factores determinantes y las consecuencias de la mutación de las técnicas de producción.

También han quedado fuera del análisis la articulación entre instituciones sociales y tecnología de producción. Cualquier cambio en las técnicas de producción o de consumo tiene un impacto sobre la malla de instituciones sociales sobre las que se asientan los procesos económicos. A su vez, el desarrollo de la organización social y sus instituciones condiciona la generación, la utilización y difusión de diferentes técnicas productivas. Este aspecto de la mutua influencia entre la estructura social y el cambio técnico es de particular importancia en el caso de la agricultura nacional y, hasta ahora, no ha recibido la atención que merece.

Este libro es una contribución para llenar esta laguna y examina la articulación entre instituciones sociales, el manejo de los recursos naturales renovables y el contexto macroeconómico en el que se desarrolla la historia económica y social de una comunidad. La investigación rebasa los estrechos límites del análisis convencional sobre cambio técnico en la agricultura, en los que los agentes económicos son considerados como simples calculadoras que utilizan vectores de precios relativos (paramétricos) en sus cálculos de maximización de ganancias y, en este proceso, *seleccionan* una técnica de producción dentro del conjunto de posibilidades de producción.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> El análisis económico del cambio técnico todavía deja mucho que desear. En términos generales, sigue estando dominado por los modelos de selección de técnicas

En el contexto de los cambios económicos que está experimentando el país, esta investigación llama la atención sobre un punto crucial: la política macroeconómica que define la inserción del sector agropecuario en la economía mexicana repercute, en última instancia, sobre las estrategias de producción de los campesinos y afecta el manejo de los recursos naturales. En términos generales las políticas macroeconómicas tienen impactos diferentes en los distintos grupos sociales del país. Esta diferenciación se acentúa en el caso de los campesinos mexicanos. Las políticas que afectan la inserción de la agricultura en la economía mexicana, (afectando los términos de intercambio o favoreciendo determinado tipo de cultivo en detrimento de otros) tienen muy distintas consecuencias sobre las diferentes clases de productores. Lo mismo se puede afirmar de la apertura comercial; sus efectos no serán uniformes en las múltiples clases de productores agrícolas. La inserción de la agricultura mexicana en la competencia internacional significará para algunos cultivos y sus productores un impulso y un desarrollo; para otros, puede significar el abandono de cultivos y tierras, con el consiguiente desperdicio de recursos. Los diferentes efectos están en función de las características de la tecnología utilizada, de la calidad de la tierra y de la matriz institucional que rodea a cada tipo de productor.

Si la apertura comercial fomenta la introducción de técnicas más intensivas en capital (porque corresponden a las condiciones medias de producción a nivel internacional) y los productores más aptos desplazan a los menos competitivos, se expulsará a una buena parte de los trabajadores del campo (que en la actualidad suman no menos de cuatro millones de personas, sin contar a sus familias). La búsqueda exitosa de acomodo productivo en otros sectores está condicionada a la capacidad generadora de empleo de otros sectores; pero las tendencias actuales no son muy prometedoras en el ámbito de la generación de empleo y los efectos sociales de esta expulsión de fuerza de trabajo pueden ser desastrosos. Hay ejemplos a nivel internacional de lo que puede suceder cuando se introducen

---

en los que el abanico de técnicas *disponibles* está determinado exógenamente. No se puede asimilar el problema del cambio técnico al de la selección de técnicas: en un caso es necesario analizar las fuerzas económicas responsables de la generación e introducción de nuevas técnicas de producción; en otro, el menos interesante, solamente se requiere examinar un proceso de cálculo microeconómico. Para una crítica detallada de los modelos de selección de técnicas, véase Nadal Egea, A., "Choice of Technique Revisited: A Critical Review of the Theoretical Underpinnings", *World Development*, vol. 18, núm. 11, 1990.

métodos intensivos en capital y se desencadenan procesos de concentración de tierras en una región y se desplaza a la fuerza de trabajo. Los cambios en los patrones de producción agrícola en el sur de Brasil son un caso interesante: el auge de la producción de frijol de soya desplazó al 11% de los trabajadores agrícolas. La producción de caña de azúcar, como parte de la política brasileña sobre energéticos, también contribuyó a desplazar fuerza de trabajo por la introducción de técnicas de producción más mecanizadas.<sup>2</sup> Además, el abandono de tierras puede tener consecuencias negativas irreversibles.

Esta investigación fue realizada entre 1985-1987 en el Programa sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo (Procientec). Al igual que otros proyectos llevados a cabo en este programa, este trabajo sobre cambio técnico, deterioro ambiental e institucional, forma parte de una línea de investigación más amplia sobre tecnología y transformaciones estructurales.

Esta investigación no hubiera sido posible sin el apoyo financiero del International Development Research Centre (IDRC) de Canadá. Cabe señalar que la amplia perspectiva que mantiene este organismo sobre la investigación académica fue un estímulo importante para la realización de este proyecto y, en general, para el Programa sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo de El Colegio de México.

Alejandro Nadal Egea  
Coordinador  
Programa sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo  
(Procientec)

<sup>2</sup> Fearnside, Philip M., *Human Carrying Capacity of the Brazilian Rainforest*, Nueva York: Columbia University Press; *Geophysiology of Amazonia: Vegetation and Climate Interaction* (Robert E. Dickinson, editor), Nueva York: John Wiley and Sons, 1987.



**PRIMERA PARTE**  
**LA TRANSFORMACIÓN SOCIAL**  
**DEL CAMPO**



## 1. LA DEGRADACIÓN DE LAS INSTITUCIONES RURALES

En la mayor parte del México rural, las antiguas instituciones indígenas que sustentaban la acción colectiva y el trabajo cooperativo en la agricultura, se han derrumbado.<sup>1</sup> Como consecuencia, muchas prácticas agrícolas de estímulo para la productividad y de conservación del ambiente han desaparecido o se han deteriorado. Éste es un libro sobre una comunidad indígena en donde el colapso de sus instituciones sobrevino a partir de la semiproletarización de sus pobladores, y de los cambios ocurridos en la organización social y en los propósitos del cultivo de maíz.

A principios de este siglo, en el poblado mixteco de San Andrés Lagunas, un conjunto de acuerdos y normas establecidos entre los individuos y las clases sociales locales regulaban la acción social y productiva de la población indígena mediante distintos métodos de generación de consenso, coerción y compulsión económica. Luego, el “desarrollo” de la localidad provocó la reorganización de las estrategias de vida y acumulación. La agricultura pasó a ser “de autoabasto familiar”, lo que socavó las bases mismas de las instituciones de acción cooperativa, y destruyó los fundamentos que entonces mantenían una agricultura sostenible. Más aún, el patrón de desarrollo económico y político del lugar no estimuló la aparición de nuevas conductas, normas y regulaciones que indujeran la

<sup>1</sup> En este libro utilizamos la definición de institución económica de Bromley (1989) y Mathews (1986). De acuerdo con estos autores, una institución es un sistema ordenado de relaciones económicas entre las personas, que establece sus derechos y obligaciones, y que surge de las convenciones, normas y reglas sociales que determinan la vida económica. Algunos de estos derechos y obligaciones son independientes de la voluntad de los hombres y no dependen de la existencia de ningún contrato o acuerdo previo; otros pueden ser adquiridos, ya sea voluntariamente o por compulsión económica, mediante el establecimiento de un contrato explícito o implícito. Por su naturaleza, algunas instituciones tienen un carácter restringido y particular, como pueden ser las derivadas de un contrato de mediería entre dos campesinos; otras tienen carácter general, como son las que surgen de las reglas de intercambio del mercado autorregulado en el capitalismo.

productividad y ayudaran a preservar los recursos naturales. En este pueblo, como en muchos otros de la Mixteca y del país, la sociedad no ha creado la tecnología ni las instituciones económicas que se adapten a las nuevas condiciones sociales del trabajo.

Explicar cómo y por qué se dio este proceso es el objetivo central del presente trabajo. Su consecuencia más profunda, y la tesis central del libro, es que en San Andrés Lagunas no existe un cuerpo institucional capaz de advertir el serio deterioro del ambiente y de la productividad y, por lo tanto, de responder a él. Aunque los individuos sufren sus consecuencias, ninguna forma de organización colectiva, gubernamental o civil, provee los servicios o bienes públicos necesarios para controlar o eliminar las causas de este deterioro. En vez de ello, los campesinos se “acomodan” individualmente a la degradación ambiental, y buscan en todo momento minimizar la inversión de recursos monetarios y laborales en la agricultura. Así, el patrón de desarrollo ha provocado en San Andrés la distorsión e insuficiencia de las instituciones, y todo esto ha ocurrido a pesar del aumento en los costos de oportunidad del trabajo y de los ingresos monetarios devengados por las familias, a pesar del aumento de las oportunidades tecnológicas, y a pesar de una mayor disponibilidad de tierras para el cultivo. La incapacidad de los órganos sociales locales para darse cuenta de la reducción en la productividad y de la degradación ambiental, así como para actuar en contra de ellas, representa, desde una perspectiva social amplia, una tragedia para las comunidades y las naciones que las sufren.

Sin duda, la incorporación de los habitantes de Lagunas a las dinámicas de los mercados autorregulados ha jugado un papel central en la dislocación de las instituciones económicas y de manejo ambiental. En sus formas no reguladas (y según Polanyi, 1947, utópicas) estas dinámicas son devastadoras para la sociedad y la naturaleza. La sociedad rural sucumbe al ser expuesta a los procesos de masificación y movilización social inherentes a la economía de mercado, ya que el uso social indiscriminado de la fuerza de trabajo provoca la disolución de las entidades organizativas, psicológicas, culturales y morales de los hombres que proveen la mercancía en cuestión. La insuficiencia institucional de Lagunas trasciende, sin embargo, los efectos demoledores que el mercado autorregulado tiene en la sociedad rural. Está inscrita en la aguda crisis de producción agrícola de las comunidades rurales mexicanas, y tiene sus raíces más profundas en cincuenta años de acciones desarrollistas anticampesinas. Si bien fue su sujeción a la dinámica del mercado la causa del resquebrajamiento de las instituciones antiguas de protec-

ción social y ambiental, son los patrones posrevolucionarios de desarrollo nacional y de desarrollo agrícola los que han frenado la formación de contracorrientes locales para la legítima defensa de la sociedad y del ambiente rural. El ejido y la comunidad indígena se han orientado a crear estas contracorrientes sólo en el plano formal pues, por desgracia, funcionalmente muchas de ellas han sido anuladas por las fuerzas económicas y por las políticas nacionales. Es por ello por lo que las acciones anticampesinas de desarrollo económico se resienten con tal fuerza en las comunidades y constituyen la causa más inmediata de la degradación de la vida rural en todas sus manifestaciones.

Existe una serie de acciones y circunstancias que atentan contra las formas de vida del campesino, las cuales pueden dividirse en tres tipos: *a)* el establecimiento de políticas macroeconómicas tendientes a generar ganancias y rentas extraordinarias, y de prioridades de inversión estatales desfavorables a la economía campesina; *b)* la existencia de estructuras y dinámicas institucionales anticampesinas que incluyen un sistema de tenencia de la tierra fuertemente desigual y polarizado, además de sesgos en la definición y en el uso de los servicios y bienes públicos; *c)* el desarrollo de políticas que pretenden asimilar las instituciones campesinas tradicionales al Estado, o sustituirlas por otras de carácter sociopolítico emanadas directamente de él, lo que acarrea fuertes contradicciones entre el control autónomo de los campesinos de sus propios recursos y la injerencia del gobierno por medio de sus organismos de fomento agrícola.

Todo esto constituye el marco en que se desenvuelve la doble relación funcional que los campesinos sostienen con el resto de la economía. Por un lado, la economía de mercado y las políticas de fomento agrícola, como generadoras de alternativas complementarias de ingreso e inversión, han dado estabilidad a los grupos campesinos; pero, por otra parte, las políticas de desarrollo anticampesinas arriba señaladas, han provocado relaciones de intercambio desigual y la extracción de excedentes, que han empobrecido a esos mismos campesinos. Muchos se han visto forzados a abandonar el campo; muchos otros mantienen, al menos parcialmente, sus tierras, a pesar de estar sujetos a una intensa explotación y a una creciente pauperización, debido, por lo general, a que no pueden esperar alternativas de vida muy superiores a las que les ofrece el medio rural en caso de vender sus tierras y abandonar permanentemente el campo.

Para mantenerse en su medio los campesinos deben, sin embargo, cambiar radicalmente su estilo de vida. Opuesto a lo que suponen las teorías duales y las marginalistas, los mecanismos de desa-

rrollo no han sido neutros con respecto a las instituciones del agro; por el contrario, han provocado un reordenamiento profundo en las relaciones sociales y políticas que regulan sus procesos productivos. Con ello, los estilos de vida en el campo se han transformado completamente. Los cambios son muchos y diversos según las distintas regiones del país; para nuestros fines sólo señalaremos cuatro que han resultado fundamentales en San Andrés Lagunas.

Primero, en lo que se refiere al plano macroeconómico, los mercados se han desarrollado en dos sentidos: por un lado las economías rurales se han abierto en cuanto a que los campesinos, incluso los más pobres, han aumentado sus relaciones directas con el exterior. Por otro, las economías locales se han monetizado al aumentar la cantidad y la importancia de las transacciones monetarias de bienes y factores entre los mismos campesinos. Este aumento de las transacciones monetarias se explica, en buena parte, por el crecimiento de los medios de comunicación y transporte en el medio rural y por la migración y semiproletarización masiva de los campesinos pobres. Como consecuencia de esto, la economía comunal es cada vez más dependiente de los ingresos y recursos que se obtienen del exterior, factores por demás inestables e inciertos.

Segundo, con el desarrollo de nuevos métodos sociales de inversión para la explotación del trabajo campesino —métodos que traen aparejados nuevos modos, técnicas y niveles de información y comunicación— se han derrumbado, transformado o seleccionado diferencialmente muchas formas de trabajo compulsivo y antiguos sistemas de mercados eslabonados de participación forzada. Con ello, los agentes que determinan la toma de decisiones, las formas contractuales y financieras de la producción, y las dinámicas sociales que regulan el cómo, el qué y el cuánto producen los campesinos se han transformado. En algunos ámbitos de la economía rural se ha estimulado la individualización, *sensu Marx*, de las estrategias de sobrevivencia o acumulación, no sólo por el colapso o degradación que ha sufrido la economía moral de las sociedades agrarias, sino, sobre todo, por el rompimiento o la redefinición de los lazos de reciprocidad y parentesco a raíz de la emigración y semiproletarización de los habitantes de las comunidades rurales mexicanas. En algunos casos, como sucede entre los mixtecos oaxaqueños y los que ahora viven en Ciudad Nezahualcóyotl, estos vínculos de solidaridad se han reconstruido parcialmente; sin embargo, esto ha convertido a los campesinos en dependientes de personas y procesos sociales ajenos al medio rural.

Tercero, el reparto agrario, las políticas de fomento agrícola y

la semiproletarización de la población han redefinido el acceso de las familias campesinas a los recursos materiales de la producción. Se ha desarrollado una estructura agraria que se caracteriza, en muchos ámbitos, por la indefinición de las reglas y normas de apropiación colectiva e individual de los recursos y por el sesgo anticampesino que se le ha dado. Lo cual, junto con la fuerte estatización de la política comunal y regional, ha propiciado que el neocaciquismo y la corrupción institucionalizada se establezcan como los métodos básicos de distribución y asignación de recursos individuales y colectivos en el campo (Gordillo, 1988).

Cuarto, al no depender ya del ámbito local sino del nacional, los incentivos sociales para la reproducción ampliada de la actividad agrícola campesina se han perdido. Como consecuencia de esto, la actitud de los campesinos ante la producción del maíz ha cambiado, y muchas unidades de producción han dejado de ser excedentarias para convertirse en unidades de autosuficiencia estricta o incluso deficitarias, provocando problemas de abasto y seguridad alimentaria para las comunidades rurales y la nación en su conjunto (Apendini *et al.*, 1983; Barkin y Suárez, 1985; Hewitt, 1985).

La política de precios de garantía del Estado debería ser sólo una de las causas de este proceso; sin embargo, se ha convertido en una determinante de gran importancia a raíz de los cambios estructurales ocurridos en cinco planos distintos: *a*) en el patrón de acceso de los campesinos a los recursos agrícolas; *b*) en los factores que determinan la productividad y eficiencia de estos recursos; *c*) en los factores que establecen el acceso a economías de escala en la producción agrícola y otras actividades económicas; *d*) en los métodos de valoración social del producto de la actividad agrícola; *e*) en los métodos de valoración del producto de las actividades alternativas de ingreso de los campesinos. Es decir, la estructura de beneficios y costos relativos de la producción agrícola campesina ha cambiado.

Este libro trata de cómo estos cuatro grandes cambios en la vida rural provocaron el derrumbe de los anteriores modos de producción del maíz en San Andrés Lagunas, modos que implicaban un estímulo a la preservación y regeneración de los ambientes naturales y transformados (lo que aquí llamaremos un manejo sostenible del ambiente); es un estudio sobre cómo una sociedad rural se transformó y transformó su forma de manejar los recursos naturales al proletarizarse la mayor parte de su población. Por ello, nuestro trabajo se enmarca en la literatura sobre la relación entre el patrón de desarrollo agrario y el proceso de cambio técnico-ambiental en la producción agrícola.

La necesidad de este tipo de estudios es evidente. La mayor parte de los pequeños propietarios, no sólo de México, sino de América Latina, son semiproletarios o agricultores de medio tiempo (De la Peña, 1979; Deere y Wasserstrom, 1980; González de Olarte, 1984; De Janvry, 1981; Arizpe, 1985; Astorga Lira, 1985; De Janvry *et al.*, 1986; Collins, 1987). De acuerdo con Schejtman (CEPAL, 1981), más de 72% de las unidades rurales de producción, son unidades de subsistencia o infrasubsistencia que, para complementar sus ingresos agrícolas, tienen que participar en otro tipo de actividades económicas. Cerca de dos millones de campesinos con este *status* ocupan la mayor parte de la tierra agrícola en México: cinco millones de hectáreas (Hernández-Xolocotzi, 1988), y su acción productiva rige el manejo y conservación de los recursos naturales de vastas áreas montañosas y temporaleras de nuestro país.

### **Las consecuencias del deterioro institucional en San Andrés Lagunas**

El municipio de San Andrés Lagunas se encuentra en el centro geográfico de la región de sierras y valles templados conocida como Mixteca Alta de Oaxaca (figura 1.1), en las coordenadas 16° 31' 12'' latitud Norte y 96° 47' 42'' longitud Oeste. Tiene una extensión total de 5 111 hectáreas; abarca dos pequeñas cuencas lacustres situadas entre los 2 000 y 2 100 metros sobre el nivel del mar, flanqueadas a Este y Oeste por dos sierras alargadas que corren en sentido NW-SE y alcanzan una altitud aproximada de 2 500 metros (figura 1.2).

El censo municipal de San Andrés Lagunas consigna que su superficie total se divide en 445 hectáreas de tierras de temporal óptimo o de humedad, 1 866 de temporal y 2 799 de agostadero y cerriales. La peculiar geomorfología de esta superficie genera una asombrosa diversidad de condiciones ambientales para la producción agrícola: laderas con suelos propensos a la erosión y la sequía; pies de monte con suelos coluviales de texturas variadas y con humedad residual que, debidamente aprovechada, crea condiciones óptimas para cultivos de temporal, pero que se azolvan con facilidad, y fondos de valle con suelos aluviales de texturas muy pesadas, muy fértiles pero en constante peligro de sufrir inundaciones. En suma, predominan agroambientes de alto riesgo, ecológicamente frágiles y limitantes, que requieren importantes cantidades de trabajo humano y un manejo adecuado para su conservación y óptimo aprovechamiento.



FIGURA 1.1. Localización geográfica del municipio de San Andrés Lagunas, Mixteca Alta, Oaxaca.

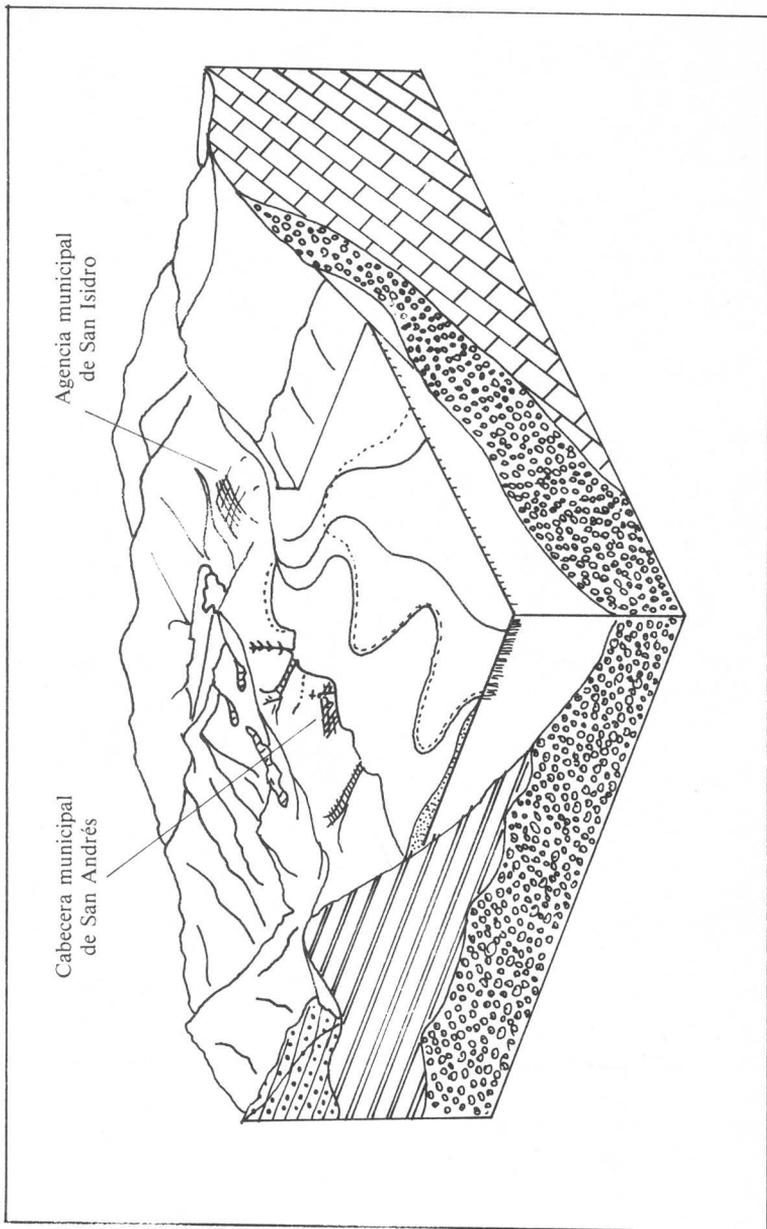


FIGURA 1.2. Bloque diagramático del municipio de San Andrés Lagunas, Oaxaca.

Actualmente, las actividades económicas locales de la comunidad consisten en la producción de granos básicos para el consumo familiar, la cría de borregos, chivos y vacas en pequeña escala, la elaboración de cestos de palma (tenates) para la venta, el comercio de artículos básicos y la oferta de mano de obra en la localidad y en algunos poblados cercanos. En el área agrícola del municipio se obtienen varios productos básicos, entre los que predominan el maíz, el trigo y el frijol, mediante diversos sistemas de cultivo, calendarios de prácticas y variedades locales. En todos los casos el cultivo es anual; la yunta o el tractor se usan para preparar la tierra; para las labores de cultivo se emplea la yunta, y el uso de abonos animales es opcional.

Hace poco más de setenta años, la población de San Andrés era considerablemente mayor de lo que es hoy en día, y el movimiento migratorio era mínimo; según los actuales pobladores, el municipio contaba con cerca de setecientas familias y cinco mil habitantes. Todavía en 1956 la comunidad estaba constituida por 600 familias y en ese mismo año nacieron 480 niños; sin embargo, ya para 1970 la población había disminuido drásticamente al haber emigrado gran parte de sus habitantes a las ciudades de México y Puebla, los jefes de familia eran menos de 300 y nacieron apenas 38 niños. En 1985, la población total era de 930 habitantes repartidos en 224 familias, las cuales estaban distribuidas entre la cabecera municipal de San Andrés, la agencia de policía de San Isidro y dos pequeñas rancherías: Barrio de Guadalupe y La Soledad. El tamaño promedio de la familia había decrecido de ocho a cuatro miembros. Más del 80% de los hombres de entre 15 y 45 años estaban fuera del pueblo y no tenían perspectivas de regresar.

La migración masiva de los habitantes de San Andrés Lagunas provocó la transformación radical de su estructura social, con lo que se modificó la actitud de sus habitantes ante el trabajo agrícola y su producto. Como consecuencia de esto, también cambiaron las relaciones entre los campesinos, y entre éstos y los instrumentos de producción y la tierra. De estos cambios de actitud han surgido problemas e ineficiencias en el ámbito de las relaciones laborales. Para reducir en lo posible los nuevos costos económicos y sociales implicados por dichos cambios, los campesinos han alterado tanto las formas de organizar el trabajo, como los modos de manejar sus recursos y las técnicas agrícolas, lo que ha ocasionado una disminución en la productividad de la tierra y el abandono de muchos terrenos al deterioro ambiental. A pesar de que algunos instrumentos y prácticas del pasado se mantienen sin modificación

física alguna, al alterarse el ambiente tecnológico y productivo en el que se les utiliza, su funcionalidad se ha deteriorado. Los hechos que se describen a continuación constituyen algunas de las manifestaciones del derrumbe de la productividad y de los modos de manejo sostenible de los recursos naturales en San Andrés Lagunas, provocados directa o indirectamente por esta disminución poblacional.

1) Después de la década de los cuarenta, la sierra que bordea la región occidental del municipio fue prácticamente desechada como zona agrícola, a pesar de haber sido en el pasado el área de mayor intensidad de cultivo de temporal. El sobrepastoreo, el abandono y el consecuente deterioro de las obras antiguas de conservación del suelo han acelerado la erosión del área.

2) Hay una gran cantidad de parcelas abandonadas por sus dueños, incluso algunas que ocupan terrenos muy fértiles del fondo de los valles y joyas del municipio.

3) Hasta la década de los cincuenta, San Andrés producía excedentes de maíz que se vendían en la región; en la actualidad, ninguno de sus habitantes tiene como objetivo de producción obtener excedentes de maíz para su venta. Una parte considerable de la población no produce grano suficiente para su propio consumo por lo que se ve obligada a comprar. Buena parte de la producción es subsidiada desde el exterior por los familiares de los campesinos que permanecen en el lugar; en la mayoría de los casos, la producción de maíz no es suficiente para crear las condiciones necesarias para reproducirse a sí misma.

4) En el municipio existe un serio deterioro de los recursos naturales involucrados en la producción, además de un deterioro de la infraestructura generada para modificar las condiciones ambientales limitantes. La severa deforestación y erosión de las sierras ha dejado prácticamente inservibles sus tierras y ha provocado el azolve de cerca del 25% de los terrenos más fértiles de los valles. Los drenes para desaguar las zonas más bajas de los valles se han dejado inconclusos en varias ocasiones y se encuentran en la actualidad totalmente azolvados.

5) A pesar del deterioro del suelo y de la escasez de fuerza de trabajo en los momentos críticos del ciclo productivo del maíz, no todos los productores se auxilian con la utilización del tractor y ninguno ha adoptado el uso de fertilizantes químicos. Aunque la mayor parte de los pobladores se mantiene al margen, hay algunos que promueven la reforestación, el control de azolves, la construcción de terrazas y el drenado de las zonas inundables; sin embargo,

al no existir instituciones que los organicen y auxilien, su acción resulta eminentemente voluntarista.

Estos hechos se refieren a aspectos globales del manejo colectivo de los recursos naturales en la producción agropecuaria, y expresan el profundo deterioro de las instituciones sociotécnicas de la comunidad, deterioro que se refleja hasta en los más sutiles aspectos de las prácticas agrícolas, como lo demuestra el análisis detallado de una de ellas: el sistema de siembra de maíz en “cajetes”.

### **El cajeteo**

En la mayor parte de las tierras de la Mixteca Alta oaxaqueña donde se cultiva maíz de temporal, los agricultores deben esperar para la siembra hasta que se ha establecido claramente la estación lluviosa. Sin embargo, en San Andrés y otras áreas similares existen tierras de humedad donde, mediante una serie de prácticas agrícolas, la siembra puede anticiparse hasta tres o cuatro meses. Esto prolonga el ciclo de desarrollo de la planta de maíz y, entre otros beneficios, reduce o anula el riesgo de pérdidas por inundación o heladas, lo que redundaría en rendimientos sensiblemente mayores que los que se obtienen en otras tierras de temporal.

La práctica central del cultivo de maíz en estas tierras de humedad es la siembra en cajetes, un arte que se desarrolló en la Mixteca Alta desde hace cientos de años. Este método de siembra se llama así porque el sembrador excava con una coa la tierra y forma un “cajete” o cazuela, hasta encontrar a 30 o 40 cm de profundidad la humedad adecuada para mantener la plántula hasta el inicio de las lluvias. En el fondo de este cajete, después de hacer un orificio con el pullón de metal de la coa, el sembrador coloca las semillas de maíz. De esta forma, puede controlar la humedad del entorno de la semilla mediante el manejo de la profundidad del cajete y la fuerza con que clava el pullón en el suelo.

La posibilidad de cajetear sus tierras brinda muchos beneficios a los agricultores; sin embargo, la práctica significa también costos considerables pues es una artesanía difícil que necesita muchos recursos. Requiere un arduo trabajo, hasta 10 veces más jornadas por hectárea que otros sistemas de siembra de temporal, además de gran atención por parte de los sembradores, ya que su efectividad depende directamente del cuidado con que se realiza. Cuando la excavación es defectuosa, la planta muere por exceso de humedad o por sequía.

Dado el gran esfuerzo que implica este tipo de siembra, el cajeteo sólo es viable cuando el sembrador tiene un gran interés en los beneficios materiales o espirituales que este trabajo le reporta. En otras palabras, el cajeteo requiere un sistema de normas e incentivos adecuado; cuando este sistema no existe, o se ha degradado, el cajeteo se vuelve muy ineficiente o simplemente deja de formar parte de las prácticas agrícolas campesinas.

A veces, la forma misma en que está organizado el trabajo puede constituir un fuerte estímulo para el sembrador. Tradicionalmente, el eje del sistema de siembra en cajetes es el trabajo colectivo mediante cuadrillas de 10 o 12 personas a las que dirige el cajeteador más experimentado, fuerte y rápido, a quien se le denomina capitán. El capitán comienza el cajeteo; cuando ha excavado dos cajetes, el segundo hombre comienza a excavar en un surco contiguo, alternando sus cajetes con los del capitán. Comienza entonces el tercer hombre, que repite la acción pero ahora con respecto a los cajetes del segundo. Así sucesivamente van entrando todos los miembros de la cuadrilla al trabajo de la siembra.

Al finalizar el surco que le corresponde, el capitán vuelve al punto de arranque, toma uno nuevo y comienza a cajetear una vez más. A partir de entonces el mecanismo de siembra colectiva se acelera movido por el resorte del orgullo y el prestigio personal. Un buen capitán debe alcanzar a los últimos sembradores, generalmente los menos experimentados o eficientes, e incitarlos al trabajo rápido y, teóricamente, de buena calidad. A ninguno, sin embargo, le gusta que “le pisen los pies”, por lo que los últimos peones aceleran el trabajo para evitar que los alcancen o los regañen, lo que desata una reacción en cadena hacia adelante. En poco tiempo, todos los peones están concentrados en dedicar el máximo esfuerzo y atención a su labor, la cual se vuelve a tal grado intensa que los sembradores tienen que alcoholizarse —a cuenta del patrón— para aguantar el ritmo de trabajo. Al finalizar la jornada, los peones se encuentran completamente exhaustos; no hay, según los campesinos, trabajo más difícil que el de hacer bien el cajeteo.

A principios de este siglo, los estímulos provistos por este método de siembra trascendían la práctica y llegaban hasta los sistemas mismos de prestigio de la comunidad. Había pocos trabajos que dieran más renombre a los indígenas que realizar un buen cajeteo. Por su dificultad e intensidad, se le consideraba una práctica propia de hombres jóvenes y fuertes; los viejos y débiles que no podían competir con aquéllos no participaban en el cajeteo colectivo. Un buen capitán era reconocido y admirado, y se le consideraba un

ejemplo para los demás, quienes se esforzaban por emularlo. Como los grandes deportistas, que son recordados en nuestra sociedad durante años o décadas, algunos de ellos dejaron una marca indeleble en la memoria de las personas mayores que hoy habitan en San Andrés Lagunas.

El estímulo de la competencia en el trabajo colectivo y el prestigio social no fueron, sin embargo, suficientes para garantizar el desempeño adecuado del conjunto de trabajadores. De hecho, de estas formas de estímulo es posible que surjan graves conflictos y pugnas. Por ejemplo, la competencia entre los sembradores o el autoritarismo de los capitanes, pueden ocasionar cierto malestar en el trabajo. Además, aunque el sistema resuelve algunos aspectos del proceso de trabajo ligados al estímulo de los sembradores, no soluciona los posibles conflictos entre éstos y el dueño de la tierra que se cajetea. De hecho, es capaz de exacerbarlos, ya que si el prestigio de los capitanes amenaza la autoridad del patrón puede haber conflicto en la toma de decisiones. En conclusión, existe la posibilidad de que los métodos de estímulo individual basados en la competencia y el prestigio, provoquen un trabajo deficiente, lo que a su vez puede dar pie a ineficiencias y al aumento en los costos de producción.

Lo anterior da una idea de qué tan complejas son las necesidades sociales del cajeteo como trabajo colectivo. Para que pueda ser negociado, coordinado, establecido y supervisado adecuadamente se necesita un cuerpo de normas y acuerdos que regulen la acción colectiva, y que los sembradores estén dispuestos u obligados a seguir. En el pasado, dos sistemas institucionales sustentaron dichos principios regulatorios en San Andrés Lagunas: el sistema de autoridad de los indios ricos y el sistema de reciprocidad.

Desde unos doscientos años atrás y hasta el reparto agrario, los principios organizativos de la sociedad indígena de San Andrés se sustentaban en un sistema de clases, en el cual la clase conformada por los indígenas ricos explotaba el trabajo de la mayoría de los pobladores a la vez que proveía la protección y seguridad social requeridas por la comunidad. Esta clase social concentraba la mayor parte de la tierra y el capital, y controlaba el acceso a las tierras del común. El origen de su poder económico y del papel de salvaguardia social que jugó en el pasado será analizado con todo detalle más adelante; por ahora, baste señalar que tuvo un enorme poder moral, por lo que pudo imponer su voluntad en el campo de cultivo; es decir, hizo valer sus intereses en la constitución y establecimiento de los mecanismos de negociación y las normas de trabajo. Los indios ricos tuvieron el poder para premiar y castigar, y al instaurar

este poder, lograron evitar los conflictos y estimular a los trabajadores para que realizaran una labor eficiente, a la par que los sobreexplotaron.

Los métodos de organización del trabajo de cajeteo tuvieron, además, la base que les otorgaban los lazos de reciprocidad y lealtad establecidos entre por lo menos algunos de los sembradores y entre éstos y los indios ricos. Generalmente, dichos lazos morales se conseguían con la participación en la cuadrilla de varios miembros de la familia extensa y ritual del indio rico. Los familiares y compadres eran mucho más fáciles de coordinar que otros trabajadores y jugaban colectivamente el papel de supervisores del trabajo a la vez que servían de informantes a los caciques.

En resumen, en torno a la práctica del cajeteo los habitantes de San Andrés crearon un complejo sistema de estímulos individuales y un sistema institucional para regular la conducta de los hombres y asegurar la eficiencia productiva.

Actualmente, la clase social de los indios ricos ha desaparecido y ninguna familia cuenta con más de 15 hectáreas de terreno. Con respecto al sistema de siembra en cajete, se practican en San Andrés Lagunas varias modalidades que, no obstante, pueden considerarse como combinaciones o mezclas de dos formas básicas. En ambas, los elementos fundamentales que se relacionan con los modos de organización del trabajo y los sistemas de incentivos en la producción se han transformado radicalmente.

En una primera forma o modalidad de este sistema de siembra, el cajeteo se hace también en cuadrillas, con la salvedad de que ahora están constituidas por campesinos independientes con tierras y recursos propios, convertidos temporalmente en peones asalariados de otros campesinos en condiciones económicas similares. Para ellos, el participar en la siembra de tierras ajenas representa poco más que un jornal monetario. Es decir, han desaparecido o se han degradado los estímulos que antes daban el prestigio derivado del trabajo, y las relaciones de autoridad, reciprocidad y lealtad.

En la actualidad, el sistema de valores que hacía de un buen sembrador un hombre de prestigio dentro de la comunidad se ha desmoronado. Para los jóvenes la competencia en el cajeteo por cuadrillas ya no representa ningún incentivo, pues ahora es mucho más prestigioso emigrar a la ciudad que ser un buen campesino. Por ello, el trabajo se realiza con desánimo y poca calidad, lo que afecta considerablemente su rendimiento.

La baja calidad del trabajo de los peones no se ha podido combatir mediante métodos de castigo e intimidación, ya que ninguna

unidad campesina controla monopólicamente el acceso del resto de las familias a los medios de vida, por lo que nadie en la comunidad cuenta con el poder personal para castigar o amenazar con efectividad a los peones “tramposos” sin arriesgar su propio bienestar. Es decir, las relaciones de poder entre patrón y asalariado son ahora mucho más simétricas que en el pasado, por lo que el primero no es capaz de imponer por medios coercitivos sus decisiones sobre los segundos; sus amenazas simplemente resultan inaplicables o, si las cumple, se pueden revertir en su contra.

Finalmente, al debilitarse las instituciones de reciprocidad como consecuencia de la migración, ha aflorado plenamente el carácter contradictorio de todo esquema de trabajo asalariado: los trabajadores no tienen ningún interés en el producto de su trabajo enajenado, por lo que el proceso se ve plagado de lo que los economistas denominan ineficiencias-X: los peones tratan de minimizar su esfuerzo aunque su asignación de tiempo de trabajo sea óptima. Debido a las condiciones generales de incertidumbre que imperan en la siembra en cajetes y a su carácter eminentemente artesanal, la actitud del sembrador es fundamental para alcanzar un buen resultado; de ahí que las deficiencias en el trabajo resulten nefastas para los campesinos que alquilan peones y que no pueden corregirlas debido a su nula capacidad de supervisión. Como consecuencia de la intensa migración, la mayoría de las familias cuentan sólo con un hombre adulto capacitado para cajetear en cuadrillas, lo cual, en muchas ocasiones, resulta insuficiente para controlar la conducta colectiva e individual de los sembradores asalariados. Además, a raíz de la drástica reducción del número de familias, muchos lazos de parentesco se han roto, con lo que la disponibilidad de intercambios recíprocos de trabajo es cada vez menor. Aunque los sentimientos de solidaridad y lealtad puedan haberse mantenido intactos entre los habitantes, la creciente escasez de mano de obra resulta una razón más que suficiente para que estos lazos hayan perdido efectividad en cuanto a su función de mecanismos para supervisar la producción.

En conclusión, al disolverse los soportes del sistema de incentivos y castigos del cajeteo en cuadrillas, este último se volvió sumamente ineficiente y conflictivo.

Algunos productores han tratado de corregir esta situación abandonando la siembra en cuadrillas para usar fuerza de trabajo familiar o, en ocasiones, trabajo recíproco de amigos o parientes, denominado en la Mixteca “manovuelta” o “guezza”. Con ello han creado una segunda modalidad de la siembra en cajete que, en prin-

cipio, debería ser superior a la forma asalariada pues los sembradores tendrían como propósito maximizar la productividad de su trabajo. Sin embargo, esto no constituye una razón suficiente para que la gran mayoría de los campesinos opten por ella, pues, a fin de cuentas, esta segunda modalidad les acarrea problemas mayores que las posibles ineficiencias-X surgidas del trabajo asalariado.

Un primer problema está directamente ligado a la escasez estructural de fuerza de trabajo en la familia y en la comunidad. Al no contar las familias con individuos suficientes para afrontar las labores del cajeteo y al tener pocas posibilidades de acceder a la cooperación de amigos y parientes, el esfuerzo necesario para alcanzar los niveles de producción de subsistencia puede resultar excesivo. Es por ello por lo que muchos optan por dedicar parte de sus ingresos monetarios a sufragar los costos productivos y de transacción que implica la siembra en cajete con peones, además de aquellos que se deriven de la existencia de ineficiencias-X.

El segundo problema que surge de la utilización estricta de mano de obra familiar, se relaciona con la pérdida de las fuerzas productivas y de los beneficios espirituales ligados a la cooperación. Al romperse los lazos dados por la participación colectiva en el trabajo, se pierde el fuerte estímulo que la solidaridad y la competencia representan para el sembrador —que en este caso es el dueño de la milpa— o los miembros de su familia. Además, se renuncia al trabajo como satisfactor de aquellas necesidades humanas básicas que sólo se cumplen en la relación estrecha con los otros miembros de la comunidad, como son las de participar, afiliarse, cooperar, compartir, acordar, aprender, comprometerse, integrarse, confrontarse, discrepar, definirse, actualizarse, etc.<sup>2</sup> Cuando no satisface estas necesidades, el cajeteo se vuelve excesivamente monótono, deja de ser un incentivo —en especial para los jóvenes— e incluso puede llegar a ser motivo de rebeldía y conflictos familiares. El acicate del hambre o, en términos de economista, la satisfacción marginal derivada del consumo de subsistencia, puede no ser razón suficiente para dedicar todo el esfuerzo que la práctica requiere en estas condiciones.

Por todo esto, son pocas las familias de San Andrés que utilizan únicamente mano de obra familiar durante el cajeteo. En vez de ello, y dependiendo del tamaño de sus familias, del número de parientes que tienen en la comunidad y, finalmente, de sus ingresos

<sup>2</sup> Una discusión esclarecedora de las necesidades humanas básicas aparece en CEPUR (1986).

monetarios, combinan de distintos modos las dos modalidades extremas expuestas aquí, para, de esta manera, minimizar los problemas de supervisión ligados a la contratación de peones sin que se pierdan totalmente los aspectos positivos de la cooperación.

Es evidente que el sistema de siembra de maíz en cajete ha experimentado cambios profundos. Aunque las técnicas y los instrumentos de sembrado sigan siendo prácticamente iguales a los de antaño, los fundamentos de la organización productiva se han transformado a fondo. Los cambios en las relaciones entre los participantes en la siembra, han modificado su actitud ante el trabajo y ante el producto; ha cambiado radicalmente lo que sucede entre el brazo, la coa y la tierra en el momento de hacer el cajete. Aunque de todo esto han surgido problemas y conflictos en la producción, varias restricciones económicas y sociales han determinado que el resultado sea un conjunto de ineficiencias y no su abolición. Es decir, la institucionalidad económica que hoy fundamenta la siembra en cajete es deficiente. Como se verá a lo largo de este trabajo, lo mismo ocurre con muchas otras prácticas agrícolas.

### **Instituciones y estudios transdisciplinarios: aspectos metodológicos**

Los acuerdos y normas que conforman las instituciones campesinas de producción agrícola y manejo del ambiente son fenómenos complejos, estructurados en una multiplicidad de dimensiones sociales y naturales. Dichas instituciones, además, son relevantes en la escala de la comunidad y el grupo campesino, lo que Mamfred Max Neef y la CEPAUR (1986) han llamado “escala humana”. Esto significa, por un lado, que su dinámica y evolución no pueden tratarse satisfactoriamente si se les considera objetos exclusivos de alguna disciplina o área del conocimiento humano particular; su estudio debe responder preguntas que, si adoptamos una perspectiva parcelaria, conciernen a la historia, la economía, la antropología, la agronomía, la botánica, la taxonomía, la geología, la edafología, etc. Por otro lado, significa que el análisis de dichas instituciones requiere un tratamiento que abarque el plano individual y regional —tratamiento que por lo general corresponde al estudio de caso— para extraer conclusiones teóricas suficientemente sólidas y de aplicación general.

Lo anterior puede ser ilustrado con algunos ejemplos para el caso de San Andrés Lagunas:

Primero, es necesario conocer ciertos aspectos geológicos de las sierras que circundan San Andrés Lagunas y algunos aspectos agronómicos de los sistemas de producción agrícola, para comprender por qué un *decremento* de la población ha tenido un efecto ecológico perjudicial, es decir, contrario a lo que predicen las tesis neomalthusianas.

Segundo, sin la metodología para detectar los pormenores del cambio ambiental o agronómico (por ejemplo, el aumento de las malezas nocivas en las milpas o de la germinación en falso en tierras de cajete), es imposible establecer con precisión la naturaleza y magnitud del cambio técnico en el seno de la agricultura tradicional. La falta de esta perspectiva puede llevarnos a la falsa conclusión de que el único cambio técnico experimentado por los sistemas de producción ha sido la incorporación restringida de nuevos insumos —por ejemplo tractores—, pero que la base técnica tradicional se ha mantenido intacta.

Tercero, para interpretar adecuadamente el carácter, ritmo y dirección del cambio técnico-ambiental se deben hacer estudios de escala humana sobre los propósitos y restricciones de la familia campesina en la producción agrícola. Para algunos agrónomos y economistas, los aumentos en la productividad de la tierra y el trabajo campesino en regiones de temporal a partir de la incorporación masiva de insumos, como la que se puso en práctica con la “Revolución Verde”, demuestran el éxito de la estrategia tecnológica de desarrollo rural. Para ellos no es una razón suficiente para invalidar esta conclusión, el hecho de que tomara más de veinte años el proceso de difusión de esta tecnología, ni tampoco el que en muchos casos no se haya adoptado (lo cual simplemente constituye para tales autores una prueba de que los grupos socioeconómicos abrazan las innovaciones técnicas en tiempos diferentes debido a que tienen actitudes distintas respecto del riesgo real o imaginario que su uso conlleva).

Si bien la evidencia que sustenta estas proposiciones es macroeconómica y estadística, también hay pruebas contundentes del estancamiento o caída de la producción agrícola por unidad familiar en las regiones temporales mexicanas, lo que parecería contradecir el éxito de la estrategia tecnológica de desarrollo rural.

La contradicción entre producción decreciente y productividad creciente se resuelve si aceptamos que menores costos no acarrear necesariamente un cambio en la producción, aun cuando la elasticidad

dad de la demanda sea infinita. La relevancia de este hecho se analiza en el capítulo cuatro del presente trabajo. Por ahora baste señalar que en México la adopción de los nuevos insumos ha estado íntimamente ligada a la semiproletarización masiva de la población rural y al abandono activo de recursos productivos tradicionales como son las formas cooperativas de trabajo, ciertas prácticas productivas, algunos ambientes otrora adecuados para la producción de maíz, etc. Nuestra explicación se fundamenta en la conexión causal entre estos procesos de cambio técnico y la semiproletarización. Evidentemente, los nexos entre ambos procesos se despliegan en una escala microsocia y en múltiples dimensiones. La ausencia de una perspectiva microsocia y múltiple es lo que ha llevado a plantear teorías simplistas, aunque supuestamente universales (como la que señalábamos antes referente a la adopción diferencial de innovaciones entre grupos de distintos estratos socioeconómicos).

El tratamiento multi y transdisciplinario de un problema como el que nos compete no debe significar un relajamiento conceptual o metodológico (so pena de que se nos trate como a Proudhon). En este libro hemos intentado mantener el máximo rigor metodológico que nos es permitido, y respetar, cuando así se requiere, la terminología y las técnicas de análisis de cada cuerpo de conocimiento utilizado. Aunque hemos puesto especial atención en evitar términos técnicos difíciles y en explicar otros para facilitar la lectura, creemos que el lector no puede obviar el esfuerzo adicional que requiere el análisis transdisciplinario.

La necesidad de mantener al máximo el rigor analítico del trabajo nos obliga a acotar nuestro objeto de estudio. El análisis de la tecnología de producción de los campesinos pobres es una empresa muy compleja. Como señalábamos arriba, en su búsqueda por subsistir este grupo maneja una gran cantidad de alternativas de producción silvoagropecuarias, cada una con características económicas, tecnológicas y ambientales distintas. Aunque de hecho estas alternativas funcionan integradamente, este trabajo se limita a analizar los ya de por sí complejos problemas institucionales de la producción de granos básicos, en especial del maíz, y sus repercusiones en el manejo de los recursos ambientales.

El estudio se llevó a cabo de noviembre de 1984 a junio de 1986 con un total de 203 días efectivos de trabajo de campo en el municipio de San Andrés Lagunas. Se realizaron cuatro investigaciones principales, las cuales abarcan distintos aspectos de la realidad ambiental, agronómica, económica e histórica del municipio:

1) Estudio de la historia de la producción de maíz en San Andrés Lagunas.

2) Análisis de las estrategias económicas campesinas y de la macroeconomía monetaria y maicera del municipio.

3) Estudio de las condiciones ambientales y naturales para la producción de maíz.

4) Estudio de la tecnología para la producción de maíz.

Este libro consta de tres partes. En la primera, se analizan los fundamentos económicos y sociales de la crisis ambiental en San Andrés Lagunas. Se consideran también los mecanismos sociales que en el pasado dieron origen a la formación de instituciones de cooperación agrícola (capítulo 2) y aquellos que han provocado en el presente su degradación (capítulos 3 y 4). En la segunda parte, se describen y estudian con todo detalle los agroambientes en que producen los habitantes de San Andrés (capítulo 5), así como la tecnología que utilizan y el manejo de los recursos que actualmente hacen (capítulo 6). Finalmente, en la última parte se analiza, a la luz de los resultados obtenidos en las dos primeras, el papel potencial de los campesinos como agentes sociales de conservación de los recursos naturales (capítulo 7).

## 2. LA FORMACIÓN SOCIAL DE LA AGRICULTURA SOSTENIBLE

A diferencia de otras zonas de la Mixteca Alta, en San Andrés Lagunas la abundancia de sus tierras fértiles fue suficiente para motivar la aparición y desarrollo de sociedades agrícolas complejas en el pasado. La riqueza relativa del recurso permitió, en particular, que durante el siglo XIX surgiera una clase indígena de productores agropecuarios ricos —diferenciada de la gran masa de indios pobres no sólo por los bienes que acumuló, sino también por las funciones sociales que desempeñó— cuyo dominio de la sociedad local prevaleció hasta la década de los cuarenta del presente siglo, cuando el reparto agrario hizo su aparición.

Este capítulo se centra en el análisis de las causas que llevaron a los individuos de dicha sociedad a rescatar ciertos elementos de la tecnología agrícola prehispánica y a reproducir una tecnología colectiva y artesanal (hoy llamada tradicional), así como un manejo sostenible de los recursos agrícolas. Sin embargo, antes de abordar este problema, y con el objeto de precisarlo, debemos introducir algunos elementos teóricos referentes a la tecnología agrícola campesina en zonas montañosas temporaleras, así como señalar las virtudes y requerimientos de la tecnología practicada en San Andrés durante el siglo XIX, y caracterizar el sincretismo tecnológico de la agricultura indígena de la Mixteca.

### **Virtudes y requerimientos**

La producción agrícola en zonas montañosas de temporal se realiza en condiciones agroecológicas muy difíciles: se cultiva en pendientes excesivamente inclinadas, en suelos someros, infértiles o salinos, con precipitación escasa e irregular, y las parcelas están continuamente expuestas a heladas, plagas, inundaciones, azolvamientos, etc., que las devastan o degradan. Por ello, esta agricultura es mucho más riesgosa y demanda mayores recursos físicos

y espirituales que aquella que se lleva a cabo en tierras planas y profundas.

Para reproducir y desarrollar sus modos de vida, los agricultores de las zonas temporaleras montañosas están obligados a proveer estos recursos. Deben hacer esfuerzos adicionales no sólo para abatir el riesgo excesivo y aumentar la productividad promedio del suelo, sino también para conservar la capacidad del terreno para mantener a largo plazo la producción y/o la diversidad biológica local. Uno de los métodos más importantes para lograrlo ha sido la transformación del paisaje mediante el manejo de las laderas. En consecuencia, los paisajes que manejan estos agricultores fueron profundamente modificados desde la época prehispánica.

Las modificaciones humanas del paisaje, sin embargo, nunca son permanentes. Con ellas, los hombres introducen nuevos elementos de inestabilidad (Wilken, 1987); debido a las transformaciones sufridas, algunos terrenos de cultivo, sobre todo los que se encuentran en zonas templadas, pueden tener un bajo potencial regenerativo y de resiliencia y degradarse fácilmente si no reciben un cuidado adecuado y continuo. Por ejemplo, cuando se les abandona, estos terrenos se erosionan o son invadidos por malezas con suma rapidez.

Por ello, en los paisajes agrestes, la incapacidad o falta de voluntad de los agricultores para suministrar los recursos necesarios para el cultivo intensivo y sostenido de la tierra, puede tener consecuencias muy negativas en la productividad y la conservación ambiental.

Es evidente que el suministro eficaz de estos recursos requiere sistemas tecnológicos y cognoscitivos adecuados. En nuestro país tales sistemas se conformaron durante siglos en distintas regiones, y se encuentran hoy día encarnados en un sinnúmero de técnicas, prácticas y calendarios agrícolas muy sofisticados.<sup>1</sup> Al aprovechar y desarrollar las virtudes de este cuerpo tecnológico, los grupos humanos de las sierras templadas y tropicales de México lograron un mayor control sobre la difícil y frágil dinámica ambiental y geomorfológica de los ecosistemas montañosos; por ejemplo, estimularon la productividad y disminuyeron la erosión, desertificación y salinización del suelo; controlaron o aminoraron el efecto de los siniestros naturales sobre la producción; lograron abrir al cultivo

<sup>1</sup> En México son muchos los trabajos que tratan sobre estos sistemas y arreglos tecnológicos e institucionales en la agricultura. Entre ellos destaca la extensa y excelente obra de E. Hernández-Xolocotzi, quien, junto con sus alumnos y colaboradores, es probablemente el autor que más ha contribuido al conocimiento de estas cuestiones (ver Hernández-Xolocotzi, 1985).

sostenido áreas naturalmente frágiles e inestables; indujeron la regeneración biológica y la conservación de especies naturales; promovieron la diversidad ambiental y biológica, y con todo esto pudieron reducir el riesgo y la incertidumbre en la producción agrícola.

Resultado de un largo y continuo proceso de selección social de rasgos tecnológicos e institucionales, las virtudes de dichos modos de producción permitieron que éstos se adaptaran a las variables y variadas condiciones sociales y ecológicas de las zonas montañosas temporaleras. De hecho, es imposible imaginar su amplia difusión y larga existencia si no fuera por estas adaptaciones. Sin embargo, las ventajas dadas por su capacidad para adaptarse son condiciones necesarias mas no suficientes para que los productores los mantengan y desarrollen. Toda técnica o institución productiva requiere recursos definidos que sólo pueden ser provistos por un conjunto restringido de formas de organizar el trabajo y de distribuir los recursos. Por ejemplo, al no haber maquinaria, muchos métodos indígenas de cultivo y manejo de la tierra dependen de la disponibilidad de una gran cantidad de fuerza de trabajo, a la vez que el carácter cooperativo del proceso resulta, en general, una necesidad técnica. En el pasado, esta acción conjunta se aseguraba mediante diversos métodos coercitivos o compulsivos para conseguir mano de obra, como eran la esclavitud o los mercados de trabajo forzado; o por medio de regímenes de acción recíproca sostenidos por relaciones de parentesco sanguíneo o ritual; a base de diversos sistemas de mercados eslabonados, o de una combinación de todos ellos. Cualquiera que haya sido su objetivo económico, estos mecanismos debieron sustentarse a su vez en normas, acuerdos y obligaciones que regularan la conducta individual y colectiva en el trabajo, redujeran los conflictos y aseguraran la eficiencia productiva. En conjunto, mecanismos y acuerdos conformaron instituciones indispensables para la reproducción tanto de las relaciones económicas imperantes como de las prácticas indígenas de cultivo y manejo de los recursos naturales.

Una de estas prácticas es la siembra de maíz en cajetes, de la que hemos discutido ya las virtudes y requerimientos materiales y sociales. Conviene ahora dar otros dos ejemplos relevantes para el caso de San Andrés Lagunas: el manejo simultáneo de diversos ambientes de producción de maíz y las prácticas de transformación del paisaje para estimular el rendimiento y sustentabilidad de la actividad productiva.

Un resultado inmediato de la ley estadística de los grandes números es que el riesgo inherente a la producción agrícola puede re-

ducirse mediante el manejo simultáneo de varios ambientes de producción con factores limitantes distintos no correlacionados o correlacionados negativamente. Además, al aplicar estratégicamente diversos sistemas de siembra y cultivo, se reduce la probabilidad de siniestro y aumenta el rendimiento esperado de la tierra. Sin embargo, el aprovechamiento de ambientes y técnicas de cultivo diversos implica una serie de prerequisites que restringen las formas viables de tenencia de la tierra.<sup>2</sup> En particular, los productores deben tener acceso simultáneamente a distintos tipos de ambientes agrológicos. En las áreas rurales donde la tierra no es abundante y su mercado no está bien desarrollado, esto se consigue mediante tres mecanismos:

- la tierra se sujeta a formas colectivas de cultivo y distribución del producto;

- la tierra se sujeta a mecanismos de distribución que proveen a cada agricultor de la mezcla adecuada de ambientes productivos; un mecanismo de esta naturaleza funcionaba en la comunidad rusa anterior a la revolución, Chayanov, 1974;

- si la tierra está concentrada en unos cuantos individuos, existe un sistema de mercados incompletos eslabonados que dotan de mano de obra a los propietarios y de seguridad social a los desposeídos. Es decir, existen mecanismos económicos que sostienen un sistema social clientelista.

Cada uno de estos mecanismos determina relaciones sociales específicas entre los agentes de la sociedad y requiere un cuerpo de instituciones y normas para reducir los conflictos por la tierra y los recursos, y para hacerlo eficiente en sus funciones. Más adelante, en este mismo capítulo, analizaremos con todo detalle cuáles eran y cómo funcionaban las instituciones que regulaban un mecanismo del tercer tipo en San Andrés Lagunas.

El segundo ejemplo se refiere a los métodos de transformación del paisaje agrícola. En muchas regiones de México, los ambientes

<sup>2</sup> Desde una perspectiva gnoseológica, el manejo ambiental requiere que los campesinos conozcan y empleen sistemas taxonómicos y métodos de selección del germoplasma maicero bastante complejos, así como criterios de clasificación ambiental basados en factores limitantes de la producción correlacionados con caracteres morfológicos o funcionales perceptibles, como son la fertilidad del suelo, su color, su textura, la profundidad de la humedad maciza, etc. Los campesinos de San Andrés distinguen 17 ambientes de producción distintos, cada uno con restricciones y periodos de crecimiento potenciales diferentes. Manejan, además, 26 variedades de maíz mixtas, procedentes de la cruce de 7 variedades puras, diferencialmente adaptadas a las variadas y variantes condiciones ambientales.

de producción son ambientes históricos, profundamente modificados por el trabajo humano; de hecho, la transformación del paisaje ha sido un elemento tecnológico tradicional. Mediante el terraceo y bordeo masivo de laderas, los indígenas mexicanos controlaron en el pasado la erosión de las pendientes y el azolvamiento de los valles y las cuencas. A la par, la sequedad, la humedad o la salinidad excesivas de las tierras bajas fueron combatidas mediante sistemas de riego y drenaje.

Es evidente, sin embargo, que la transformación del paisaje implica una gran cantidad de recursos, en particular trabajo, que en sociedades rurales donde la maquinaria es escasa o inexistente, sólo son efectivos si se proveen colectivamente. Por otra parte, el mantenimiento de la infraestructura agrícola, cuando no hay una concentración monopólica de la tierra, requiere la toma de decisiones en colectivo pues lo que un agricultor haga en sus tierras puede afectar al resto. Por ejemplo, un manejo individual que conduzca a la degradación de una terraza puede producir el azolve de otras o de las tierras fértiles y húmedas de los valles; en el mismo sentido, el que un agricultor haga o deje de hacer bordos en las zonas inundables afecta también otras parcelas. Por ello resulta indispensable un sistema de normas y acuerdos colectivos, que controle los efectos negativos de las acciones individuales sobre los demás.

En resumen, la cooperación local institucionalizada es un requisito técnico tanto para la implantación eficiente del sistema de siembra en cajete, como para el aprovechamiento de ambientes diversos y para la transformación del paisaje mediante el desarrollo de la infraestructura agrícola.

Durante el siglo XIX y principios del XX, estos tres elementos agronómicos se practicaron activamente en San Andrés Lagunas; los tres estaban estrechamente unidos y conformaban la base fundamental de una tecnología integrada y sostenible. Los indígenas se enfrentaban a ambientes cuya dinámica y diversidad no estaban dadas únicamente por la naturaleza, sino que eran producto de muchos años de trabajo humano, trabajo que no sólo transformó el paisaje sino que también tuvo efectos bien definidos en la humedad del suelo y por lo tanto en la posibilidad de cultivar la tierra mediante el cajeteo. Esto es, el manejo de la diversidad no era la manera en que los hombres se acomodaban a las situaciones presentadas por el medio natural, sino una práctica activa y colectiva de transformación, capaz de construir y sostener una amplia gama de ambientes de producción y formas de vida, lo que constituyó la esencia de la tecnología y los modos de manejo sostenible del ambiente en la tradición productiva de San Andrés Lagunas.

### **Sociedad indígena y cambio técnico**

La semiproletarización de sociedades rurales indígenas como la de Lagunas, ha destruido la capacidad y la disposición de los campesinos para satisfacer los requerimientos de aquellas prácticas de transformación y control ambiental que utilizaban mano de obra intensiva, y con ello la posibilidad de aprovechar sus virtudes. Más aún, los campesinos no han sabido sustituir estas prácticas por otras formas de manejo que pudieran cumplir las funciones que antaño ellas tenían, lo cual ha traído como consecuencia la crisis de sustentabilidad productiva que padece la agricultura en dichas sociedades.

No es, sin embargo, la primera vez que en la Mixteca factores disruptivos de la sociedad —y en particular una brutal merma de la población humana productiva— generan una aguda crisis en la conservación de los recursos naturales. La escasez de fuerza de trabajo, junto con la grave desarticulación y degradación que sufrieron los mixtecos a causa de la violencia física y moral ejercida por la dominación española, provocó un colapso en las conductas y las instituciones que desembocó en una profunda transformación de los patrones de ocupación y uso del suelo, en drásticas modificaciones tecnológicas, y en el abandono de muchas prácticas agrícolas y de manejo ambiental deseables desde un punto de vista ecológico. Después de la conquista, transcurrieron cerca de dos siglos antes de que se formaran los regímenes capaces de ofrecer las condiciones sociales necesarias para la organización de las instituciones económicas adecuadas para una agricultura sostenible. Muchos elementos fundamentales de la tecnología prehispánica fueron entonces recuperados. Aunque sin dejar de sufrir cambios, algunos bastante drásticos, estas instituciones lograron crear las condiciones para mantenerse y desarrollarse durante dos siglos, hasta que recientemente se derrumbaron, provocando con ello el abandono de la tierra y la degradación del ambiente.

En consecuencia, lo que hoy se conoce como “tecnología tradicional” no fue el producto de un proceso gradual y sostenido de selección y acumulación de prácticas y conocimiento empírico; por el contrario, la evolución de la dirección y el ritmo del cambio técnico fue discontinua, ya que cada uno de los distintos momentos históricos en la organización social indígena determinó cambios profundos no sólo en las características de la tecnología sino también en su dinámica de transformación.

En la Mixteca, las crisis de población y de instituciones han sido

siempre momentos de agudo cambio técnico y de colapso ecológico. Algunos de los elementos tecnológicos introducidos inmediatamente después de la conquista fueron el uso del tiro y del arado para preparar la tierra, el cultivo del trigo y, finalmente, la cría de ganado, sobre todo caprino y ovino. Todos ellos tuvieron una gran difusión entre las comunidades indígenas de la Mixteca Alta y fueron combinados en múltiples sistemas agrícolas y forestales con elementos indígenas antiguos.

No cabe duda de que en este sincretismo tecnológico tuvo una gran importancia el proceso de aculturación y ladinización de la comunidad indígena. Ésta, azotada por las desgracias que acompañaron la conquista, abandonó muy pronto su resistencia ideológica y cultural, por lo que, aunque mantuvo el dominio sobre la tierra, incorporó a su cultura no sólo nuevas tecnologías, sino también nuevos modos de organizar su vida social (Pastor, 1987).

Quizás una de las causas más poderosas para la rápida adopción de las nuevas técnicas y sistemas productivos fue la drástica disminución de la población indígena. Después de la conquista, y durante todo el siglo XVI, varias epidemias diezmaron la población autóctona en toda la Nueva España. Borah (1968) señala que en la Mixteca el número de habitantes se desplomó al pasar de más de 350 mil a menos de 35 mil en apenas cien años (de 1520 a 1620), y que no aumentó hasta 1715 cuando la población volvió a crecer aceleradamente.

La merma poblacional tuvo efectos desastrosos sobre las prácticas colectivas de construcción y mantenimiento de las terrazas agrícolas mixtecas, las que conformaban, junto con el sistema de roza, tumba y quema, la base de la producción prehispánica. Con la crisis demográfica, la mano de obra fue insuficiente para mantener estos sistemas de cultivo por lo que los campesinos se concentraron en el manejo de los fondos de los estrechos valles y cuencas de la Mixteca Alta. Justamente fue en esa época (1606) cuando los habitantes de Santa María Tulistlahuaca migraron del cerro Ñudina en el fondo del valle y fundaron el pueblo de San Andrés Lagunas, cambiando de santo patrón, “para ver si así dejaba de acabarse la gente”. El abandono de las terrazas provocó su rápida destrucción y con ello el deterioro del suelo y de otros recursos asociados al sistema. Con esto se demuestra que la escasez de la población, cuando acarrea la insuficiencia de elementos para el mantenimiento de los sistemas de cultivo, puede ser tanto o más dañina que el exceso poblacional.

Al disminuir la población hubo menos bocas que alimentar pero

también menor cantidad de fuerza de trabajo disponible para el cultivo; sin embargo, la caída de la producción maicera debió ser mayor que la del consumo al anularse los efectos potenciadores del trabajo colectivo familiar y comunal, y al recaer en los sobrevivientes las otras prácticas productivas —como las labores domésticas, la recolección, la caza, etc. A la vez, debió haber aumentado el esfuerzo individual dedicado a las instituciones políticas y religiosas, cuya dimensión y requerimientos de participación nunca son proporcionales al tamaño de la población. El que la capacidad de trabajo agrícola de las familias decayera más rápido que sus necesidades de consumo debió provocar una creciente presión sobre la mano de obra familiar, lo que pudo hacerla insuficiente para satisfacer no sólo las necesidades de consumo de maíz, que al fin de cuentas son flexibles, sino incluso los requerimientos mínimos de subsistencia.

Ante tal situación, el tiro y la yunta, el trigo y el ganado menor se convirtieron para los mixtecos en las opciones más viables para poder reproducir sus condiciones económicas. En general, los elementos tecnológicos recién adoptados aumentaron la productividad de la fuerza de trabajo; el tiro y la yunta sustituyeron la energía humana por una energía más potente, la animal, que ahorró esfuerzo a los agricultores y permitió abrir al cultivo los suelos más pesados del fondo de los valles y cuencas. El trigo, a pesar de ser un grano menos productivo que el maíz y no tan apetecible para los indígenas, tenía una ventaja obvia: requería una cantidad mucho menor de mano de obra y de trabajo para su cultivo. La cría de ganado, por su parte, precisaba sólo un adulto o un adolescente de cualquier sexo, por lo que resultaba una buena alternativa incluso para las familias pequeñas.

Rápidamente el trigo y las cabras ocuparon los espacios abandonados donde antes se cultivaba maíz. En consecuencia, desde los inicios del siglo XVI se conformó la geografía agropecuaria que tiene en nuestros días la Mixteca Alta. Este siglo y el siguiente se caracterizaron por el franco deterioro ecológico de la región. Al abandono de los sistemas de conservación de suelos y aguas, se sumó el sobrepastoreo como causa de destrucción ecológica. Hubo entonces un creciente deterioro de los recursos del suelo, del agua y de los bosques (Pastor, 1987).

Para algunas áreas de la Mixteca, entre ellas San Andrés Lagunas, los siglos XVIII y XIX fueron de recuperación productiva y ecológica. Poco a poco el maíz recobró su papel central no sólo en lo que se refiere a la alimentación, sino también en la organización de

la economía indígena. Mientras, los tres elementos tecnológicos prehispánicos que señalamos en el apartado anterior —la siembra en cajete, el aprovechamiento de ambientes diversos y los métodos de transformación sostenida del paisaje— se desarrollaron y extendieron ampliamente, a la par que el manejo sostenible de los recursos agrícolas fue recuperando terreno en las áreas que no habían sufrido una erosión irreversible.

Esta recuperación se dio en el marco establecido por cuatro grandes procesos de transformación de la sociedad indígena mixteca:

- el crecimiento acelerado de la población a partir de los inicios del siglo XVIII;
- la creciente diferenciación económica de la comunidad indígena con la subsecuente formación de una clase social de indios ricos dedicados a la producción agropecuaria;
- la formación de instituciones y mecanismos de protección social para los indígenas pobres;
- la incorporación de la economía indígena a los circuitos comerciales nacionales e internacionales.

No es nuestra intención analizar aquí en detalle estos procesos; el lector interesado puede leer el excelente trabajo de Rodolfo Pastor (1987) sobre la historia indígena durante la época colonial y los primeros años de vida independiente en la Mixteca Alta. No podemos dejar de considerar, sin embargo, algunos elementos relacionados con estos procesos que pueden ayudarnos a responder cuatro preguntas fundamentales para este capítulo: *a)* ¿qué tipo de sociedad moldeó en San Andrés las virtudes y los requerimientos de la tecnología que hoy llamamos tradicional?, *b)* ¿cuáles eran los propósitos de los productores de maíz al cultivarlo?, *c)* ¿cuál fue el papel que jugaron tanto la tecnología tradicional como la cooperación en la reproducción de las estructuras sociales indígenas?, y *d)* ¿por qué esta tecnología tomó la forma de trabajo cooperativo e intensivo y por qué fue ecológicamente sostenible?

Con estas preguntas retornamos al propósito inicial de este capítulo: entender cómo y por qué —luego de la crisis de las instituciones prehispánicas a raíz de la conquista, la aculturación y la crisis demográfica— los hombres de la sociedad clasista de San Andrés Lagunas rescataron y reprodujeron una tecnología colectiva y artesanal, así como un manejo sostenible de los recursos agrícolas.

## Los pilares sociales de la sustentabilidad agrícola

En San Andrés, la tecnología cooperativa y de trabajo intensivo evolucionó y fue establecida como un método para afirmar el control de una clase indígena dominante sobre el proceso de reproducción global de la sociedad. Para este grupo, dedicado a la producción agropecuaria, el carácter colectivo y cooperativo de las técnicas de manejo del suelo y del agua se convirtió en un instrumento para alterar en su favor el proceso de distribución de los excedentes sociales. Por ello, desde su punto de vista, la acción colectiva en el trabajo constituía una virtud, por lo que sus miembros indujeron el desarrollo de una tecnología que tuviera como requerimientos el trabajo intensivo y la cooperación.

Por lo tanto, resulta imprescindible entender el carácter de esta clase dominante y su función global en la reproducción de la sociedad indígena. Para ello, nos fundamentaremos en algunas de las ideas centrales del trabajo de Rodolfo Pastor que mencionamos antes.

Durante la colonia, la Corona española dispuso que la mayor parte de los terrenos de la sierra de la Mixteca Alta permanecieran en manos de las comunidades indígenas, por lo que en la región nunca pudo desarrollarse la hacienda típica del centro y norte del país. Dentro de las comunidades indígenas, sin embargo, la tierra, la riqueza y el poder político estuvieron desde un inicio desigualmente repartidos.

La desigualdad indígena apareció desde fechas muy tempranas de la colonia, cuando la monarquía estableció el derecho de gentes para los nativos conquistados, que obligaba a todos los grupos novohispanos a reconocer a la nobleza autóctona la calidad de que había gozado antes de la conquista. Este sistema estamental estaba jurídicamente constituido; aparte de reconocer la propiedad indígena comunal y la calidad social de los dirigentes indios, daba una base económica para sostener la diferenciación material entre los estamentos. A diferencia de los indios del común, a los que se les impuso la explotación de la tierra y la cría de ganado colectivas, a la nobleza indígena se le dieron prerrogativas económicas que le abrieron la posibilidad de acumulación y enriquecimiento. Se les dejó criar ganado propio en las tierras del común o se les otorgaron estancias en propiedad, y pudieron comerciar cosas “de Castilla”, lo cual estaba vedado para el indio macehual. Se les otorgaron, además, tierras propias que, al estar vinculadas a su condición de nobleza, no podían ser enajenadas.

Con el sistema de estamentos, el régimen español buscó detener la desbandada de los indios —provocada por las epidemias y la crueldad de los conquistadores y encomenderos— y reorganizar su sociedad. El sistema era parte de una alianza tácita entre la Corona española y los indígenas, mediante la cual aquélla se obligaba a proteger la vida, derechos y prerrogativas de los indios nobles y macehuales y éstos al reconocimiento tributario de la monarquía. La estabilidad de esta alianza, por lo menos así se suponía, estaría garantizada mientras se pudieran satisfacer los intereses de los diversos grupos indígenas y se evitaran las fuerzas disolventes del exterior mediante la segregación racial, política y económica de las repúblicas indígenas. Para ello, se pusieron en marcha las medidas legales que aseguraban la autosuficiencia económica de las comunidades, así como la organización de un sistema semifeudal de jerarquías en el seno de las mismas.

Diversas fuerzas socioeconómicas se encargaron de anular las disposiciones legales formuladas alrededor del sistema de estamentos; las condiciones históricas en las que se formuló disolvieron la función de estabilización que la Corona le había asignado. Muy pronto, la nobleza indígena llegó a ser un poderoso factor de cambio y mestizaje cultural y biológico. Al tener capacidad económica para ello, este grupo indígena participó del espíritu general de la época que estimulaba la acumulación individual en todas las actividades productivas y en todos los mercados. En general, los nobles fueron un elemento desarticulador de la autosuficiencia económica y cultural indígena, y alrededor de ellos se conformaron las fuerzas que empujaron a la comunidad a abrirse al exterior.

La pobreza y el sufrimiento de la mayor parte de la población también fueron elementos de desarticulación de la comunidad autóctona. En otras condiciones, en que la fuerza de trabajo no fuera tan escasa, la abundancia de tierra podría haber fomentado que el indígena se refugiara en una economía de autosuficiencia, con intercambios libres y de conveniencia mutua con otros indios y con los españoles. En la Mixteca Alta, la adopción de las nuevas formas de manejo y uso del suelo seguramente fortaleció el autoconsumo de algunos productos, como por ejemplo el de la lana y la carne. Sin embargo, para la economía indígena en su conjunto, la escasez de fuerza de trabajo significó la insuficiencia de factores y productos para el abasto de la familia y la comunidad, por lo que fue necesario comerciar con bienes o mano de obra, arrendar tierras, comprar diversos productos y factores de producción, etc., para poder subsistir. El desequilibrio de las fuerzas productivas fue tan pro-

fundo que los mixtecos pobres no sólo establecieron nexos de compra-venta con los indígenas ricos del lugar o con comerciantes del exterior, sino que se asociaron con ellos en empresas productivas comerciales a pesar de que a veces esto atentaba contra los recursos naturales en los que se sustentaban sus modos de vida. Por ejemplo, aunque los mixtecos fueron testigos del severo deterioro ecológico que la ganadería de caprinos provocó en la región desde que fue introducida, dieron en arriendo o a medias sus tierras comunales y fuerza de trabajo a comerciantes españoles para la cría de ovejas y cabras, con lo que contribuyeron a aumentar las presiones sobre el ambiente. De esta manera los indígenas obtenían recursos monetarios a corto plazo y reducían los niveles de inversión inicial para hacerse de un hato propio, por lo que la relación debió parecerles de gran beneficio.<sup>3</sup>

A estas fuerzas de transformación surgidas del interior de la comunidad, siguieron otras no menos poderosas emanadas de la actividad de grupos españoles y mestizos interesados en borrar las fronteras de la comunidad indígena. Desde el siglo XVI, las leyes que declaraban la inviolabilidad del territorio y sociedad indígena fueron quebrantadas sistemáticamente. El empuje del comercio y la privatización atrajo a numerosos grupos de “gente de razón” que se dispersaron por toda la sierra mixteca, arrendaron tierras a los caciques y principales, e introdujeron ganado.

En la Mixteca Alta, el principio legal de la propiedad y estamentización comunal imperó durante la mayor parte de la época colonial, y siempre se consideró a los grupos externos como extraños. Sin embargo, factores internos y externos de degradación del principio comunal poco a poco fueron estableciendo las condiciones para una privatización generalizada de las tierras y los demás medios de producción en las comunidades indígenas.

Con la privatización, una parte de los bienes comunales se convirtió en mercancía, lo que hizo a la tierra y al ganado susceptibles de perderse o acumularse. Evidentemente los grupos beneficiados en este proceso fueron los que contaban con excedentes para comprar la tierra y el ganado puestos en venta. Entre ellos estuvieron, claro está, los nobles y funcionarios indígenas —caciques y principales— quienes aprovecharon sus posiciones políticas y/o privilegios estamentales para usufructuar en forma individual los

<sup>3</sup> Un caso similar fue la cría de la cochinilla por parte de la población indígena para la extracción del tinte denominado grana, que se exportaba en grandes cantidades desde la Mixteca hasta Europa.

excedentes del común. Sin embargo, la nobleza no fue el único grupo indígena que aprovechó el nuevo modo de apropiación de los recursos; con el relajamiento del principio jurídico de propiedad comunal, algunos macehuales siguieron prácticas ilegales de acumulación privada de tierras y ganado, y de arrendamiento de animales de tiro o carga. Estos macehuales enriquecidos formaron un nuevo grupo social en la sierra que, a diferencia de los principales y ladinos que preferentemente se dedicaban al comercio establecido entre la comunidad y el exterior, mantenían en forma permanente su presencia dentro de los pueblos y basaban su acumulación de riquezas en la actividad agropecuaria.

El grupo de indios ricos no fue muy numeroso. Setenta y cinco por ciento de la población se dedicaba a producir para sobrevivir, no porque lo deseara ni porque le fuera inmanente una lógica de subsistencia en armonía con el ambiente, sino simplemente porque carecía de recursos. Debía producir prácticamente todo lo que necesitaba para sobrevivir, más algunos bienes comerciales para pagar sus obligaciones y evitar en lo posible el endeudamiento. Aparte, debía trabajar en el tequio (trabajo comunal no remunerado) para mantener los bienes y aumentar los fondos de la comunidad, y servir, sin obtener remuneración alguna, en los cargos menores del gobierno y el clero.

Entre el común de los indígenas también existieron diferencias en cuanto a riqueza y nivel económico. Seguramente había familias que lograban sostenerse con sus propios recursos o, incluso, acumular bienes, mientras que otras se veían cada vez más cerca de la miseria, sin posibilidad de sembrar sus tierras por falta de tiro o de aperos adecuados. Urgidas de encontrar otras alternativas de subsistencia, estas familias arrendaron o empeñaron sus tierras, se endeudaron para poder consumir y, para pagar, alienaron parte o el total de su tierra y/o su fuerza de trabajo. Probablemente fue a costa de ellas que se dio la mayor parte de la enajenación y acumulación de tierras, por lo que poco a poco comenzó a formarse un grupo de indígenas desposeídos o con tierras insuficientes, cuya sobrevivencia dependía directamente de sus relaciones económicas con algún otro grupo social.

Después de la independencia, dos procesos aceleraron la polarización social. Por un lado, al desarticularse las instituciones que sostenían el sistema estamental y la segregación racial entre indígenas y españoles, se abrió la posibilidad para que los indios ricos abordaran nuevas actividades y desarrollaran un mayor poder económico en los mercados locales y regionales; pero por otro, el mismo proceso impulsó el usufructo privado de los recursos de uso co-

lectivo de las comunidades. Al mismo tiempo —y debido a la creciente subdivisión de las parcelas—, la población indígena se empobreció aún más, y el número de los que carecían de los medios suficientes para subsistir aumentó. El proceso de privatización cobró entonces un enorme auge que culminó en la promulgación de las leyes de Reforma, las cuales suprimieron la propiedad corporativa y aceleraron al máximo el despojo a los indios pobres y la concentración de la tierra.

De acuerdo con Polanyi, toda sociedad debe contar con los mecanismos de protección que garanticen la subsistencia de las masas que la conforman. La ausencia de tales mecanismos afecta necesariamente los fundamentos más profundos de la vida humana, pues destruye, mediante el empobrecimiento masivo y la degradación moral de la población, la trama social misma. Un ejemplo de esto lo ofrece la época inmediatamente posterior a la abolición del sistema Speenhamland en Inglaterra, cuando un grupo de pensadores utópicos trató de implantar el sistema autorregulado de mercados como único principio ordenador de la sociedad humana. Como quedó bien documentado en su época, las consecuencias de la exposición de los trabajadores a los mecanismos caóticos del mercado autorregulador fueron funestas, tanto para ellos como para la sociedad en su conjunto (Polanyi, 1947).

Las mismas políticas que indujeron en la Mixteca la privatización y concentración de la riqueza, provocaron que las funciones de subsistencia social dejaran de estar asentadas en las instituciones de carácter civil-religioso creadas durante la colonia con ese fin específico, y se desplazaran a unidades de producción privadas dominadas por los indígenas ricos. Es decir, las funciones de protección social de la población también se privatizaron y quedaron en manos de los ricos, quienes organizaron sus modos y propósitos de producción y acumulación en función de ellas, con lo que cambió radicalmente el carácter social de la comunidad indígena.

En sus inicios, cuando aún corría el periodo colonial, el proceso de individualización y privatización de la tierra fue correctamente entendido por los macehuales como una guerra en su contra, por lo que, al ver en él la causa de su empobrecimiento, le opusieron una decidida resistencia. Esta oposición encontró su cauce en la cofradía o corporación indígena, que se constituyó como una institución económica para proteger la propiedad de los pobres y frenar la enajenación de la tierra.

La cofradía fue un sistema de apropiación y manejo colectivo de los recursos que, aprovechando las pugnas entre el Estado y la Igle-

sia que imperaron durante casi toda la época colonial, se escudó en esta última para asegurar la inalienabilidad de la riqueza de las comunidades. Una cofradía se formaba cuando un grupo de indígenas ponía sus recursos bajo el tutelaje de un santo patrón y se disponía a trabajarlos colectivamente; los recursos pasaban entonces a ser propiedad de la Iglesia y se volvían inafectables a pesar de la quiebra o el desfalco de los cofrades. La Iglesia, a cambio, disponía que éstos podrían gozar de los productos de la cofradía siempre y cuando cumplieran con las ceremonias ordenadas por la religión. Así, la cofradía fue una alianza entre la Iglesia y las comunidades indígenas ante un enemigo común, y con la que ambas partes resultaban beneficiadas.

En general, las cofradías eran rentables. En todos los casos sus recursos se dedicaron a la ganadería, la cual constituía entonces, como ahora, una alternativa dirigida principalmente al mercado. El trabajo colectivo y la acumulación de grandes hatos conformaban la garantía de un cierto excedente y por tanto de un “colchón” económico para todos los cofrades.

Esta institución tuvo sólo un impacto indirecto sobre la agricultura y no sirvió de base para la restitución de la organización colectiva del trabajo en esta actividad. En la cofradía, no se comprometían la tierra y otros bienes inmuebles de los pobres que, por lo tanto, quedaban en posibilidad de ser afectados. Sin embargo, al reducir las probabilidades de desfalco económico, este sistema constituyó un importante freno a la concentración de la tierra en las comunidades.

Desde cierto punto de vista, la corporación indígena representó un mecanismo de redistribución de la riqueza y en esto se basó su carácter de institución económica de protección de los pobres. En los años de desastre, cuando los campesinos más cerca se veían de tener que endeudarse o vender sus tierras para poder alcanzar los niveles mínimos de subsistencia, la cofradía, sustentada en las ganancias de los años buenos, los proveía de un complemento económico. Sin embargo, esto no hacía de ella un mecanismo de homogeneización económica de la población indígena. La cofradía no sólo sirvió como un seguro ante el desastre, sino también como un medio de acumulación para los indios medianos y ricos. Uno de los derechos que los cofrades tenían era el de acceso a los recursos productivos y monetarios del organismo mediante el pago de réditos blandos. El uso sistemático de estas prerrogativas amplió las posibilidades de inversión de los ministros y mayordomos de la cofradía en momentos coyunturales, con lo que se incrementó su capacidad

de acumulación. El hecho de que la organización en cofradías tuviera tanto éxito durante casi dos siglos se debió, entonces, a que a largo plazo resultaba beneficiosa para todas las clases sociales.

El método de la cofradía fue característico de los sistemas institucionales de protección social de ese momento histórico. Más que acabar con las diferencias sociales entre los distintos grupos humanos, con lo cual hubiera contradicho todas las tendencias y aspiraciones de la época, la cofradía buscaba ser un sistema que propiciara la acumulación lenta y sostenida de la riqueza, que desacelerara la acumulación precipitada, lograda a costa del despojo y el sufrimiento de la mayor parte de la población, y que permitiera a los hombres adaptarse gradualmente a las nuevas realidades sociales. Por ello, y en esto corrió la misma suerte que muchos otros mecanismos de protección social, se le consideró un lastre para el progreso al desarrollarse el pensamiento racionalista liberal. Sus grandes virtudes, a juicio del Estado moderno, constituían defectos típicos de la economía natural, pues la acumulación de fondos y bienes indispensables para abatir el riesgo frenaba la circulación de la riqueza y restaba eficacia a la necesidad en cuanto incentivo para que los más pobres dedicaran mayores esfuerzos al trabajo y aumentaran su productividad.

El racionalismo liberal fue el sustento ideológico de los Borbones, por lo que, durante la segunda mitad del siglo XVIII, el régimen colonial tuvo actitudes francamente hostiles hacia las corporaciones indígenas. La razón de ser de las cofradías desapareció al expropiarse sus riquezas monetarias y los acervos que habían acumulado, y al anularse el derecho a establecer cajas monetarias, propio de las corporaciones religiosas. Con ello se destruyó el último reducto de protección para los pobres, surgido de la organización institucionalizada de la colectividad. Como consecuencia, el equilibrio de la economía familiar, conseguido 150 años antes, se vino abajo provocando los efectos de concentración, privatización y despojo acelerados de los que se ha hablado. Hasta aquí las consideraciones tomadas del trabajo de Rodolfo Pastor.

Al disolverse las cofradías, la protección de los pobres perdió su carácter corporativo y universal para convertirse en una institución económica local sustentada en las relaciones productivas establecidas entre las diversas clases y grupos sociales indígenas. Las funciones de subsistencia comunal quedaron en manos de los indios ricos, quienes "alimentaron a los pobres" a cambio del poder económico y el liderazgo moral y político que obtenían con ello. Desde un punto de vista económico, la transición entre la cofradía y este nuevo

sistema de protección de los pobres fue gradual pues, con la concentración de la riqueza, el capital de los indios ricos debió convertirse poco a poco en el sostén financiero de las cofradías, sobre todo en los momentos productivos más difíciles. Sin embargo, al abolirse la corporación religiosa, desapareció también la función de la Iglesia como mediadora moral en los conflictos entre ricos y pobres dentro del campo de la protección social; los ricos se convirtieron así en árbitros poderosos de la seguridad social.

Al constituirse en salvaguardias de la comunidad, los ricos pudieron controlar las instituciones morales y políticas, lo que les permitió, entre otras cosas, definir el carácter de las relaciones de reciprocidad y parentesco en la producción y el consumo, y determinar el uso tanto individual como colectivo de los recursos del común. Esto trajo consecuencias económicas directas. Por ejemplo, los indios ricos pudieron relajar las normas y arreglos de manejo colectivo que restringían el uso indiscriminado de las tierras comunales. Conseguido esto, la cría de ganado se convirtió en una actividad de carácter "minero", es decir, de acumulación competitiva acelerada, en la que los ricos participaban como el grupo económico más poderoso. La legitimidad moral de este grupo amplió además su capacidad para determinar los criterios y mecanismos para incluir a los individuos dentro del sistema de protección comunal o para excluirllos de él. Quien pertenecía legítimamente a la comunidad fue entonces determinado, entre otros, por los principios económicos de lealtad y respeto al patrón, de honestidad y laboriosidad en el trabajo y de puntualidad en el pago de las deudas. Evidentemente, esto otorgó a los ricos un gran poder de negociación en los mercados de trabajo y crédito de consumo, a la par que dio legitimidad al despojo, y sentó las bases de una ideología dominante que logró contener la generalización del descontento social.

A pesar del dominio que sobre él ejercieron, los indios ricos debieron apegarse a la lógica funcional del principio de protección social. La asociación con los ricos representó para los desposeídos la garantía de seguridad ante el desastre productivo y los imprevistos, pues siempre había la posibilidad de cobijarse bajo la protección de la comadre o el compradre rico. Los nuevos caciques brindaban su ayuda a los niños desamparados y a los ancianos, además de que pagaban las fiestas del pueblo y sostenían las tradiciones. Por grandes que fueran los privilegios que los indígenas ricos pudieran obtener de esto, al tener que dedicar recursos suficientes para satisfacer las necesidades no cubiertas de la población y para enfrentar cualquier amenaza a la subsistencia de la comunidad, los modos y rit-

mos de acumulación debieron verse afectados y restringidos. Por ejemplo, las reglas comunales de protección social se tradujeron, en lo económico, en el rechazo a la marginación de las masas de los medios de subsistencia. Este fenómeno tuvo, además, efectos profundos en la evolución de la tecnología agrícola indígena.

Disueltas las corporaciones religiosas indígenas, los dos mecanismos centrales de la economía agrícola de la Mixteca, el de acumulación privada y concentración de la tierra y el de protección de los pobres, funcionaron simultáneamente mediante un sistema de mercados eslabonados de seguridad social y trabajo. Por medio de este sistema, los ricos adelantaban maíz a los pobres a cambio de promesas de trabajo futuro en los campos de cultivo o en la cría de ganado. A diferencia de lo que sucedió en otras partes de México y el mundo, en la Mixteca el proceso de acumulación originaria no provocó la formación de un mercado de fuerza de trabajo bien desarrollado; en cambio, se crearon mercados fragmentados, geográficamente asentados en la localidad o el pueblo. Es decir, las transacciones de crédito y trabajo intracomunales dominaron con mucho a las extracomunales, lo que dio poder oligopsónico a los indios ricos y un carácter fuertemente personalizado a las transacciones de los medios de producción.

La fragmentación de los mercados de trabajo y crédito se debió, en buena parte, a las dificultades que había para la comunicación y el transporte en los agrestes paisajes de la sierra, dificultades que debieron aumentar enormemente los costos y riesgos del intercambio extracomunal de recursos. Por ejemplo, los costos de reclutamiento y transporte de trabajadores externos (que si recaían en ellos, por fuerza tuvieron que reflejarse en su salario) debieron reducir considerablemente las ganancias de la producción. Los obstáculos que implicaba la falta de transporte y de comunicación también debieron dificultar la evaluación de la capacidad o voluntad de los peones ajenos a la comunidad para cumplir con las obligaciones laborales o con las deudas contraídas. La elaboración de contratos de trabajo o de crédito y seguridad con estas personas tuvo que ser también más complicada, pues los lazos de parentesco o clientela eran débiles o simplemente inexistentes, lo que hacía más altos los costos de supervisión. Además, los trabajadores fuereños generalmente pertenecían a comunidades que los protegían en caso de conflicto, por lo que los métodos de coacción y amenaza empleados por los ricos encontraban resistencia y perdían su efectividad. Así, los márgenes del sistema moral de protección de los pobres determinaban los límites del poder que los ricos podían ejercer

sobre sus trabajadores. Más allá, el único método efectivo para aumentar la productividad de los peones fueños hubiera sido lo que los economistas llaman “salarios de eficiencia”, es decir, salarios mayores que, sumados a diversos mecanismos, estimularían el esfuerzo personal del trabajador. Sin embargo, muchas de las condiciones necesarias para que los salarios de eficiencia funcionen, como el desempleo masivo, no existían o no eran viables en la situación económica que prevalecía en ese momento en las comunidades indígenas de la Mixteca. Además, aunque esto no fuera así, su establecimiento hubiera aumentado el nivel general de salarios, por lo que el producto extra sólo se hubiera conseguido mediante un incremento considerable en los costos.

Por todo esto, los indios ricos optaron por establecer contratos de trabajo a futuro básicamente con los miembros de sus propias comunidades, lo que provocó la fragmentación del mercado de factores. Por un lado, esta situación benefició a los pobres de las comunidades al reducir la competencia en el mercado de trabajo pero, por otro, amplió el poder oligopsónico de los ricos, a quienes dejó en posibilidad de determinar libremente el monto de los salarios; así, aprovechando el alto grado de desempleo y desvalimiento social a que estaban sujetos los pobres fuera de la localidad, los indígenas ricos consiguieron reducir los pagos a los trabajadores hasta niveles sumamente bajos. El mercado comunal de fuerza de trabajo se convirtió entonces en una relación de intensa explotación y sólo se sostuvo gracias a la tremenda miseria que imperaba en ese momento entre los indígenas. Y para muestra baste decir que en San Andrés Lagunas a principios de este siglo, cada vez que un indio pobre iba a pedir maíz a alguna de las tres familias ricas del lugar, ésta le adelantaba 1 o 2 litros a cambio de la promesa de desquitarlo con 14 a 16 horas de trabajo futuro en sus tierras o casas. Para darnos una idea de lo que esto significa, consideremos que en 1985 la jornada de aproximadamente 8 horas se pagó en la localidad a 8 litros de maíz o su equivalente en dinero.

El funcionamiento del mercado de productos fue distinto al que tuvo el de fuerza de trabajo, pues desarrolló una estructura dual. Desde los inicios de la colonia, las comunidades indígenas abrieron sus fronteras al intercambio de productos comerciales. Además de que su demanda de artículos provenientes del exterior fue aumentando progresivamente, los indígenas se dedicaron cada vez con mayor empeño a producir mercancías de demanda externa. Hubo bienes, como el ganado caprino, la cochinilla y los tejidos de palma, que tenían una demanda efectiva ya no sólo en el mercado re-

gional, sino también en el nacional e incluso el internacional. Sin embargo, otros productos, incluidos el maíz y el frijol, no encontraron demanda efectiva más allá de los límites de la comunidad o la familia; para estos bienes la comunidad funcionó como una unidad autárquica.

Desde el siglo XVI, la economía de los indígenas de la Mixteca Alta se eslabonó con la economía "ladina" por medio de un complejo sistema de flujos comerciales; esta unión fue cobrando mayor fuerza conforme avanzaba la época colonial y permaneció durante todo el siglo XIX y principios del XX. Muchos productos "de Castilla" y "de indios" comenzaron a entrar y salir de las comunidades por los circuitos comerciales establecidos entre ésta y las otras subregiones de la Mixteca (Mixteca Baja y Costa) o entre ella y otras regiones del país. Por ejemplo, en el siglo XVIII, la sal y el algodón se importaban de la región costera, y la palma de la Mixteca Baja y la Costa. En la Mixteca Alta, los indígenas tejían la palma y el algodón y vendían el producto a comerciantes que lo transportaban a Puebla. Desde ahí, los comerciantes-obrajeros que acaparaban la mercancía, llevaban hierro, jabón y algunas manufacturas rudimentarias a la región, para el consumo indígena (Pastor, 1987).

Los pueblos y comunidades indígenas de la Mixteca Alta fueron una de las principales fuentes de abastecimiento de caprinos y ovinos para el mercado interno de toda la Nueva España. De acuerdo con Pastor, a principios del siglo XVII la producción para el comercio de cabras y ovejas de la Mixteca era de aproximadamente 150 000 animales por año, y para 1796, 70% de los pueblos indígenas de la región producían ganado menor, con lo que, para ese entonces, la actividad se había generalizado entre los habitantes de la zona. En cada comunidad, muchas familias tenían hatos de unos pocos animales y unos cuantos indios ricos poseían varios cientos de cabezas. La mayor parte de los animales se destinaba al comercio; éstos se vendían "en pie" a los matanceros de las cabezas distritales o a los pastores-comerciantes españoles que conducían grandes rebaños hasta Puebla y Tehuacán, donde se producía el "chito" (carne seca y preparada de chivo) para su exportación a Europa (Pastor, 1987).

A la par que desarrollaron una intensa actividad comercial, las comunidades indígenas produjeron bienes de consumo local. Muchos de ellos se obtenían en todas las comunidades de la Mixteca, y en su mayoría, incluidos el maíz y el frijol, se convirtieron en productos no aptos para la comercialización, es decir, no aptos para generar ganancias adecuadas al capital comercial. Al concentrarse

exclusivamente en el estudio de estos bienes, algunos autores, incorrectamente, han atribuido a la producción indígena un carácter intrínseco de autoconsumo obligado que no le pertenece (véase, por ejemplo, Toledo, 1981).

Conviene detenerse un momento a explicar las causas lógicas de la producción de autoconsumo indígena. Partamos de una verdad bien establecida: los indígenas mexicanos sí comercian, y lo han hecho durante cientos de años. La institución del mercado como lugar y método de intercambio, al igual que la figura del comerciante, constituía una parte fundamental de la organización social indígena prehispánica. No tenemos entonces por qué atribuir *a priori* a las comunidades indígenas, ni siquiera a las más autárquicas, una lógica immanente de autosuficiencia.

La existencia de bienes de autoabasto comunal estricto tiene su origen en un orden completamente distinto de cosas, a saber, en las restricciones que las leyes de acumulación de capital imponen al intercambio organizado de estos bienes fuera de la comunidad. Tomemos, por ejemplo, el caso del maíz. Teóricamente, en la Mixteca los comerciantes ladinos e indígenas podían comerciar con el grano en dos formas cualitativamente distintas: mediante el establecimiento de circuitos comerciales entre las comunidades indígenas de la región o por medio del intercambio con otras regiones del país. En el primer caso, el comerciante se enfrentaba a la lógica de la economía moral de las mismas comunidades; por ello, la rentabilidad de estos circuitos dependía exclusivamente de que hubiera oferta excedente del grano (sobrantes del autoconsumo y de los intercambios intracomunales) en algunas de ellas y demanda no satisfecha en otras. Cuando esto ocurría entre localidades cercanas, sin embargo, los indígenas, que seguramente contaban con mejor y mayor información que los comerciantes, podían realizar directamente los intercambios sin necesidad de intermediarios. Hay que considerar también que el comercio de maíz era una actividad de alto riesgo, pues, con excepción de aquellos casos en que cubría la demanda de zonas sistemáticamente deficitarias, dependía de una producción muy fluctuante que, además, tenía una correlación positiva cuando se trataba de comunidades cercanas debido a la semejanza del clima.

Si el comercio se efectuaba entre comunidades más alejadas, y se extendía la escala de operaciones al nivel de zonas agrícolas, el riesgo de inversión se reducía, pero los costos de transporte y de adquisición de información aumentaban. Por su peso y volumen, resultaba sumamente caro transportar el maíz por los agrestes pasos de la sierra; tenía que hacerse en carretas o a lomo de bestia, y mo-

ver grandes cantidades del producto implicaba costos altísimos. Como es de suponerse, éste fue también el obstáculo principal para que se establecieran circuitos comerciales entre la Mixteca y otras regiones del país. No resulta extraño que los comerciantes de la zona prefirieran comerciar con semovientes como las cabras o con tejidos de palma o lana que, además de ser fáciles de transportar, tenían incorporado un mayor valor agregado por unidad de peso o volumen.

El maíz, el frijol, la cal, la calabaza, la leña, los quelites, los nopales, etc., se convirtieron pues en productos no aptos para comercializar. Su intercambio, cuando lo hubo, se limitó casi exclusivamente al interior de las comunidades, lo que fragmentó su mercado. La comunidad indígena pasó a ser entonces un ente económico esquizoide, que se comportaba como un organismo autárquico en ciertas áreas de la producción y sumamente abierto y comercial en otras.

En resumen, desde una perspectiva causal, los bienes y servicios indígenas se dividían en aptos y no aptos para la comercialización, y no, como se cree comúnmente, en bienes para el consumo y bienes para el mercado. Que los bienes fueran o no comercializables no dependía de la utilidad que tuvieran para los indígenas; sin embargo, el que los productos no aptos para el comercio fueran útiles explica por qué los siguieron produciendo e, incluso, que desarrollaran en torno a ellos sistemas económicos e institucionales de alta complejidad.

Los indios ricos y los indios pobres asignaban sus recursos a la producción de bienes aptos y de bienes no aptos para la comercialización mediante métodos distintos. Para los ricos, la venta de ganado era un medio de acumulación de recursos monetarios, y las transacciones se guiaban por el bien conocido principio ricardiano de ganar a través del intercambio. En cambio, la manera en que los indios pobres decidían la asignación de sus escasos recursos a la producción de bienes aptos o a la de bienes no aptos para comercializarse no era libre, pues su participación en los circuitos comerciales era forzada, por coerción política o por la compulsión de la deuda.<sup>4</sup>

Los métodos de comercialización forzada fueron ampliamente practicados desde el inicio de la colonia. Al parecer, la demanda "natural" de productos externos por parte de las sociedades indígenas no logró satisfacer las expectativas de acumulación de los

<sup>4</sup> La distinción entre intercambios para ganar e intercambios forzados es discutida con todo detalle por Bhaduri (1983).

grupos que comerciaban con ellas (españoles y nobleza indígena durante la colonia; comerciantes ladinos o latinizados, posteriormente). Fue necesario, por tanto, forzar a los indígenas a aumentar su demanda de bienes externos y a que dedicaran mayores recursos a la producción de bienes comerciales. Para ello, los comerciantes utilizaron los privilegios políticos y económicos de su posición e instauraron el sistema de repartimiento de mercancías, anulando así las leyes del mercado libre (Pastor, 1987).

El repartimiento de mercancías fue un sistema de endeudamiento con el que se obligaba a los indígenas a ampliar su demanda de bienes externos y a aumentar su oferta de productos aptos para la comercialización. Los funcionarios de la Corona, tanto españoles como indígenas, distribuían diversas mercancías entre los pobres de las comunidades, obligándolos, por medio de amenazas o del uso de la fuerza, a aceptarlas y a asumir el compromiso de pagarlas, en un plazo determinado, con productos locales o con dinero; sobra decir que los precios, las tasas de interés y las condiciones de pago los fijaba a su arbitrio el funcionario comerciante (Pastor, 1987).

Con el desarrollo de la privatización, los métodos coercitivos de comercialización cedieron su lugar a los métodos de compulsión económica basados en el endeudamiento excesivo por pobreza. Las necesidades no satisfechas de muchos indígenas, sobre todo en las zonas donde la tierra era escasa y las economías de indios ricos no prosperaron, abrió a los comerciantes la oportunidad de invertir en una nueva modalidad de acumulación: el préstamo usurero de consumo. A semejanza de lo que sucedía con el repartimiento de mercancías durante la colonia, este tipo de endeudamiento forzó a los indígenas pobres a aumentar la producción de bienes comercializables para poder pagar sus deudas, so pena de perder las tierras o ganados ofrecidos en garantía por algún préstamo y de aumentar con ello su pobreza. El método ha sido analizado con todo detalle por Bhaduri (1983) para el caso de la India, por lo que remitimos al lector a este trabajo. Aquí sólo deseamos hacer hincapié en que, por medio de este mecanismo, los comerciantes pudieron controlar la composición, monto y precio de la oferta de bienes aptos para la comercialización producidos por los indios pobres.

Esto último provocó que la vía de inversión "comercio-usura" entrara en competencia con la transitada por los indios ricos dedicados a la producción agropecuaria. El principal efecto de la usura sobre la acumulación de capitales no estaba tanto en el interés que se lograba imponer al deudor, sino en la capacidad que ello brindaba al comerciante para controlar el valor y la composición de su

producción y, por tanto, su fuerza de trabajo. Si dejamos de lado situaciones particulares, el grado de endeudamiento de una familia, y por ende su participación forzada en el mercado de productos, estaba en relación directa con su pobreza en recursos productivos y en relación inversa con el ingreso que podía obtener en el mercado local de trabajo. De aquí que cuando los indios ricos tenían suficiente tierra y capacidad económica, la masa de campesinos pobres nunca se veía envuelta en economías de trabajo domiciliario a destajo controladas por los comerciantes. El caso contrario caracterizó, y aún caracteriza, a muchos pueblos mixtecos. En estas localidades, entre las que son célebres Magdalena Peñasco y Cacaloxtepic, las condiciones de deterioro ecológico alcanzaron tales niveles que nunca pudo desarrollarse un grupo de indios ricos, por lo que la única alternativa frente a la migración fue el endeudamiento por consumo y la producción semimanufacturera y artesanal de sombreros de palma y sarapes de lana, controlada por los comerciantes y los abastecedores de Puebla y Tehuacán (Cortés, 1974; Ramos, 1990).

Así, la existencia de sociedades agrícolas dominadas por indios ricos sirvió como freno al desarrollo del capital comercial-usurero en la región, al permitirle al indio pobre reducir sus niveles de endeudamiento por consumo mediante su participación en los mercados de trabajo. La conciencia que de esto tuvieron los indígenas pobres aumentó enormemente el poder de los ricos sobre ellos. Para el pobre existían otras dos alternativas aparte de trabajar para los ricos: producir con recursos propios, con lo que se excluían de la esfera de protección de la comunidad y aumentaban sus posibilidades de endeudamiento —lo que eventualmente podría romper su precario equilibrio económico hasta convertirlo en un desposeído sin lazos establecidos con la comunidad—, o vender sus escasos recursos y emigrar. Ambas debieron parecer, más que alternativas, desastres para la mayoría de las familias campesinas, debido al alto grado de exposición y desvalimiento social que implicaban para el individuo. A fin de cuentas, el mercado local de trabajo era una institución de la vida comunal, en la que habían nacido y cuyas normas y costumbres conocían perfectamente. La relación entre los indios ricos y los pobres implicaba, por un lado, una severa explotación pero, por otro, estaba profundamente influida por un sentimiento de patriarcalidad, paternalismo y sumisión agradecida. Aparte de representar una fuente adicional de ingreso y una forma de reducir el endeudamiento, el trabajar para los indios ricos era una forma de afrontar el riesgo productivo y social. En suma, los ricos ofrecían lo que ninguna otra alternativa de vida: un orden so-

cial establecido donde fincar la existencia individual y familiar, es decir, un modo perfectamente identificado de subsistencia (Pastor, 1987).

En síntesis, y como consecuencia de los procesos descritos antes, a principios de este siglo en San Andrés Lagunas, tres familias concentraban en sus manos unas 150 hectáreas de tierra cada una y hatos de 500 a 1 000 cabezas de ganado caprino y ovino. La mayor parte de la población indígena mantenía con los indios ricos una relación de clientela: estos últimos adelantaban maíz a los pobres a cambio de promesas de trabajo futuro en los campos de cultivo o en la cría de ganado. Era un sistema personalizado, el mercado de factores productivos estaba fragmentado y las relaciones económicas las mediaban y reforzaban simultáneamente las instituciones morales de la comunidad y el sistema de obligaciones recíprocas. El prestigio moral y el liderazgo político de los ricos se basaban principalmente en su capacidad y voluntad para responder a las demandas de aquellas familias con necesidades de consumo no resueltas o deudas no cubiertas con los comerciantes. En otras palabras, las reglas comunales de protección a los pobres se tradujeron en el rechazo social a la marginación económica de las familias de la comunidad aunque, por otra parte, los ricos jugaron un papel protagónico en la determinación de los principios de inclusión o exclusión comunal y, por ende, en el establecimiento de las vías de acceso de los pobres a los recursos materiales y espirituales del común.

Sociedades de este tipo se han estudiado a profundidad desde la perspectiva económica, principalmente a partir de la aparición en 1973 del artículo de Amit Bhaduri, "Agricultural backwardness under semi-feudalism". Autores como Saleem (1987) y Robertson (1987), en África, y Bardhan (1984), Rao (1987) o el mismo Bhaduri (1983), en India y Bangladesh, han analizado formalmente aspectos de la lógica y estructura contractual de dichas sociedades, de su dinámica y estabilidad, de sus procesos de acumulación y empobrecimiento, de sus efectos sobre la generación y difusión de la tecnología moderna y, finalmente, de sus relaciones con el Estado y el resto de la sociedad. No es nuestro objetivo profundizar más en estos aspectos; lo esbozado hasta ahora nos da los elementos suficientes para responder tres de las preguntas centrales de este capítulo: ¿cuáles eran los propósitos de los productores de maíz al cultivarlo?, ¿cuál fue el papel de la tecnología imperante en la reproducción de las estructuras sociales indígenas?, y ¿por qué esta tecnología tomó una forma cooperativa e intensiva en el trabajo?

Las dos actividades en las que descansaba la economía de los in-

dios ricos de San Andrés Lagunas a principios de este siglo, la cría de cabras y la producción de maíz, ocupaban espacios distintos y tenían lógicas y dinámicas de producción muy diferentes. La cría de cabras estaba ligada a los mercados comerciales regionales, su objetivo era directamente la obtención de ganancias monetarias y constituía el medio de acumulación de dinero más importante para los indígenas ricos. Al conseguir debilitar las normas y arreglos de manejo colectivo de las tierras comunales dedicadas al pastoreo, los ricos encabezaron una actividad de producción caprina guiada por una típica lógica minera de acumulación competitiva acelerada, con lo que se sentaron las bases de la degradación ambiental en las áreas donde se criaban los animales, debido a la bien conocida tragedia de los comunes de Hardin.

Muy distintos fueron el propósito y la estrategia organizativa de la producción maicera. El maíz tenía en esta sociedad dos funciones íntimamente ligadas: la de ser el medio de pago en el mercado eslabonado de crédito consumptivo y trabajo, y la de constituir la base de su economía moral. Era eminentemente maíz lo que se pagaba o adelantaba a cambio de trabajo y era la dotación de este grano la forma concreta con que se enfrentaba el desastre individual o familiar ajeno. Por ello, para los indios ricos la producción de maíz era la vía directa de acceso al poder económico y político; a cambio de maíz se conseguía una abundante fuerza de trabajo y el control sobre los efectos potenciadores de la cooperación en la productividad y el ahorro. El mecanismo de explotación laboral se sustentaba en los términos de intercambio maíz-trabajo, y sólo los productores excedentarios de grano podían acceder al trabajo ajeno no remunerado. Por último, únicamente los que tenían maíz podían “alimentar al pueblo” y constituirse en custodias de la subsistencia de la comunidad; la base material de la fuerza política y moral de los individuos descansaba en su condición de productores estables de maíz.<sup>5</sup>

Desde el punto de vista de los indígenas ricos, estas fuentes de poder económico y político constituían virtudes sociales del maíz, y fueron estímulos poderosos para que reorganizaran sus recursos y alcanzaran, al menos, una producción autosuficiente, estable y sostenida del grano.

A diferencia de la demanda comunal de maíz, que en San An-

<sup>5</sup> Nos referimos aquí al maíz como un símbolo de los muchos y muy variados productos de la parcela. Todos ellos cumplieron, algunos más y otros menos, el papel en la seguridad de la subsistencia comunal atribuido en este párrafo al grano.

drés estaba asegurada por la pobreza de la mayoría de sus habitantes, la demanda proveniente del exterior se caracterizaba por el recurrente desplome de los precios, y por los altos costos de comercialización que implicaba satisfacerla. Los indios ricos se enfrentaron, por lo tanto, a los mismos problemas que los comerciantes al tratar de vender sus excedentes fuera de sus comunidades. Al ser cabezas de unidades de acumulación basadas en la producción y venta de excedentes dependían, como los comerciantes, de la estabilidad de los mercados para satisfacer sus expectativas de ganancia, por lo que debieron adecuar su producción a la demanda esperada, cuya parte fundamental estaba dada por las necesidades de consumo de la propia comunidad. Por ello, para evitar en el largo plazo el derroche inútil de recursos en la producción y el almacenamiento del grano, la oferta media de maíz de los indios ricos debía regularse por el tamaño de la población de sus trabajadores cautivos, es decir, no debía rebasar por mucho las necesidades no satisfechas de los habitantes pobres del pueblo.

La autosuficiencia comunal se constituyó así no sólo en la cota inferior de la producción de los indígenas ricos, sino también en su cota superior. Por ello, la organización social de Lagunas suscitó que el aumento de la producción del maíz dependiera fundamentalmente del incremento de la población y de la creciente concentración de la tierra, dos procesos que, comparados con los violentos cambios que en la actualidad sufre de continuo la demanda, se dieron con gran lentitud, por lo que las modificaciones en la producción ocurrieron sin provocar la disrupción de los procesos de regeneración ambiental.

La limitación que la demanda efectiva comunal impuso a la producción de maíz fue una de las principales fuerzas en la formación de la dinámica tecnológica maicera, ya que no hubo ningún estímulo que instara a los indios ricos a aumentar su producción considerablemente. Como no había posibilidad de perder el mercado cautivo de consumidores, conformado por los indios pobres, no aparecieron los acicates de la competencia y la crisis de subconsumo que hubieran podido obligar a los ricos a revolucionar constantemente sus propias fuerzas productivas. Como la de maíz era una demanda esperada que no podía ampliarse espontáneamente, ni tampoco reducirse drásticamente, los indios ricos no encontraron en la dinámica de los intercambios de este grano razón alguna para introducir cambios en su tecnología de producción.

Lo anterior no descarta la posibilidad de que existieran otras fuerzas que, activas en un ambiente oligopsónico, estimularan u

obligaran a los indígenas ricos a adoptar y promover una actitud tecnológica innovadora. Cambios exógenos en la estructura de costos podrían haber producido esta reacción. Por ejemplo, hemos visto cómo en los siglos XVI y XVII, la crisis demográfica desembocó en la adopción de nuevas formas de uso del suelo y nuevas técnicas de cultivo. Más aún, cambios técnicos que aumentaran la productividad de la tierra o el trabajo en la producción de los bienes de subsistencia comunal hubieran permitido a los ricos reasignar recursos a la producción de bienes para la comercialización, y con ello, aumentar sus ganancias monetarias. En particular, las innovaciones técnicas que liberaran fuerza de trabajo de la producción de maíz habrían permitido dedicarla a la producción de cabras, el tejido de la palma o a cualquier otra actividad con un mercado bien desarrollado en la región. No obstante esto, los ricos no empujaron el cambio técnico en ningún otro sentido que no fuera rescatar y reforzar los viejos métodos de producción maicera basados en los tres elementos tecnológicos que describimos en el capítulo anterior y al comienzo de éste, a saber: la siembra en cajete, el manejo sostenible de la diversidad ambiental y la transformación del paisaje mediante el terrajeo y el drenaje. ¿Por qué?

A estas alturas debe resultar evidente que ni la tesis del aislamiento tecnológico ni la de la resistencia cultural de los indígenas son respuestas convincentes para esta pregunta. Aunque más apropiadas, también resultan insuficientes las explicaciones de tipo estático y adaptacionista como sería, por ejemplo, el argumento de que la tecnología tradicional se desarrolló porque los indígenas comprendieron sus virtudes agronómicas o porque las antiguas formas de organización social indígena satisfacían sus requerimientos de participación colectiva y de consumo intenso de fuerza de trabajo humano. Ambas explicaciones son parcialmente ciertas e incluyen aspectos que deben considerarse en una respuesta global; sin embargo, niegan implícitamente la existencia potencial de rutas alternativas de cambio técnico; de hecho, niegan la posibilidad del cambio técnico en sí. A nuestro parecer, las causas del sesgo tradicional en la formación de la tecnología indígena tienen su origen en otro lugar, particularmente en los estímulos y restricciones que la dinámica de reproducción de las relaciones económicas de la sociedad clasista indígena impuso a ciertas direcciones del cambio técnico. Por su naturaleza, algunas de estas direcciones debilitarían los mecanismos de control de la fuerza de trabajo provista por los indígenas pobres, además de que alterarían la lógica y extensión del proceso de generación y distribución de excedentes, trastocando con

ello el sistema social y cultural indígena. Otras, en cambio, reforzarían dichos mecanismos, asegurando así un mayor grado de acumulación para los ricos y una base más firme para la subsistencia comunal. El desarrollo de la tecnología tradicional de trabajo intensivo participó de esta segunda condición; en cambio, la implantación sistemática de las técnicas ahorradoras de fuerza de trabajo participaron de la primera, por lo que fueron rechazadas no sólo por los ricos, sino también por los pobres, pues su adopción se tradujo automáticamente en causa de desprotección social.

Analicemos con más cuidado estas tesis. En resumidas cuentas, los indios ricos sustentaban el mando de la fuerza de trabajo gracias a la extrema pobreza de quienes la proveían, y al dominio que ejercían en la determinación de los criterios de inclusión y exclusión comunal. El segundo factor fue determinante para los pobres en los momentos de decidir entre asignar recursos a la producción agrícola propia o trabajar para los ricos. Esta última opción implicaba para los pobres una mayor dependencia, pues los obligaba a sacrificar parte de su producción individual y a aumentar sus necesidades no satisfechas; la demanda de mano de obra coincidía con la época en que cada campesino tenía que sembrar, labrar, encajonar las plantas y recoger sus propias cosechas, por lo que trabajar para el indio rico se oponía a la correcta realización de las labores en la tierra personal y se reducía, con ello, la posibilidad de tener una buena cosecha. No obstante todo esto, los pobres estuvieron dispuestos a disminuir el tiempo de labor en sus propias tierras y a trabajar para los ricos a fin de reforzar los lazos de protección que los cobijarían eventualmente en caso de desastre. En otras palabras, el modo social para alcanzar la subsistencia condujo a los pobres a aumentar voluntariamente su miseria, y dio enorme consistencia a la costumbre (completamente irracional desde el punto de vista de los observadores liberales de la época) de dejar de lado el cultivo de sus propias tierras, realizando a destiempo sus labores o simplemente abandonándolas, para dedicarse a cubrir las tareas en los campos y hogares de los ricos, cuidando, en el tiempo sobrante, unos cuantos animales para pagar sus deudas y/o satisfacer las necesidades de mercancías comerciales. Como dijo un campesino de San Andrés, “la gente estaba acostumbrada a trabajar lo ajeno y abandonar lo propio”.

Esta estrategia prácticamente anuló la capacidad de los pobres para influir en el proceso productivo, pues los llevó a adoptar una cómoda actitud de sumisión al no permitirles distinguir alternativas para cambiar su situación. Esto dio como resultado que la determi-

nación del proceso social de producción agrícola quedara por completo en manos de los indígenas ricos; fueron ellos quienes vigilaron que las labores del campo se llevaran a cabo en forma adecuada y que el calendario productivo se cumpliera rigurosamente; quienes organizaban la producción social, determinaban las semillas a sembrar, los lugares de siembra y las técnicas de cultivo. Los trabajadores se adecuaron, además, a las necesidades de producción de los ricos, con lo que disminuyeron considerablemente los requerimientos de supervisión y, sobre todo, de castigo en el trabajo, reduciéndose con ello los costos transaccionales de la producción de maíz. En consecuencia, el desarrollo de la tecnología se ligó firmemente a las necesidades de reproducción de una clase social —que no era precisamente una clase explotada— que dirigía unidades de producción cuyo objetivo no era satisfacer las necesidades del autoconsumo familiar sino la acumulación y el enriquecimiento mediante la sobreexplotación de los pobres. Los intereses de esta clase y las restricciones a las que se enfrentó, se convirtieron entonces en los determinantes de la dirección de desarrollo de las técnicas de producción del maíz. La tecnología que resultó de ello no debe ser considerada, por lo tanto, una tecnología de la pobreza.

Al quebrar la resistencia de los pobres como agentes de producción independientes, los indios ricos aumentaron su capacidad para convocar fuerza de trabajo ajena. La costumbre de disminuir la producción propia para asegurar la subsistencia, no sólo aumentó la oferta de trabajo total disponible, sino que permitió a los ricos regularla en el tiempo de acuerdo con sus intereses. En otras palabras, los indígenas ricos pudieron generar la oferta de mano de obra en el momento en que la necesitaban mediante el control del calendario social agrícola.

Cualquier acción o transformación que aumentara la independencia productiva de los pobres, amenazaba este mecanismo básico de la economía de acumulación de los ricos de San Andrés. Una tecnología adecuada a dicha situación debería satisfacer dos condiciones para disminuir efectiva y permanentemente el control de los ricos sobre la fuerza de trabajo. Primero, tendría que ser capaz, al menos potencialmente, de aumentar la producción esperada y reducir, al mismo tiempo, el riesgo productivo de los campos de cultivo de los pobres. Segundo, debería hacerlo sin recurrir a los efectos potenciadores del trabajo cooperativo. Un cambio técnico que cumpliera la primera condición sin hacerlo con la segunda no provocaría la disminución esperada de necesidades no satisfechas, pues expondría a los productores pobres al control que los ricos ejercían

sobre el acervo de trabajo cooperativo y mediante éste, sobre la productividad efectiva de la técnica.

En la actualidad, la introducción de maquinaria o de fertilizantes químicos satisfaría estas dos condiciones. En el siglo XIX, aunque no existían estas posibilidades, los indígenas ricos podrían haber estimulado, por ejemplo, cambios en el diseño y material de los arados y otros mecanismos para aumentar la eficiencia de tiro de las bestias, o el desarrollo de muy diversos métodos para aplicar abono orgánico. Estas técnicas y métodos, sin embargo, al requerir poco capital, se hubieran difundido entre los pobres aumentando su productividad, su producción autónoma para la subsistencia y, finalmente, su independencia productiva. Y yendo más lejos en esta especulación, podemos agregar que el aumento en la capacidad de autodeterminación de los productores individuales podría haber inducido la asociación productiva de iguales, basada en principios de reciprocidad y simetría, para la que los lazos de parentesco sanguíneo y ritual entre los pobres hubieran provisto una base social adecuada. Para los ricos, cualquiera de estas consecuencias habría representado un costo económico y social considerable, pues hubiera reducido su capacidad de convocatoria de fuerza de trabajo ajena, debilitado su control sobre los criterios de inclusión y exclusión de la comunidad y potenciado, y dinamizado, la capacidad productiva de grupos fuera de su control.

¿Cuáles hubieran sido los beneficios para los indígenas ricos de un cambio técnico en esta dirección? Debido a las restricciones en la demanda, el aumento de la productividad generado por el cambio técnico no podía traducirse, so pena de provocar un derroche de recursos, en un aumento de la producción maicera. Por lo tanto, los beneficios debían provenir del aumento en la capacidad de acumular dinero, a partir de la liberación de tierra y fuerza de trabajo destinadas a la producción de maíz para su uso en otras actividades económicas. La tierra liberada tendría que dedicarse a la ganadería extensiva, por lo que no aumentaría sustancialmente la capacidad de acumulación de los ricos. En San Andrés, el candidato ideal para absorber la mano de obra excedente sería el tejido de la palma, ya que la demanda de fuerza de trabajo para la cría de ganado era reducida y crecía más lentamente que la escala de la actividad. Sin embargo, el que los ricos se dedicaran a desarrollar una economía sustentada en el tejido de la palma por masas asalariadas, habría tenido dos consecuencias negativas adicionales para ellos: a) hubiera reducido su control sobre el calendario social agrícola, al permitir que los tejedores pudieran cumplir con sus obligaciones sin tener

que descuidar sus propios cultivos y b) los hubiera equiparado socialmente a los comerciantes, agentes típicamente extraños a la comunidad, con lo que perderían su identidad como sujetos legítimos del pueblo, iguales a los pobres en su práctica productiva y experiencia de vida, aunque con capacidad para “ayudarlos”.

Evidentemente, los indígenas ricos tuvieron fundamentos poderosos para rechazar la introducción de cambios tecnológicos que, aunque hubieran podido aumentar sus ingresos monetarios, acrecentaban la capacidad e independencia productiva de los pobres. Por ello, en San Andrés Lagunas, a principio de este siglo, los actos en pro de la independencia productiva de los indígenas pobres eran considerados como actos de rebeldía contra las costumbres de la comunidad y castigados severamente con el aislamiento colectivo o, inclusive, con la violencia personal.

Los indígenas ricos no rechazaron, sin embargo, cualquier tipo de cambio técnico. De hecho, fueron agentes activos de la transformación tecnológica y ambiental, sólo que desarrollaron la productividad de la tierra basándose en los efectos potenciadores del trabajo cooperativo. Este tipo de desarrollo tecnológico incrementó la sujeción de los pobres al acervo colectivo de trabajo, y por ello, a las fuerzas políticas y económicas que gobernaban su organización social. Los indígenas ricos tuvieron entonces un mayor control sobre los requerimientos de los métodos tecnológicos intensivos para el trabajo y, en consecuencia, lograron aumentar la productividad de sus recursos al tiempo que controlaban los incrementos en la productividad ajena. Este fue exactamente el caso de los tres elementos centrales de la tecnología tradicional del maíz en San Andrés Lagunas. Al detentar gran cantidad de tierra y ejercer el control sobre el trabajo social, los indios ricos satisficieron los requerimientos materiales y sociales para el manejo eficiente de la siembra en cajetes, el aprovechamiento de la diversidad ambiental y para la transformación del paisaje. Al recuperarlas y desarrollarlas en la localidad, los ricos aumentaron la productividad y estabilidad productiva de sus campos sin provocar la disrupción del sistema económico y social. Por ello, al aumentar la demanda efectiva de maíz con el crecimiento de la población, los indígenas ricos respondieron ocupando nuevamente los terrenos donde antaño se cultivaba maíz y que habían sido abandonados, e introduciendo de nuevo los métodos de terraceo y conservación del suelo que caracterizaban la agricultura mixteca prehispánica. En San Andrés abundan los vestigios de estas terrazas decimonónicas en laderas y cerros, ahora nuevamente abandonadas.

En conclusión, cuatro factores impulsaron a la sociedad sanandresina a desarrollar una agricultura de maíz ecológica y socialmente sostenible durante el siglo XIX y principios del XX. Estos cuatro factores fueron: *a)* el conjunto de estímulos que la economía moral proveyó a los indígenas ricos del pueblo para que logaran la autosuficiencia comunal; *b)* los límites impuestos por los costos de comercialización a la expansión de la producción de maíz y con ello a la sobreexplotación y degradación de los recursos naturales en aras de la búsqueda de ganancias a corto plazo; *c)* la capacidad de los indígenas para controlar una abundante fuerza de trabajo así como el poder de la cooperación y, finalmente, *d)* su interés en desarrollar una tecnología artesanal de trabajo intensivo, cuya socialización podía manejarse mediante el control de sus requerimientos físicos. Estos cuatro factores determinaron que la “vía inteligente” para los indios ricos fuera una producción limitada de maíz con una tecnología artesanal y de mano de obra intensiva. Además, dieron a la sociedad indígena un poderoso impulso de transformación y un gran poder para controlar las fuerzas naturales de degradación ambiental y productiva. Este impulso y esta capacidad se perdieron cuando, al sobrevenir los cambios económicos y sociales en la comunidad de San Andrés Lagunas a mediados del siglo XX, la tecnología vigente de producción de maíz se transformó en una tecnología de la pobreza.

Pocas décadas después del inicio de la Revolución de 1910, las condiciones de producción maicera se transformaron profundamente en la Mixteca. El desarrollo industrial del país provocó un acelerado aumento de la población urbana y con ello de la demanda de maíz, al tiempo que el avance en las comunicaciones anuló los obstáculos para el transporte del grano. Los cambios agrarios y la semiproletarización masiva de los habitantes del campo desmembraron o debilitaron las bases del sistema clientelista y de la fragmentación de los mercados de factores productivos, desarticulando así los fundamentos de la vida social de las comunidades indígenas. En San Andrés, el maíz dejó de ser un modo de intercambio que mediaba una relación intensiva de explotación para convertirse en una mercancía cualquiera con un mercado nacional bien desarrollado, y cuya producción podía encaminarse a la obtención de excedentes para su comercialización. Sin embargo, a pesar de contar con los recursos naturales para producir excedentes, los campesinos de San Andrés desecharon esta posibilidad, contribuyendo con su granito de arena a la crisis agrícola que hoy azota al país.



### 3. LAS CONSECUENCIAS DE LA SEMIPROLETARIZACIÓN

Cincuenta años de transformaciones sociales en San Andrés Lagunas han provocado el colapso de las instituciones que sustentaban la reproducción de una agricultura y un manejo ambiental sostenibles.

Junto con la desaparición de la clase social formada por los indígenas ricos y la semiproletarización masiva de la comunidad, ocurrieron varios fenómenos: el mercado de maíz se desarrolló y se acabaron las restricciones a la comercialización de este grano, los sistemas locales de protección social se degradaron y la escasez de fuerza de trabajo imperó en la producción agrícola. Al desaparecer los fundamentos sociales y económicos del antiguo régimen de manejo ambiental, se deterioró el cuerpo institucional que antaño advertía las fuerzas de degradación ambiental y respondía a ellas, sin que las relaciones económicas surgidas del cambio hayan estimulado la formación de nuevas normas y regulaciones para remplazarlo.

El presente capítulo está enfocado al análisis de la organización actual de la vida económica en el municipio que nos ocupa. Los factores determinantes para la formación de esta economía han sido la migración y la proletarización masiva de los pobladores de San Andrés, con la consecuente redefinición del patrón de accesibilidad y flujo de los recursos productivos, y la dependencia de la economía comunal de recursos provenientes del exterior que, a fin de cuentas, son sumamente inestables e inciertos. Los habitantes de Lagunas enfrentan ahora una sistemática escasez de fuerza de trabajo para las actividades agrícolas. Actualmente, para sobrevivir o acumular bienes, realizan un sinnúmero de actividades económicas, con lo que se han multiplicado sus relaciones con otros campesinos, con el exterior de la comunidad y con la naturaleza.

Una nueva organización de los acervos y flujos productivos enmarca, por lo tanto, la dinámica concreta de producción y reproducción de las unidades campesinas semiproletarizadas y determina su comportamiento en los ámbitos demográfico, mercantil y pro-

ductivo. De esta organización depende, en particular, el nuevo papel que los habitantes de San Andrés adjudican a la producción del maíz. Nuestro objetivo es entenderla mediante el análisis de la estructura de la población, de los sistemas de tenencia y acceso a la tierra y, finalmente, del sistema de cuentas dual (en dinero y en maíz) de la economía de la comunidad.

El sistema de cuentas dual campesino fue utilizado originalmente por Bhaduri (1983) para estudiar las conexiones económicas que se establecen entre los flujos de dinero y los flujos de especie a causa del endeudamiento excesivo de los pobres del campo en la India. Este método de análisis puede emplearse también para construir matrices duales de cuentas sociales cuyo objetivo sea extender la matriz de insumo-producto —que mide los flujos monetarios entre diversos sectores de la producción—, así como los flujos de factores productivos, producto y dinero que se establecen entre las unidades socioeconómicas campesinas y entre éstas y otros agentes locales y nacionales. Estos flujos determinan, entre otras cosas, la distribución del ingreso monetario. El método ha sido utilizado recientemente por Adelman *et al.* (1987) para examinar aspectos de la dinámica económica de la comunidad de Pátzcuaro.

No pretendemos desarrollar un análisis riguroso de la dinámica económica general de San Andrés (hacerlo nos desviaría de los propósitos generales de este trabajo). En su lugar, nos limitaremos a brindar un panorama global pero sistematizado de la estructura macroeconómica del lugar; sólo revisaremos la estática o dinámica parcial de aquellos procesos que consideramos explicativos o clarificadores del papel que cumple el maíz en esta economía.

Conviene describir, breve y anecdóticamente, cuáles fueron las transformaciones que dieron lugar a la actual estructura económica de la sociedad indígena de San Andrés Lagunas, y cómo se desarrollaron.

El 5 de mayo de 1911 marca el inicio de la destrucción del viejo régimen social en Lagunas. Ese día, sus habitantes quemaron la choza de un vecino del pueblo colindante de Yucunama, lo que desató una guerra de 25 años entre las dos comunidades indígenas. El conflicto tuvo sus orígenes en el año de 1606, cuando un cacique indio vendió a Yucunama más de 300 hectáreas de tierra comunal de primera clase. Los terrenos se intercambiaron ilegítimamente por dos maquilas de plata que el noble indígena necesitaba para pagar una fianza por un crimen. La venta de las tierras nunca fue reconocida por los sanandresinos y trescientos años más tarde, inflamados por las proclamas revolucionarias contra el despojo a las

comunidades indias, sus descendientes se lanzaron armas en mano a recuperarlas (figura 3.1).

Así, paradójicamente, la gesta revolucionaria en San Andrés Lagunas comenzó siendo una lucha entre pueblos y no una guerra contra los ricos. De hecho, estos últimos fueron quienes encendieron el fervor combativo, pues esperaban que la ampliación de los terrenos comunales aumentaría sus posibilidades de enriquecimiento; por eso sufragaron las armas y, en combinación con las autoridades locales, desataron el enfrentamiento. La acción, sin embargo, se les revirtió pronto pues, al promover entre los pobres la lucha por la tierra, liberaron un conjunto de fuerzas sociales que terminarían por desmantelar el régimen de vida en el que se sustentaba su poder económico y social.

Al prolongarse la lucha, los ricos se empobrecieron, la violencia y el robo mutuo afectaron directamente sus propiedades y producción. Como ejemplo de esto, tenemos lo sucedido a una de las familias más ricas del lugar cuya economía sufrió un daño irreversible cuando los habitantes de Yucunama le robaron 500 cabras. Aún más importante para el derrumbe del régimen social, fue el cambio de actitud que la guerra provocó entre los habitantes de San Andrés. Al unirse para pelear surgieron de entre los pobres nuevos líderes que al principio basaron su prestigio en su capacidad para organizar y comandar a sus compañeros en la lucha, y más tarde en la defensa de los intereses de la mayoría. Pronto, este grupo de nuevos líderes disputaron la autoridad moral a los indios ricos, y con ello se desató la lucha por el poder político. El grupo encontró entonces un apoyo decisivo en el reconocimiento político del nuevo Estado surgido de la Revolución, lo que les permitió desplazar a las antiguas autoridades.

Poco a poco, la balanza se fue inclinando a favor de San Andrés en la guerra contra Yucunama. Paulatinamente, sus habitantes fueron ocupando las tierras en conflicto. En 1935 el gobierno del estado de Oaxaca decidió intervenir para dar fin al conflicto, que amenazaba con prolongarse y había cobrado ya muchas vidas y ocasionado numerosas pérdidas materiales. El gobierno falló en favor de San Andrés y todos los terrenos en litigio pasaron a manos de los descendientes de sus propietarios originales. Las tierras recuperadas fueron repartidas entre los habitantes de la comunidad y, aunque el reparto se hizo favoreciendo a los que habían participado activamente en la lucha, prácticamente todos los pobladores se vieron beneficiados al obtener varias parcelas pequeñas en las tierras de humedad. Por último, en 1945 una resolución presiden-

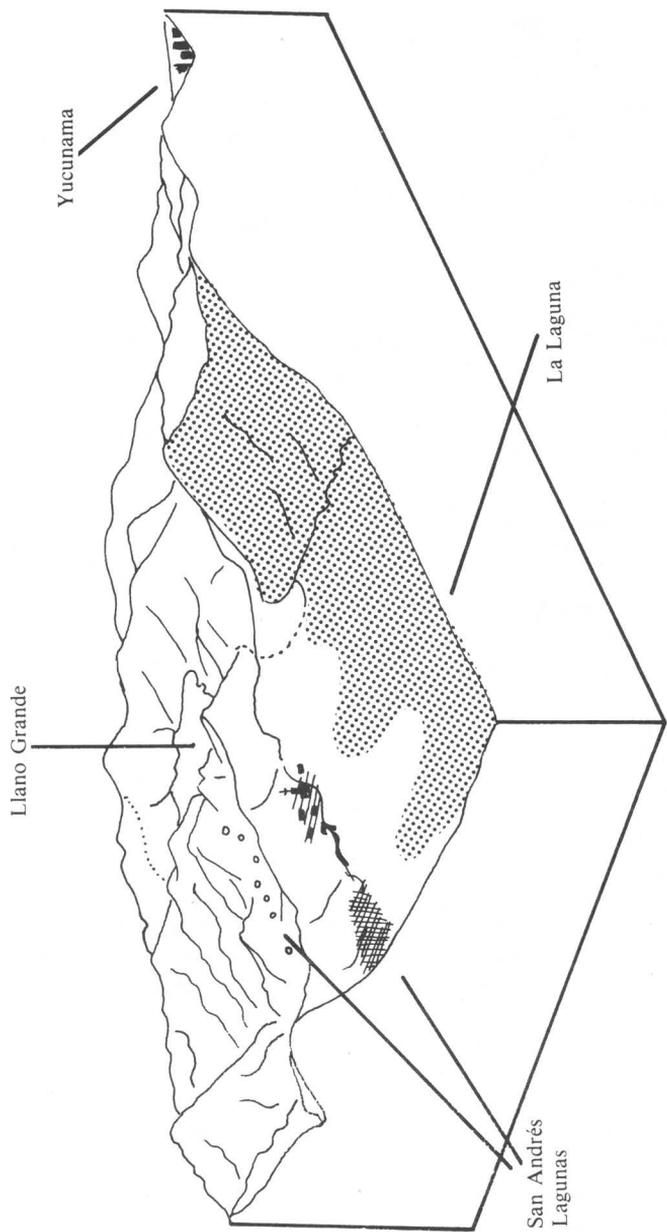


FIGURA 3.1. Esquema donde se aprecian parcialmente las tierras de San Andrés Lagunas y sombreados los terrenos en litigio con el pueblo de San Pedro Yucunama.

cial estableció la propiedad comunal en San Andrés Lagunas y ratificó los nuevos linderos con los pueblos y comunidades colindantes.

Los casi 30 años de lucha contra Yucunama, y su desenlace con el reparto agrario, modificaron el patrón de distribución de la tierra en San Andrés. Durante esos años, el ritmo de acumulación de tierras, ganado y dinero se desaceleró fuertemente, a la vez que la fragmentación por herencia de las unidades de producción de los ricos se siguió dando. Éstos tuvieron, además, que deshacerse de algunas de sus tierras al no encontrar quién estuviera dispuesto a trabajarlas en las mismas condiciones de antaño; con el reparto agrario, los nuevos comuneros abandonaron su actitud de sumisión y privilegiaron el trabajo en sus propias tierras. Como consecuencia, al final de la guerra, las unidades de producción más ricas de la comunidad se habían desintegrado en varias unidades familiares con mucho menor capacidad económica.

El cambio en el patrón de distribución de la tierra provocó un vuelco en el modo de organizar la producción social. La familia nuclear privada pasó a ser la unidad fundamental de producción, ingreso, inversión y consumo, y sus objetivos, ya fuesen de reproducción simple o ampliada, comenzaron a regir los procesos económicos. Aunque formalmente se reconoció el régimen de propiedad comunal antiguo, en realidad la mayor parte de las tierras aptas para la agricultura se repartieron para el usufructo privado de las familias. Inclusive el restablecimiento del usufructo colectivo de aguas, bosques y agostaderos se hizo con base en los intereses particulares de las nuevas unidades de producción pues, dada la estrecha capacidad productiva de los sanandresinos, la propiedad colectiva era la única forma de mantener el acceso privado a los medios de producción necesarios para sostener algunas de sus alternativas de vida fundamentales, como eran la ganadería de cabras y la recolección de leña.

Con la atomización de la producción social desaparecieron también los mecanismos de seguridad y protección de los pobres. A los pocos años de haberse realizado el reparto de tierras, la organización familiar para la producción demostró su insuficiencia para satisfacer los requerimientos de consumo mínimo de la mayor parte de los habitantes de Lagunas. Los años malos en la producción agropecuaria se convirtieron en catástrofes que amenazaban la existencia misma de las familias, pues ninguna de ellas tenía la capacidad económica para sostener en esos momentos críticos a las demás. Al no contar con las opciones de vida complementaria y de

reducción del riesgo que los indios ricos ofrecían a los pobres, el nuevo sistema de producción familiar privada resultó sumamente inestable. Los habitantes de San Andrés tuvieron entonces que volver los ojos hacia el exterior de la comunidad.

La migración masiva de los habitantes de Lagunas comenzó desde la década de los treinta. En un principio, los pobladores se trasladaban temporalmente al distrito de Tlaxiaco y a la región de la costa en busca de trabajo y se mantenían con la venta de cestos de palma. La ya tradicional migración temporal a las zonas cañeras de Veracruz, se agudizó también a partir de entonces. Con la apertura de la Carretera Panamericana en 1945, la migración se canalizó hacia las ciudades de México y Puebla, en donde se desarrollaba con gran auge la industria nacional. En las ciudades, los primeros migrantes de Lagunas formaron grupos que acogían a los recién llegados y les ayudaban a conseguir trabajo o los sostenían mientras estudiaban. La mayor parte de la población migrante se proletarizó y la migración se volvió permanente. Sin embargo, los emigrados mantuvieron un estrecho vínculo con aquellos que se quedaron en el pueblo; el dinero que comenzaron a mandar a San Andrés potenció la capacidad productiva de la economía local, lo que permitió a los no migrantes reproducir sus condiciones de vida campesina. En otras palabras, la proletarización de unos significó la campesinización de otros. Desde entonces, la vida y la producción de los habitantes de San Andrés quedó estrechamente vinculada a la dinámica económica nacional y a los destinos de la clase proletaria.

La migración en San Andrés constituyó un choque exógeno para la estructura interna de las familias, para sus recursos y para el ambiente económico de la localidad. Aunque en un inicio pudo ser originada por la reasignación de los recursos familiares o comunales a partir de cálculos estratégicos, a largo plazo trajo consecuencias estructurales inesperadas a las familias o los grupos familiares. Las tres consecuencias principales fueron: el cambio en la estructura de la población y la reducción de la disponibilidad de fuerza de trabajo apropiada para llevar a cabo o para conducir las prácticas de producción; el abandono de las tierras y el aumento de las parcelas en usufructo por cada unidad socioeconómica debido al préstamo y la mediería y, finalmente, el aumento de los ingresos monetarios de las familias, con la consiguiente expansión de la oferta monetaria local y la formación de nuevos modos de transacción.

## Efectos de la migración

El efecto más inmediato de la migración fue el despoblamiento de la comunidad. Para estudiarlo hemos recurrido al padrón anual del municipio, el cual tiene la peculiaridad de mostrar elocuentemente la estrecha relación entre los campesinos y sus parientes migrantes, pues en él se han seguido registrando todas las personas nacidas en la localidad que, aunque ya no habiten ahí, tienen parientes cercanos o relativamente cercanos en ella. Además de esto, también se registra una proporción considerable de los descendientes de los emigrados, nacidos fuera de la comunidad, aunque esta costumbre ha ido disminuyendo en los últimos años. El padrón municipal constituye así una estimación de lo que llamaremos la población parental del municipio, es decir, el conjunto formado por la población residente más la población originaria del municipio que tiene lazos de parentesco estrechos con los actuales residentes. Al comparar la población parental con la población efectivamente residente, podremos conocer aspectos de la dinámica demográfica del lugar.

En 1985, había en Lagunas 826 residentes que, de acuerdo con las estimaciones de varios campesinos del municipio, representaban menos de 20% de la población que habitaba el lugar hace 30 o 40 años, y aproximadamente 47% de la población parental. La figura 3.2 resume los datos del padrón municipal sobre la proporción de la población parental residente en la comunidad con respecto a su edad. Menos de 50% de los individuos de ambos sexos entre 15 y 45 años vivió en la localidad durante el periodo de estudio. La frecuencia de migración va aumentando con la edad de los individuos, hasta alcanzar su porcentaje más alto entre los que tienen de 30 a 35 años, de modo que sólo 15.5% de las personas que están en este rango habita en la localidad. A partir de esa edad, la proporción de los migrantes disminuye debido a la falta de condiciones adecuadas de vida y oportunidades de trabajo para las personas mayores fuera del poblado. Muchos de los actuales habitantes de San Andrés fueron migrantes en algún momento de su vida y regresaron al pueblo para pasar "decentemente" sus últimos años. En consecuencia, 32.5% de las familias de Lagunas está constituido por parejas de más de 60 años, lo que da a la representación gráfica de la pirámide de edades una forma similar a la de un reloj de arena (figura 3.3).

En 1985, sólo 221 familias originarias de San Andrés residían en la localidad, mientras que 700 habitaban fuera de ella. No sólo el número sino también el tamaño de las familias residentes se ha re-

ducido. Por ejemplo, en una muestra de 30 familias el número promedio de miembros se redujo de 8.16 ( $s=6.83$ ) a 4.12 ( $s=1.89$ ).<sup>1</sup> El cuadro 3.1 muestra cómo estas familias han perdido permanentemente la mayor proporción de su fuerza de trabajo joven, al ser mínima la parte de los migrantes que regresa recurrentemente a sus hogares (sólo 9.7%).

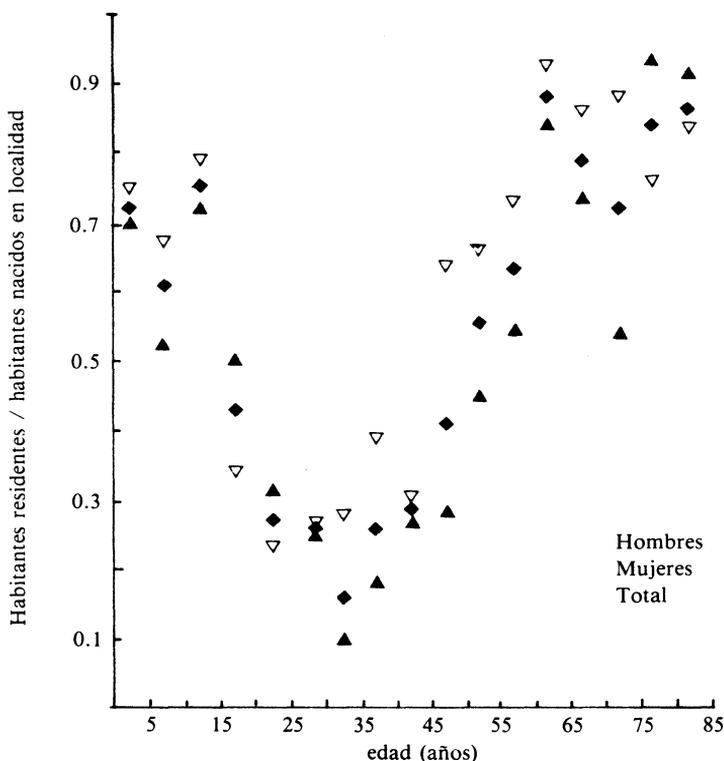


FIGURA 3.2. Proporción de habitantes efectivos en el municipio de San Andrés Lagunas respecto a los habitantes nacidos en la localidad.

Fuente: Censo realizado en 1984 y Padrón del Municipio.

<sup>1</sup> Con una prueba de Kolmogorov-Smirnov (Siegel, 1980) se compararon las distribuciones de frecuencias por edad de la población total residente y de la muestra de 30 familias, obteniéndose una  $D_{max}=0.062$  y una  $\chi^2=1.825$  ( $p > 0.05$ ). Esto indica que ambas distribuciones son estadísticamente iguales, lo que fundamenta las

La reducción en el número de familias y en el tamaño de éstas ha provocado una escasez estructural de fuerza de trabajo en la localidad. Actualmente, 70% de ellas cuenta con sólo un hombre capaz de realizar o dirigir las labores más pesadas del campo (como son el manejo del arado y el trabajo con la coa), y 13% carece de mano de obra masculina. Los efectos de la migración, sin embargo, no se circunscriben al plano familiar. Originalmente, las decisiones de emigrar pudieron constituir actos de reasignación estratégica de los recursos individuales o familiares; sin embargo, pronto tuvieron efectos indirectos no planeados, que entraron en conflicto con las necesidades e intereses de los no migrantes. Por ejemplo, la migración de hijos, primos o compadres destruyó una parte considerable de la red de parentesco que sostenía el sistema de trabajo recíproco, agotándose en consecuencia una fuente alternativa de mano de obra para las labores agrícolas.

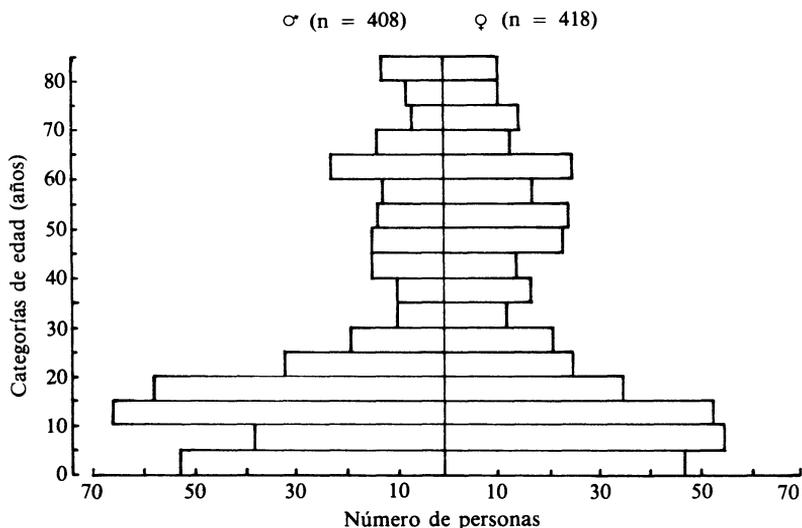


FIGURA 3.3. Pirámide de edades para la población de residentes en el municipio de San Andrés Lagunas, Oaxaca.

Fuente: Censo realizado en 1984 casa por casa.

extrapolaciones de la muestra a la población. En todos los casos,  $s$  corresponde a la desviación estándar.

## CUADRO 3.1

Proporción de miembros familiares de las diferentes categorías de edad que han permanecido en la localidad para las 30 familias encuestadas.\*

<i>Edad</i>	♀	♂	<i>Total</i>
0-5	1	1	1
6-10	1	1	1
11-15	0.88	0.50	0.625
16-20	0.40	0.27	0.33
21-25	0.20	0.22	0.21
26-30	0.50	0.71	0.58
31-35	0.38	0.40	0.38
36-40	0.11	0.44	0.28
41-45	0.80	1	0.92
46-50	0.50	1	0.75
51-55	1	0.50	0.80
56-60	1	1	1
61-65	0.75	1	0.90
66-70	0	1	1
71-75	1	1	1
76-80	0	1	1
80	1	1	1

\* Nótese que en este caso no se consideran familias migrantes completas ya que la muestra sólo se tomó de los habitantes que actualmente residen en San Andrés Lagunas, Oax.

La migración provocó también el abandono de una gran cantidad de terrenos agrícolas. En 1986, los campesinos de San Andrés levantaron un censo de los propietarios de los terrenos de primera clase del fondo de las cuencas. De las casi 400 hectáreas que conforman estas tierras, 39.4% ha sido abandonado por sus 143 propietarios migrantes. El porcentaje de tierras de baja calidad abandonadas, incluidas aquellas que están lejos de la cabecera municipal, en pendientes o cuya fertilidad es baja, es todavía mayor, y en algunas áreas alcanza 100%. Parte de estas tierras ha sido ocupada por los residentes de San Andrés mediante contratos de préstamo y mediería. Con ello ha aumentado la cantidad de tierra en usufructo por familia de 2.89 ( $s = 3.02$ ;  $x_{\text{mín}} = 0.20$ ;  $x_{\text{máx}} = 16.2$ ;  $n = 30$ ) a 4.91 ( $s = 3.41$ ;  $x_{\text{mín}} = 0.25$ ;  $x_{\text{máx}} = 16$ ;  $n = 30$ ) hectáreas en promedio.

Durante los ciclos agrícolas de 1984 y 1985, el 43% de la producción de maíz se obtuvo en tierras prestadas o a medias. Para algu-

nas familias, la importancia de los contratos de tenencia hechos con los emigrados fue aún mayor, como se muestra en la figura 3.4.

Sin embargo, los campesinos residentes no han ocupado toda la tierra disponible, por lo que mucha se mantiene abandonada. Aún más, la mayoría de los campesinos han ocupado tierras ajenas dejando las propias de menor calidad.<sup>2</sup> Esta falta de disposición para

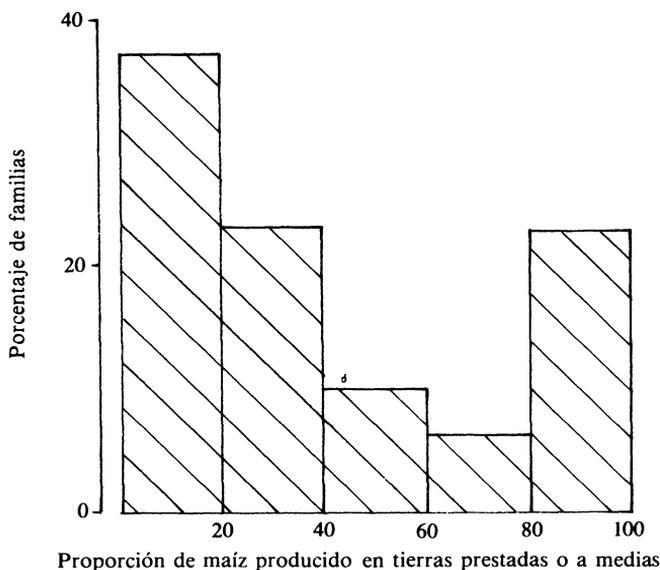


FIGURA 3.4. Distribución de frecuencias de la proporción de maíz producido en tierras prestadas a medias para 30 familias de San Andrés Lagunas, Oaxaca.

<sup>2</sup> Después de exceder un límite en la cantidad de tierra en usufructo, los campesinos empiezan a abandonar sus tierras, como se muestra en la siguiente regresión obtenida a partir de la información proporcionada por las familias encuestadas:

$$H = .22 \cdot U - 0.4$$

$$R^2 = 0.7744 \quad P < 0.0001 \quad n = 30$$

donde  $H$  representa las hectáreas promedio no cultivadas por familia durante los ciclos agrícolas de 84 y 85 y  $U$  representa las hectáreas en usufructo por familia. En 1984, cerca de 13% de la tierra que poseían los residentes no fue cultivada.

manejar al máximo la capacidad de producción de la tierra se explica por una conducta productiva que hemos llamado “la trampa de recursos del maíz” por la que, al producir el grano, el campesino utiliza sólo los recursos estrictamente necesarios para alcanzar la autosuficiencia familiar. Los recursos excedentes son utilizados en otras alternativas de subsistencia o acumulación o, cuando estas alternativas no existen o su puesta en marcha significa una pérdida económica, son simplemente desechados, como ocurre con la tierra en San Andrés. Esta trampa de recursos del maíz es una consecuencia determinante de la microeconomía productiva del campesino y es analizada con todo detalle en el siguiente capítulo. Por ahora, baste señalar que la existencia de terrenos abandonados se debe a fenómenos inherentes a la organización familiar y al comportamiento productivo de los residentes, ya que las relaciones que guardan con los emigrados en cuanto al usufructo de la tierra no representan restricciones a la utilización plena de este recurso.

En conclusión, la migración excesiva ha sido la causa de movimientos opuestos en cuanto a la disponibilidad de los recursos productivos, pues si bien, por una parte, ha reducido la fuerza de trabajo de las familias y grupos parentales, por otra ha aumentado la cantidad de tierra aprovechable por las unidades de producción.

La migración ha generado también el aumento simultáneo de la demanda y los recursos monetarios de las familias residentes en San Andrés. En 1985, las remesas monetarias totales de los migrantes sumaron aproximadamente 24 000 000 de pesos. Este monto constituyó 38% del ingreso exógeno bruto anual de la comunidad, es decir, de todo el ingreso derivado de las transacciones realizadas con el resto de México.<sup>3</sup> Esta cifra es de por sí bastante grande. Sin

<sup>3</sup> Existen tres tipos de flujos de dinero en cualquier economía monetaria: los que introducen dinero fresco del exterior, los que lo reciclan en el interior de la economía y los que lo sacan. Los primeros, que forman en conjunto el ingreso exógeno bruto, aportan la base monetaria inicial de la economía. Los segundos “multiplican” esta base monetaria y conforman el ingreso endógeno. Finalmente, los terceros constituyen fugas de dinero de la economía comunal. Se les denomina aquí gastos exógenos y reducen el tamaño de la economía comunal al disminuir las transacciones endógenas y el reciclamiento de dinero, y con ello el ingreso generado en el interior de la comunidad. Un modelo matemático puede ayudar a entender esto con mayor precisión. Supongamos que en un pueblo campesino hay dos familias iguales que ingresan del exterior y en conjunto  $D$  pesos. Supongamos que de cada peso ingresado, las familias dedican una fracción constante  $(1-a)$  a la compra de productos en el exterior y con el resto  $(a)$  realizan las más diversas transacciones de bienes y servi-

embargo, la importancia de las remesas monetarias aumenta al considerar su papel en el ingreso exógeno neto actual (ingreso bruto exógeno-gasto exógeno).

En el cuadro 3.2 se muestran las percepciones y gastos exógenos de las fuentes de ingreso monetario más importantes para los habitantes de San Andrés durante el ciclo agrícola comprendido entre septiembre de 1984 y septiembre de 1985: *i*) la venta de productos agropecuarios [maíz, ganado bovino, caprino y ovino, cerdos, lana y semillas de higuierilla (*Ricinus comunis*)] en las plazas de Tamazulapan y Teposcolula; *ii*) la venta de tenates (cestos de palma) en esas y otras plazas, principalmente la de Tlaxiaco; *iii*) el comercio; *iv*) la venta de fuerza de trabajo en la localidad y en los pueblos cercanos a ella, como Teposcolula, Yolomecatl y Chilapa, y *v*) las remesas monetarias enviadas por los emigrados. Excepto las dos últimas, todas las demás fuentes de ingreso monetario exógeno generaron fugas de dinero en la economía local. La importancia relativa de cada actividad en la formación del ingreso exógeno neto se puede medir con la siguiente fórmula:

$$\text{Importancia del sector } i \text{ en la formación de ingresos netos} = \frac{\text{Ingreso exógeno bruto de } i - \text{Gasto exógeno de } i}{\text{Ingreso exógeno bruto total} - \text{Gasto exógeno total}}$$

Cuando aplicamos esta fórmula a las remesas monetarias provistas por los emigrados, encontramos que generan el 58% del ingreso exógeno neto de la comunidad. Existe, pues, una profunda dependencia de los habitantes de San Andrés respecto de los ingresos generados fuera del pueblo. No hay duda de que una parte considerable de la población de San Andrés no podría subsistir en la localidad sin las remesas monetarias y los efectos multiplicadores del ingreso que éstas generan.

---

cios con la vecina. Como el monto que cada familia intercambia con la otra es el mismo, al cabo de un ciclo de intercambio entre ellas, el ingreso monetario total de las dos familias habrá sido  $D + a \cdot D$ . Al cabo de dos ciclos de intercambio, el ingreso total de las familias habrá aumentado a  $D + a \cdot D + a^2 \cdot D$  y al cabo de  $n$  ciclos, el ingreso aumentaría a  $D + a \cdot D + \dots + a^n \cdot D$ . Si  $n$  crece indefinidamente, el ingreso total tenderá a  $(1/(1-a)) \cdot D$ , donde  $(1/(1-a)) > 1$  recibe el nombre de "factor multiplicador" del ingreso. Este concepto fue desarrollado originalmente por Keynes, en su versión para la economía capitalista industrial. Un buen análisis de cómo funciona en la misma se puede ver en Bhaduri, 1986.

## CUADRO 3.2

Ingresos y gastos exógenos anuales devenidos por las principales actividades generadoras de ingreso en San Andrés Lagunas durante el ciclo agrícola sept. 84-sept. 85 (en pesos mexicanos de 1985).

<i>Actividad</i>	<i>Ingreso</i>	<i>Gasto</i>
Agricultura (maíz, trigo, frijoles, centeno, frutas)	2 493 600	498 200
Ganado (caprino y de tiro y carga)	29 083 900	9 237 100
Tejido de palma	4 640 500	1 608 200
Comercio	390 000	8 498 100
Venta de fuerza de trabajo	1 950 000	0
Remesas monetarias	24 073 200	0

Los recursos que los emigrados mandan a San Andrés constituyen el fundamento de los mecanismos de seguridad social y subsistencia cultural del pueblo. Los campesinos no confían en sus propios poderes productivos como fuente de protección contra el desastre y continuamente solicitan la ayuda exterior, aun para organizar la vida política interna y los actos religiosos y culturales más tradicionales. Por ejemplo, los que han emigrado pagan las fiestas principales y son sus mayordomos. Incluso se ha dado el caso de que sean elegidos como presidentes municipales. La dependencia económica respecto de sus parientes proletarizados, ha generado en los habitantes de San Andrés fortísimos lazos de identificación con el mundo urbano. A falta de instituciones simétricas de protección y subsistencia forjadas en el propio medio rural, los habitantes de San Andrés han mantenido su condición de hermanos menores, ahora de sus parientes de la ciudad.

Ante la importancia de las remesas de recursos provenientes del exterior en la vida de San Andrés, conviene dejar bien sentado un hecho importante. Como se muestra en la figura 3.5, la mayor parte de los emigrados se han incorporado a la clase proletaria y a la población desempleada y subempleada de las grandes urbes. Estos grupos sociales padecen una escasísima capacidad económica y deben por ello consumir prácticamente todos sus ingresos en satisfacer sus propias necesidades. De aquí que el margen de ahorro necesario para apoyar monetariamente a los parientes radicados en los pue-

blos sea, por lo general, muy pequeño e inestable. San Andrés no es una excepción. Como se puede ver en la figura 3.6, las aportaciones de los emigrados son en general muy pequeñas, por lo que su capacidad de impulsar la producción del lugar es sumamente escasa, sobre todo porque una parte considerable de ellas se destina a la satisfacción de las necesidades de consumo más urgentes. Así, aunque la migración y la consecuente simbiosis proletarios-campesinos ha sido la base de la supervivencia de este pueblo, para muchas familias del mismo solamente ha significado eso: la supervivencia.

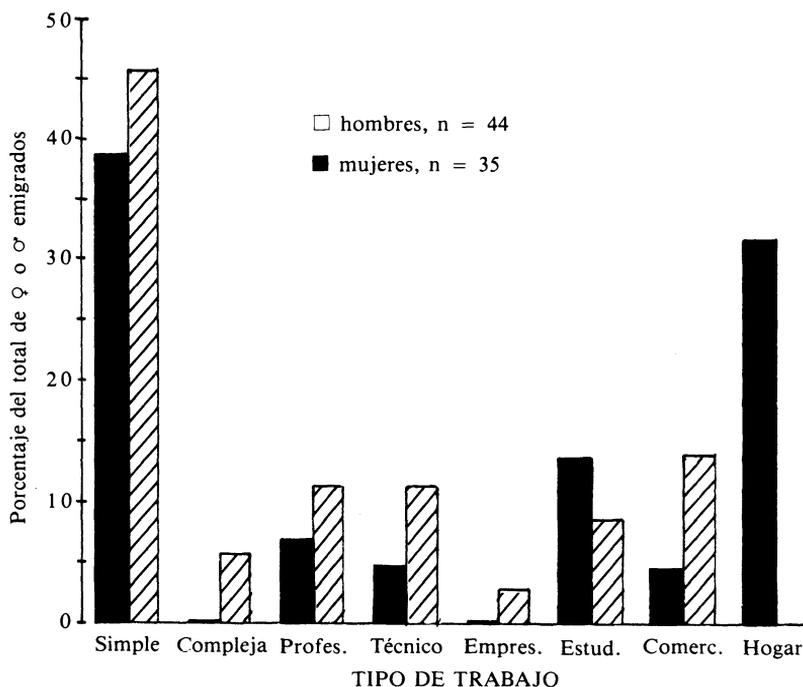


FIGURA 3.5. Distribución de distintos tipos de empleo a los que han accedido hombres y mujeres adultos emigrados del municipio de San Andrés.

Fuente: Encuesta a 30 familias de San Andrés Lagunas.

### **La formación del gasto monetario y la demanda de dinero**

La importancia de las remesas monetarias de los emigrados se debe a que en San Andrés el dinero se ha convertido en un medio fundamental de vida y reproducción, es decir, porque ahora existe una demanda amplia y sostenida de este recurso para subsistir y acumular. Esta demanda involucra a todos los campesinos, incluidos los más pobres, lo que significa un cambio sustancial respecto de lo que ocurría hace apenas cincuenta años. La demanda de dinero en San Andrés se generó en la interacción de dos procesos íntimamente relacionados pero con causalidades distintas: la reasignación de recursos para la producción y el consumo como resultado de la escasez de fuerza de trabajo, y los cambios en los patrones de consumo surgidos a raíz del contacto con los ambientes urbanos y la cultura nacional. Ambos modificaron el patrón de gasto en la producción y el consumo, con el consiguiente aumento de la utilidad del dinero.

La monetización de la economía de San Andrés surgió, en primera instancia, de la tensión establecida entre las necesidades de consumo y las capacidades de producción de las familias debido a la reducción de la población. Igual que en la época inmediata a la conquista, la caída de población provocó un mayor decremento de la capacidad de producción agrícola de la fuerza de trabajo familiar que de las necesidades de consumo. Esto ha aumentado simultáneamente las demandas de bienes de consumo no producidos y de sustitutos técnicos de la fuerza de trabajo familiar (mano de obra asalariada, tiro, tractor). En estas condiciones, el dinero se ha vuelto necesario por dos razones: *i*) porque permite reducir la presión sobre la producción de autoconsumo al dar la oportunidad de adquirir en el mercado regional parte de los bienes de consumo básico, y *ii*) porque permite organizar mercados locales de trabajo o de sus sustitutos técnicos donde las familias puedan satisfacer su demanda de fuerza de trabajo extra.

Entre 20 y 30% de las familias no puede alcanzar la autosuficiencia en la producción de maíz debido a la escasez de fuerza de trabajo relativa. Generalmente, los déficit se cubren comprando el grano en las plazas. La transacción requiere dinero, pues éste es el único medio de pago aceptado por los comerciantes. En consecuencia, los campesinos deficitarios deben acudir a la plaza con dinero para cubrir sus necesidades de consumo o, en su defecto, deben contar con mercancías para vender a un tercero. En ambos casos, aumenta la demanda de dinero por parte del campesino.

La organización de la producción agrícola nos provee un ejemplo excelente de cómo los sistemas de intercambio de factores productivos han sido reorganizados como consecuencia de la escasez de fuerza de trabajo, provocando un fuerte aumento en la demanda global de dinero. En el ciclo agrícola 1984-1985, las familias de esta comunidad dependieron en gran medida de trabajo ajeno para realizar las labores agrícolas debido a la escasez generalizada de mano de obra familiar adecuada (figura 3.7). Veinte de las treinta familias encuestadas adquirieron más de 25 jornadas de fuerza de trabajo ajena durante el ciclo, rebasando con ello la cifra que Schejtman (CEPAL, 1981) define como el límite superior para una empresa campesina.<sup>4</sup> De hecho, durante los ciclos agrícolas 1983-1984 y

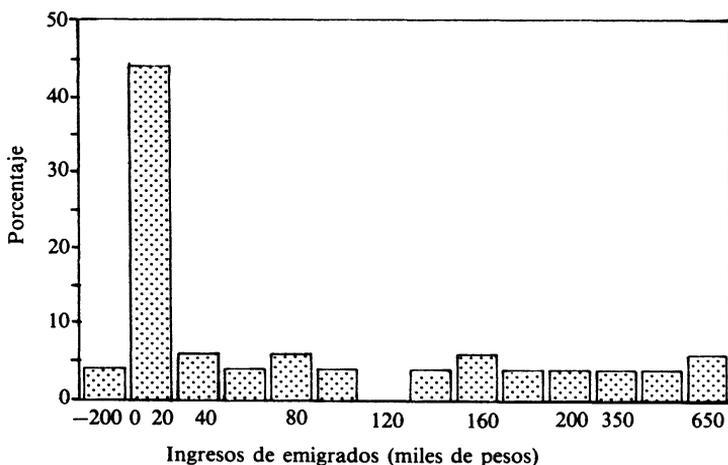


FIGURA 3.6. Distribución de frecuencias del ingreso aportado por emigrados para 30 familias de San Andrés Lagunas durante el ciclo agrícola sept. 84-sept. 85. Solamente una familia envió dinero a sus parientes fuera de la localidad.

Aportación promedio = 99 700 ( $S=31\ 851$ ).

<sup>4</sup> La asociación clásica de la organización capitalista de la producción con la compra de fuerza de trabajo ha llevado a algunos autores (*i.e.*, Schejtman, 1982) a elaborar tipologías de productores rurales donde la falta de contratación de trabajo asalariado es un distintivo de la economía campesina, identificándola así con una economía familiar de producción estilo Chayanov (1974). Aunque para el análisis estadístico de la economía de los pobres del campo puede ser correcto o conveniente utilizar este criterio, para el estudio de las relaciones agrarias resulta inapropiado pues reduce a una sola la inmensa diversidad de formas de organizar la pobreza rural.

1984-1985 cada familia de San Andrés pagó en promedio salarios monetarios de 72 jornadas-hombre. Estas jornadas representaron más de 90% de las transacciones de fuerza de trabajo entre las familias del lugar. Además, 100% del servicio comunal y privado de tractores fue pagado con dinero. De modo que la producción agrícola dependió fuertemente de transacciones hechas con dinero. Estas transacciones han generado nuevas fuentes de ingresos monetarios para muchos campesinos, principalmente para aquellos en el quintil más pobre, quienes obtienen más de 60% de sus ingresos de la venta de su fuerza de trabajo a otros campesinos.

En San Andrés, prácticamente todas las actividades económicas requieren medios de producción que deben ser adquiridos en el mercado local o regional (cuadro 3.3).<sup>5</sup> Es evidente que éstos no son todos los recursos que se utilizan en la producción. La tierra en propiedad privada o comunal brinda un sinnúmero de materias primas, y los productos de algunas actividades sirven como insumos en otras (por ejemplo, los abonos animales en la agricultura y el rastrojo de maíz en la alimentación de los animales). Sin embargo, al igual que con la tierra, si el uso de estos recursos requiere un esfuerzo despro-

### CUADRO 3.3

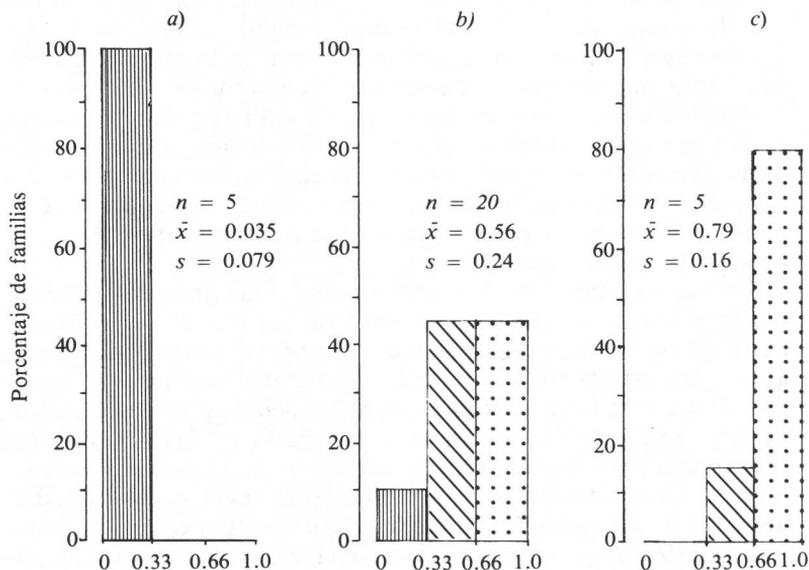
Medios de producción que los campesinos de San Andrés adquieren mediante gastos monetarios en distintas alternativas de producción

	<i>Alternativas pecuarias</i>	<i>Alternativas agrícolas</i>	<i>Tenates</i>	<i>Comercio</i>	<i>Molienda</i>
Medios de producción adquiridos en el interior del municipio	Rastrojo, pies de cría	Herramientas de madera, fuerza de trabajo, servicios de yunta, servicios de tractor			
Medios de producción adquiridos en el exterior del municipio	Sal, vacunas y medicinas, servicios técnicos	Herramientas de fierro, tractor	Palma, anilinas	Diferentes productos durables de consumo personal	Refacciones

<sup>5</sup> Las únicas excepciones son la recolección de plantas, animales y leña en los montes y el cultivo de frutales en huertos familiares.

porcionado en relación con la capacidad familiar, son desechados o sustituidos por alternativas técnicas que generalmente se obtienen a cambio de dinero.<sup>6</sup>

La monetización de la demanda en San Andrés constituye también una respuesta a los cambios culturales en los hábitos de consumo. Los satisfactores importados del medio urbano han desplazado parcial o totalmente a aquellos de carácter eminentemente rural



Proporción del total de jornales masculinos realizados por hombres de la familia

FIGURA 3.7. Distribución de frecuencias por categorías de proporción de jornales familiares masculinos, para familias: a) con cero hombres mayores de 13 años de edad; b) con un hombre mayor de 13 años de edad, y c) con dos o más hombres mayores de 13 años.

Los intervalos de confianza de los tres promedios correspondientes difieren significativamente entre sí a un nivel de 0.05 ( $n = 30$ ), según un análisis de varianza. Se reportan los promedios y las desviaciones estándar para cada caso.

<sup>6</sup> En la segunda parte de este libro se analiza con detalle el proceso de selección diferencial de técnicas productivas para el caso de la producción de maíz.

con los que antaño los sanandresinos cubrían sus necesidades de alimentación, vestido, habitación, salud, conocimiento, etc. Esto no significa, claro está, que los campesinos hayan abandonado totalmente el consumo de la gran variedad de satisfactores autóctonos. Tomemos como ejemplo la alimentación. La dieta de maíz se sigue acompañando de una gran variedad de productos vegetales y animales que los campesinos cultivan, crían, colectan o cazan en las milpas y cerros. Se cultivan variedades de frijol, de trigo, haba, chícharo, nopal, calabaza; se colectan varias especies de plantas arvenses que crecen en la milpa y por lo tanto tres o cuatro tipos de larvas de escarabajo y avispas; se caza venado, conejo, pato, etc. Estas especies juegan un papel fundamental en la economía familiar como complemento indispensable de una dieta muy pobre.

Muchos satisfactores alimenticios, sin embargo, han sido sustituidos por otros típicos de la dieta urbana (como la manteca por aceite vegetal) y se consumen en forma cotidiana las conservas, los refrescos, la cerveza, la comida chatarra, etc. Ha aumentado el consumo de carne de res y pollo, así como de frutas y verduras no producidas en la localidad.<sup>7</sup>

Una cierta tendencia a imitar el modo de vida urbano se muestra también muy claramente en el resto de los rubros del consumo personal (vivienda, vestido, salud, transporte, educación, fiestas, gastos domésticos varios, etc.). La comunidad destina gran cantidad de dinero a la educación de los niños debido a la idea generalizada de que éstos deben asistir a la escuela primaria para estar preparados para la vida urbana; además muchas familias mantienen o han mantenido un hijo adolescente fuera de la localidad mientras recibe la enseñanza media. Cuando están enfermos, recurren casi siempre al médico de la clínica local y a la medicina alópata, complementándola muy pocas veces con remedios herbolarios caseros, a pesar de que los conocen. Exceptuando los más pobres, todos ellos se transportan a “las plazas” en el camión de redilas del gobierno municipal. Se visten como proletarios; sus hijos y parientes tienen como una de sus obligaciones más observadas el traerles ropa de la ciudad. Las fiestas privadas y públicas también son pagadas por los emigrados, quienes les imprimen un carácter

<sup>7</sup> Se come carne cada ocho, quince o treinta días dependiendo de la capacidad económica de la familia; la carne de res se compra siempre en la plaza. En general las familias compran 1 o 2 kilogramos de fruta (plátano, manzana, pera, etc.), cada quince días también en la plaza, además de cantidades variadas de verdura (jitomate, cebolla, ajo, etcétera).

eminentemente urbano. Por último, en la mayoría de los casos, ha dejado de usarse madera y palma de chinamite (*Brahea dulcis*) en la construcción de casas; en su lugar ahora se emplea piedra mamposteada y tabicón para las paredes, y lámina de zinc o cartón para los techos.

En conclusión, la demanda de dinero se ha ampliado y profundizado en San Andrés Lagunas debido a cambios en la organización del gasto de producción y consumo de la comunidad. Cuando se trata de intercambiar entre ellos, los campesinos aún mantienen la costumbre de regalarse y prestarse unos a otros los más diversos productos y servicios, guiados por principios de cooperación y reciprocidad entre parientes o buenos vecinos. También existe el trueque de bienes y servicios; por ejemplo, una proporción considerable de los servicios de yunta es intercambiada por rastrojo de maíz para las bestias. En todos estos casos, el intercambio amplía el gasto de producción y consumo de bienes sin que medie un aumento en el ingreso monetario de la comunidad o un cambio en la dinámica monetaria. Sin embargo, como puede verse en el cuadro 3.4, las monetarias conforman la mayor parte de las transacciones totales entre los campesinos en los ámbitos fundamentales de la vida económica.

### CUADRO 3.4

Importancia relativa de las vías de intercambio en la demanda de productos y servicios en cuatro mercados locales de San Andrés Lagunas\*

	<i>Porcentaje adquirido con dinero</i>	<i>Porcentaje adquirido con otros bienes y ser- vicios (trueque)</i>	<i>Porcentaje adquirido a través de relaciones de reciprocidad</i>
Maíz (grano) n = 5 789 kg	75.3	10.3	14.4
Trabajo en la milpa n = 2 147 jornadas	90.9	6.4	2.7
Comercio de misce- lánea	100	0	0
Molino	100	0	0

\* Datos obtenidos a través de la encuesta de 30 productores durante el ciclo agrícola septiembre 1984-septiembre 1985.

### **La formación del ingreso y la diferenciación social de los campesinos**

El cuadro 3.5 representa la matriz de cuentas sociales monetaria (MCSM) para el ciclo agrícola 1984-1985. En ella se especifican los flujos monetarios (en pesos de 1985) establecidos entre los elementos estructurales básicos de la economía local, que hemos agregado en *a*) cuatro sectores productivos, *b*) tres factores de producción, *c*) nueve agentes activos de la economía (incluidos los grupos campesinos y el gobierno local) y *d*) el resto de México. Constituye por lo tanto una descripción completa de los flujos en el circuito de dinero, esto es, la parte monetaria de la cuenta dual de la economía de San Andrés. Como ya es convencional en este tipo de matrices, el elemento  $A_{ij}$  representa un flujo monetario dirigido de la cuenta en la columna *j* a la cuenta en la fila *i*, de tal forma que lo que para la primera representa un gasto para la segunda constituye un ingreso. Los gastos e ingresos reportados en esta tabla representan únicamente los flujos mediados por dinero; no consideran diversos tipos de flujo en especie entre los distintos elementos de las cuentas. Esto la hace diferir de una matriz de cuentas social convencional o una matriz de insumo-producto.<sup>8</sup>

Este método divide artificialmente la economía comunal en sectores productivos, unidades familiares individuales y factores de producción. En el esquema, los sectores productivos se definen como los encargados de la producción y la comercialización del producto, mientras que las unidades familiares como las que los proveen de factores productivos (fuerza de trabajo y recursos familiares y comunales). Como proveedoras, las familias obtienen ingresos de dos maneras distintas: una, vendiendo dichos insumos, y la otra, aplicándolos en la producción propia (ver figura 3.8). Sin embargo, este esquema sólo representa una argucia del análisis y no implica la existencia real de un sistema de redistribución donde sectores, factores y unidades de producción estén efectivamente separados.

<sup>8</sup> Las relaciones gasto-ingreso entre sectores, factores y agentes representadas en una MCSM no pueden usarse para computar valor agregado, ya que las transacciones de factores que se consideran son sólo las extrafamiliares y no se imputa valor a los recursos familiares. En algunos casos, el ingreso familiar derivado directamente de la actividad productiva puede ser interpretado como un pago a los recursos familiares comprometidos en ella, pero únicamente cuando el consumo de la producción propia es marginal o no existe, como en el caso de la producción de ganado, el tejido de palma o el comercio. Éste no es, sin embargo, el caso de la producción agrícola, de la que una proporción considerable se dedica al consumo de la familia.

Un análisis superficial de nuestra MCSM hace evidente la interconexión estrecha entre todos los elementos de la macroeconomía monetaria de San Andrés Lagunas. Por ejemplo, supongamos que se incrementan las remesas monetarias que recibe uno de los grupos campesinos. Esto aumentaría su demanda efectiva de bienes y servicios. El incremento en la demanda se distribuiría de acuerdo con reglas complejas de comportamiento entre los diversos elementos de la cuenta, aumentando el ingreso de por lo menos algunos sectores o grupos campesinos, los que, a su vez, incrementarían su demanda de bienes y servicios, repitiéndose de este modo el proceso. Eventualmente, el efecto se distribuiría por toda la matriz y se multiplicaría el ingreso total de la economía.

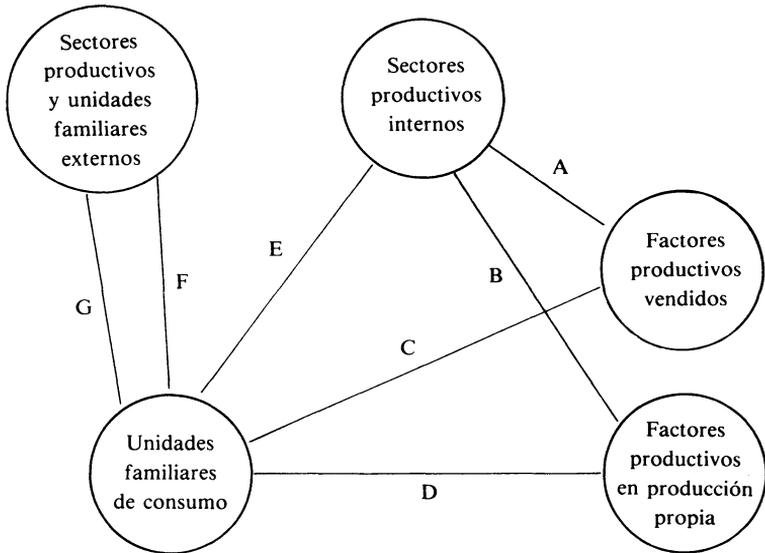


FIGURA 3.8. Flujos monetarios de una comunidad campesina. Las flechas representan flujos monetarios; A, E y F constituyen siempre pagos por bienes y servicios, por lo que significan un flujo económico doble (mercancías por dinero). A) Pagos por la venta de factores productivos; B) pagos por la aplicación de factores productivos a la producción propia; C) y D) flujos monetarios internos a la familia (de productores a consumidores); E) pagos por la compra de bienes en el mercado local; F) pagos por la compra de bienes en el mercado externo a la comunidad; G) remesas monetarias.

### CUADRO 3.5

Matriz de cuentas sociales de la economía monetaria de San Andrés Lagunas (ciclo agrícola 1984-1985)

	Actividades productivas				Factores	
	Agricultura	Ganadería	Tejido de palma	Comercio y servicios	Fuerza de trabajo no familiar	
					Tiro animal	
	73 900	164 250	0	0	0	0
	0	300 000	0	0	0	0
	0	0	0	100 000	0	0
	0	0	0	0	0	0
	6 183 700	0	0	0	0	0
	592 200	0	0	0	0	0
	1 528 500	0	0	0	0	0
USC	79 300	1 892 800	252 000	4 112 350	120 950	0
USC	-3 869 500	-819 400	553 900	250 000	58 050	0
USC	-152 700	236 250	440 100	0	181 400	0
USC	86 200	85 500	114 950	0	2 657 900	0
USC	85 800	10 837 950	202 500	130 000	1 654 600	0
USC	-118 200	6 494 700	1 226 600	0	1 233 700	177 650
	Servicios (n=9)					
	Emigrados (n=38)					
	Tenateras (n=15)					
	Jornaleros locales (n=15)					
	Agropecuarios grandes (n=30)					
	Agropecuarios medianos (n=53)					

USC	Agropecuarios pequeños (n = 37)	-244 000	1 152 000	327 150	0	251 600	355 300
USC	Jornaleros fuera (n = 7)	-111 300	-197 250	15 000	0	25 400	59 200
Ahorro acumulado		0	0	0	0	0	0
Instituciones	Gobierno local	0	0	0	0	0	0
Capital	Ahorro (incluyendo inversión en bienes durables)	0	0	0	0	0	0
Capital	Educación	0	0	0	0	0	0
Resto de México	Emigrados	0	0	0	0	0	0
Resto de México	Recursos productivos externos	498 200	9 237 100	1 608 200	8 498 100	0	0
Resto de México	Bienes de consumo externos	0	0	0	0	0	0
Resto de México	Servicio de deuda y pagos de capital	0	0	0	0	0	0

### CUADRO 3.5

(Continuación)

	Agricultores pequeños (n = 37)	Jornaleros en el exterior (n = 7)	Capital	
			Ahorro acumulado	Gobierno local Ahorro Educación
Act. productivas	242 500	75 000	0	0 0 0
Act. productivas	0	0	0	0 0 0
Act. productivas	0	0	0	0 0 0
Act. productivas	1 510 650	612 600	0	0 0 0
Factores				
Factores	0	0	0	0 0 0
Factores	0	0	0	0 0 0
Factores	0	0	0	0 0 0
USC	0	0	1 450 000	0 0 0
USC	0	0	0	0 0 0
USC	0	0	0	0 0 0
USC	0	0	75 000	0 0 0
USC	0	0	600 000	0 0 0
USC	0	0	750 000	0 0 0

USC	0	0	750 000	0	0	0
USC	0	0	0	0	0	0
Ahorro acumulado	0	0	0	0	0	0
Instituciones	205 500	40 000	0	0	0	0
	421 900	6 500	0	370 300	0	0
	196 500		232 500	0	0	0
Resto de México	0	0	0	0	0	0
Resto de México	0	0	0	750 000	0	0
Resto de México	3 138 800	1 239 600	0	375 000	0	0
Resto de México	0	0	0	0	0	0

Emigrados  
 Recursos productivos externos  
 Bienes de consumo externos  
 Servicio de deuda y pagos de capital

CUADRO 3.5  
(Continuación)

	Resto de México.		Unidad socioeconómica campesina		
	Remesas de emigrados	Recursos Productivos externos	Tractor	Comerciantes (n = 9)	Emigrados Tenateras (n = 15)
Act. productivas Agricultura	0	0	0	8 700	538 100
Act. productivas Ganadería	0	0	0	0	0
Act. productivas Tejido de palma	0	0	0	0	0
Act. productivas Comercio y servicios	0	0	0	1 413 450	2 321 500
Factores					
Factores Fuerza de trabajo no familiar	0	0	0	0	0
Factores Tiro animal	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	-45 000	0	0	0	0
	15 157 500	0	0	0	0
	423 750	0	0	0	0
	138 750	0	0	0	0
Jornaleros locales (n = 15)					
Agropecuarios grandes (n = 30)	1 365 000	0	0	0	0
Agropecuarios medianos (n = 53)	3 999 450	377 250	0	0	0

Agropecuarios pequeños (n = 37)	3 123 750	0	0	0	0	0	0	0
Jornaleros fuera (n = 7)	465 000	1 950 000	0	0	0	0	0	0
Ahorro acumulado	0	0	0	0	0	0	0	0
Gobierno local	0	0	0	189 050	356 600	25 550		
Capital	Ahorro (incluyendo inversión en bienes durables)	0	0	0	3 518 500	1 332 300	18 100	
Capital	Educación	0	0	0	62 500	150 000	27 000	
		0	0	0	0	0	0	0
		0	0	778 500	0	0	0	0
	Bienes de consumo externos	0	0	0	2 670 150	6 631 700	666 000	
	Servicio de deuda y pagos de capital	0	750 000	0	0	0	0	



	Agropecuarios pequeños (n = 37)	0	0	0	0	0
	Jornaleros fuera (n = 7)	0	0	0	0	0
<hr/>						
Ahorro acumulado		0	0	0	0	0
	Gobierno local	98 700	189 000	390 900	0	0
Capital	Ahorro (incluyendo inversión en bienes durables)	970 800	4 190 900	533 200	0	0
Capital	Educación	75 000	3 061 500	1 144 500	0	0
Resto de México	Emigrados	0	0	0	0	0
Resto de México	Recursos productivos externos	0	0	0	0	0
Resto de México		1 299 300	4 764 650	7 370 900	0	0
Resto de México		0	0	0	0	0

Junto a cada categoría de unidad socioeconómica campesina (USC) se muestra entre paréntesis el número de familias de la comunidad que pertenecen a ese grupo.

El análisis cuidadoso de este proceso de multiplicación depende de fenómenos complejos que se hallan fuera de nuestro objetivo, por lo que lo omitiremos. Sin embargo, podemos dar un ejemplo sencillo pero sugerente de su funcionamiento. Supongamos que la economía se rige por un modelo de demanda lineal, es decir, un modelo donde las propensiones marginales y medias del gasto son iguales, los precios están fijos y la distribución del ingreso es independiente de su nivel (ver Pyatt & Round, 1977, y Defourny & Thorbecke, 1984). En tal caso, se cumpliría la siguiente relación entre el ingreso endógeno neto, conformado por las transacciones internas a la economía, y las remesas monetarias de los emigrados:

$$\text{Ingreso endógeno neto} = \$ 15\,252\,369 + 0.10455 \cdot \text{Remesas}$$

donde 0.10455 constituye el multiplicador de las remesas en la formación del ingreso endógeno neto. Esto es, de cada peso que ingresa a la comunidad en forma de remesa monetaria se generan aproximadamente 10 centavos de ingreso adicional para los campesinos por su flujo en la comunidad. La importancia de las remesas en la formación del ingreso neto total, es decir, aquel susceptible de ser utilizado directamente para el consumo, puede ser ahora calculada con la fórmula:

$$\frac{\text{Remesas totales} + 0.10455}{\text{Ingreso exógeno neto} + \text{Ingreso endógeno neto}}$$

Al aplicarla a los datos de ingreso obtenidos para 1985, encontramos que aproximadamente 44.5% del ingreso neto total se debió directa o indirectamente a las remesas monetarias. Este número es sin duda una aproximación grosera, pues depende de un conjunto de supuestos no muy realistas. Sin embargo, refuerza nuestra idea de la enorme importancia que tienen las remesas monetarias en la vida económica de San Andrés, a la vez que ejemplifica la trascendencia de los circuitos internos de intercambio en la formación del ingreso de los campesinos.

Nuestra MCSM incluye la existencia de 8 grupos campesinos distintos. Ahora nos abocaremos a explicar cómo fueron determinados dichos grupos y a analizar el proceso de diferenciación social de los campesinos de San Andrés. La importancia de este análisis radica en un hecho económico fundamental: en San Andrés, la pro-

piedad de la tierra no constituye la base del ingreso monetario de las familias, es decir, la cantidad de tierra que maneja una familia no está en correlación con su ingreso monetario ni con las estrategias que siguió para obtenerlo.<sup>9</sup>

El método de formación del ingreso monetario de la comunidad implica una distribución desigual del mismo entre las familias. En 1985, el campesino más rico del pueblo obtuvo cerca de treinta veces más dinero que el más pobre. Dependiendo de sus recursos productivos y de sus relaciones con los emigrados, los campesinos acceden diferencialmente a las diversas alternativas de producción e ingreso y a las distintas dinámicas de acumulación (o desacumulación) asociadas a ellas. En general, a pesar de que todos los grupos obtienen ingresos monetarios de más de una alternativa, siempre hay una actividad que predomina claramente en cuanto a la proporción de ingresos que aporta a la unidad. Además, cuando esta alternativa requiere gastos monetarios (como en el caso del comercio o la molienda, la producción de tenates y la actividad agropecuaria) la mayor parte del gasto total de la familia se dedica a cubrirlos. Esto sugiere que dentro de la economía monetaria campesina, aunque es muy diversificada, se presenta una cierta tendencia a la especialización en uno u otro tipo de actividad. Por ejemplo, como se muestra en la MCSM, 60% de los productores encuestados obtuvo durante el ciclo agrícola 1984-1985 más de 70% de su ingreso de una sola actividad económica y 93.3% de dos o menos.

Por lo anterior, se puede hacer una clasificación de los campesinos de San Andrés a partir de la actividad económica que constituye la principal fuente de ingreso para sus familias. Según este criterio, resulta que en la comunidad existen seis grupos (uno de ellos dividido a su vez en tres subgrupos): 1) comerciantes (incluidos dos molineros); 2) dependientes de emigrados; 3) tenateras (mujeres que se dedican al tejido de cestos de palma); 4) jornaleros locales; 5) productores agropecuarios (divididos en pequeños, medianos y grandes según la cantidad de tierra que poseen y el tamaño de sus hatos), y 6) jornaleros que trabajan en el exterior.

Los campesinos de San Andrés también se diferencian entre sí en cuanto a sus niveles de ingreso monetario, gasto de consumo y producción, y ahorro. En la figura 3.9 se muestra la diferenciación

<sup>9</sup> No hay correlación significativa ( $p = 0.87$ ) entre la cantidad de tierra a disposición de los productores y su ingreso.

económica de los 30 productores encuestados en función de estas variables, mientras que la figura 3.10 señala la estrecha relación que hay entre ellas.

Estos dos modos de diferenciar a los campesinos no dan lugar a ordenamientos correlacionados. Con excepción de los comerciantes y las tenateras —que se distinguen por ser los más ricos y las más pobres del lugar—, el resto de los grupos no presenta diferencias significativas en cuanto a sus niveles de ingreso. La causa de ello radica en que las variables críticas en la formación de las estrategias de obtención del ingreso (fundamentalmente la estructura de la fuerza de trabajo familiar) no están necesariamente en correlación con las variables que determinan el monto del ingreso monetario.

Sin embargo, para nuestros fines es más importante el hecho de que ninguno de estos modos de diferenciar a los campesinos guarda una correlación con la cantidad de tierra que manejan o de maíz que producen. En términos más generales, ni el monto del ingreso ni la forma en que éste se obtiene dependen directamente de la cantidad de recursos dedicados a la agricultura. Más aún, no existe en San Andrés ningún grupo socioeconómico que fundamente la formación de su ingreso monetario en la producción agrícola, particularmente en el cultivo de maíz. En este sentido, el cultivo del maíz y de otras plantas difiere sustancialmente de todas las demás actividades económicas que emprenden los campesinos de la comunidad.

Para profundizar en el significado económico de este hecho, es necesario un análisis cuidadoso de las actividades que sustentan la formación del ingreso de los campesinos. Hemos optado por hacer este análisis en cinco planos, y usar como criterios para la diferenciación de dichas actividades las siguientes características: *i*) el ámbito espacial y temporal en que se desarrollan; *ii*) el tamaño del mercado con el que se enfrentan; *iii*) el tipo de fuerza de trabajo que requieren; *iv*) el nivel de gasto productivo que exigen, y *v*) su tasa de retorno al gasto monetario y a la inversión.

Como se muestra en la MCSM, los campesinos obtienen ingresos de su participación en cuatro sectores productivos (agricultura, producción pecuaria, tejido de cestos de palma y comercio), de la venta de su fuerza de trabajo simple (como peones agrícolas) o especializada (como yunteros, tractoristas o maestros de algún oficio) y de las remesas monetarias que reciben de sus parientes en la ciudad.

*i) Ámbito espacial y temporal del mercado.* Junto con las transferencias monetarias, la compra y la venta de mercancías entre los

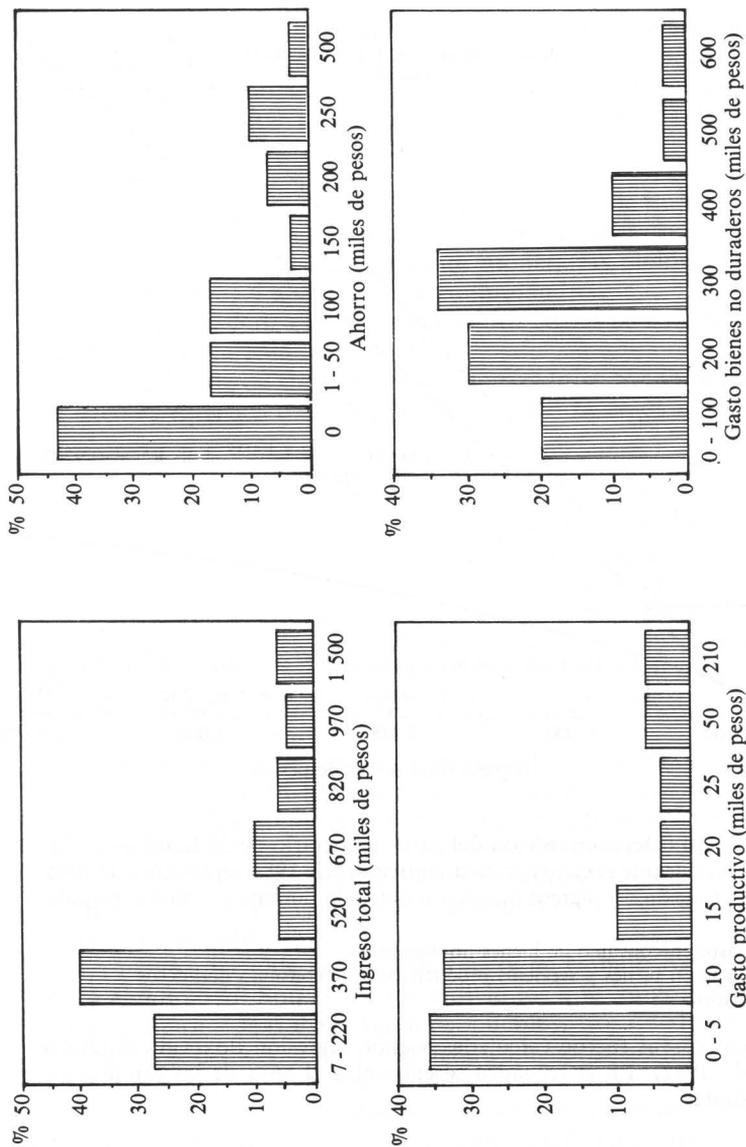


FIGURA 3.9. Distribución de frecuencias relativas del ingreso monetario total, gasto productivo, ahorro y gasto en bienes de consumo no duraderos para 30 familias del municipio de San Andrés Lagunas (sept. 1984-sept. 1985). Ingreso promedio = 475 190 (s = 495 100; 70 000 → 2 987 000). Gasto productivo promedio = 204 050 (s = 8 730 → 2 100 000). Ahorro = 77 940 (s = 115 340; 0 → 798 800). Consumo b no duraderos = 215 170 (s = 118 260; 35 962 → 515 600).

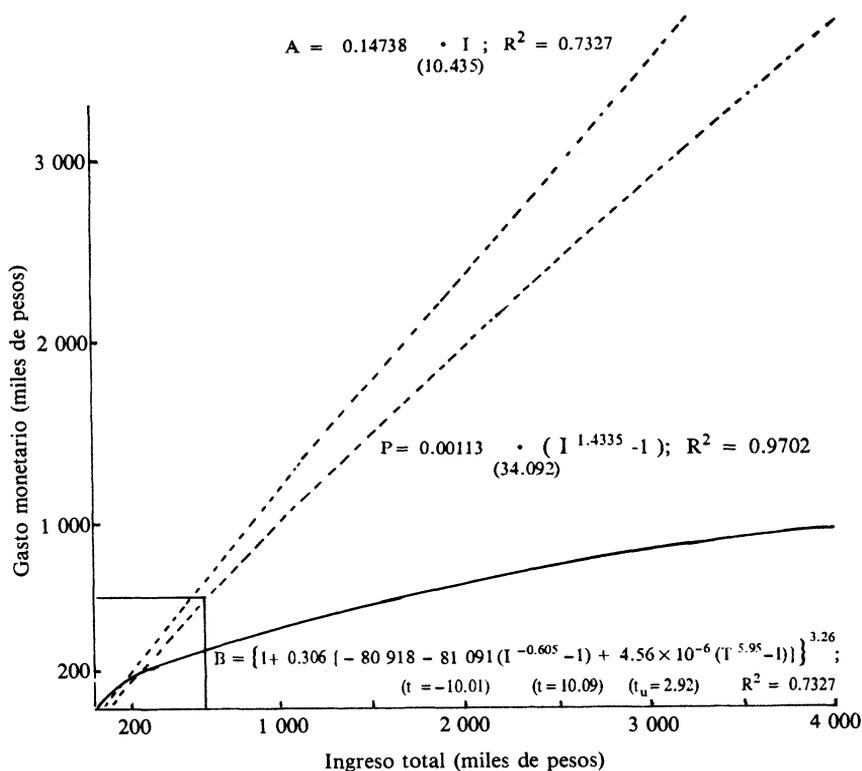


FIGURA 3.10. Descomposición del gasto monetario de 30 familias de San Andrés durante el ciclo agrícola septiembre de 1984-septiembre de 1985, como función del ingreso monetario obtenido durante ese mismo periodo.

- B) Gasto en consumo de bienes no duraderos
- P) Gasto en bienes y servicios productivos y de consumo duraderos
- A) Ahorro

Las curvas fueron calculadas usando regresión Box-Tidwell (Judge *et al.*, 1982). En el recuadro se encuentra el 86% de las familias encuestadas.

campesinos, así como entre ellos y el exterior, definen tres tipos de flujos monetarios, los cuales dependen del ámbito espacial y temporal en que se desarrollan las diversas actividades formadoras del ingreso. Para facilitar el análisis de estos flujos, hemos dividido la MCSM en cuatro submatrices principales:

- a) una matriz  $T$  de ingresos exógenos, es decir, de flujos monetarios que recibe la comunidad del resto de México;
- b) una matriz  $E$  de transacciones monetarias endógenas entre sectores, factores y agentes de la comunidad;
- c) una matriz  $F$  de gastos exógenos (los cuales constituyen fugas monetarias de la comunidad);
- d) una matriz de transacciones externas (que por ser exclusivas de agentes externos a la comunidad no analizaremos aquí).

En la submatriz  $T$ , se reportan todos los ingresos obtenidos de la venta de productos y factores productivos al exterior, así como las remesas monetarias que cada grupo social recibe de fuera. En la submatriz  $E$ , se reportan los flujos monetarios por ventas y compras endógenas de bienes y servicios de producción y consumo, y los ingresos monetarios que las familias reciben directamente de la actividad económica que realizan con sus propios medios de producción. Finalmente, la matriz  $F$  incluye los gastos monetarios hechos en el exterior por la compra de bienes de producción y consumo o por el pago de impuestos.

Como se deduce de los datos presentados en la matriz, durante el ciclo agrícola 1984-1985, más de 97% de los ingresos derivados de la producción pecuaria y del tejido de palma se obtuvieron por la venta de productos fuera de la comunidad. Aproximadamente 50% del maíz vendido fue comprado por otros campesinos de la localidad, a la vez que casi toda la actividad comercial se desarrolló dentro del pueblo.

La mayor parte de la venta de fuerza de trabajo fue al interior de la comunidad. Son pocos los individuos que emigran temporalmente en busca de trabajo fuera del pueblo, y los que lo hacen por lo general se dedican a un oficio ligado a la construcción y trabajan en poblados cercanos a San Andrés.

Algunas de estas actividades, como el comercio de abarrotes y de artículos de uso doméstico o la molienda de maíz, tienen un mercado permanente; sin embargo, hay otras cuyos mercados dependen más o menos de temporadas, como es el caso del de tenates y el mercado local de fuerza de trabajo (figura 3.11).

ii) *Tamaño del mercado.* El destino comercial múltiple de los bienes y servicios campesinos está íntimamente ligado al fenómeno de desarrollo diferencial del tamaño y la estructura de los mercados rurales. Los bienes que sólo se venden fuera de la localidad generalmente enfrentan mercados internos incompletos o inexistentes debido a la escasa demanda efectiva y a la competencia. En el exterior, sin embargo, la demanda efectiva para esos productos suele ser prácticamente infinita a precio de mercado, como sucede con los animales y productos agrícolas que cuentan con una demanda nacional. Otros bienes, como es el caso de los cestos de palma, tienen un mercado externo pero de carácter regional, por lo que la demanda es finita y muchas veces la competencia es muy fuerte. Los bienes que sí tienen un mercado interno desarrollado generalmente enfrentan una demanda efectiva limitada. Tomemos como ejemplo el caso de la venta de abarrotes y artículos de uso doméstico. El mercado al que se enfrenta esta actividad ha surgido a raíz de los nuevos hábitos de consumo de los residentes del pueblo, quienes lo sostienen con sus escasos ingresos monetarios. Cada familia obtuvo en 1985 un ingreso anual promedio de \$ 475 194 ( $S = 108\ 034$ ), cantidad que equivale aproximadamente a 0.36 del salario mínimo oficial de ese año en el estado de Oaxaca. De este ingreso, sólo 32% se dedicó a la compra de dichos artículos. La mayor parte de estas compras, sin embargo, se hizo en las plazas de Teposcolula y Tamazulapan y otra parte importante en la tienda Conasupo de la localidad. De aquí que la reducida demanda sobrante imponga un escaso desarrollo a la venta local y privada de tales artículos. Esto explica por qué las familias que poseen tiendas dedican una gran cantidad de recursos y esfuerzo a otras alternativas, principalmente a la producción pecuaria, en vez de especializarse en el comercio, como parecería ser lo lógico dada su alta reutilización.

iii) *Tipo de fuerza de trabajo.* A las distintas actividades productivas se destinan distintos tipos de mano de obra. Hay algunas prácticas de la actividad agrícola para las que es indispensable la fuerza de trabajo de los hombres jóvenes, como son el manejo de la yunta y el tractor, y las prácticas de siembra y cosecha. Generalmente los campesinos alquilan peones para llevarlas a cabo; de hecho éstas son las únicas actividades para las que se contrata mano de obra. Otras prácticas agrícolas son parcialmente realizadas por mujeres, niños y personas mayores, quienes, por lo general, también se encargan de atender los animales, el comercio local y del tejido de cestos de palma. Como se muestra en la MCSM, los campesinos no compran fuerza de trabajo para realizar estas actividades. Sin

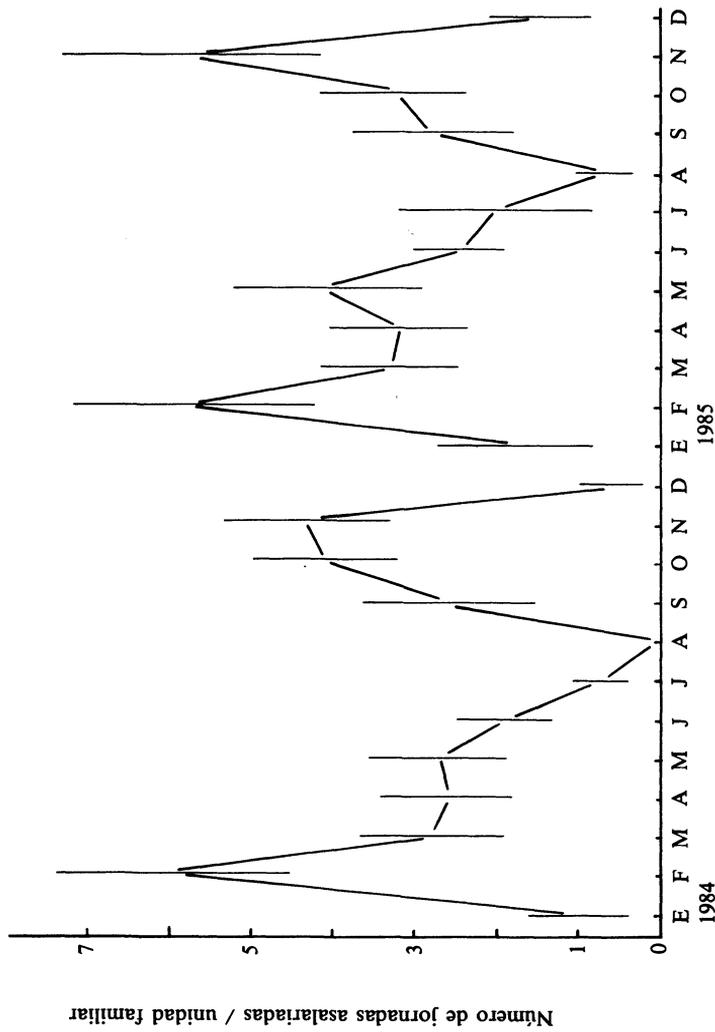


FIGURA 3.11. Demanda promedio de fuerza de trabajo asalariada por unidad familiar (n = 29) para dos ciclos agrícolas en San Andrés Lagunas, Oaxaca. Se reporta el promedio y un error estándar.

embargo, todos los grupos hacen un gasto considerable al utilizar fuerza de trabajo asalariada para la producción agrícola.

En algunos casos, la composición de la fuerza de trabajo familiar puede convertirse en la limitante principal para el acceso a ciertas actividades generadoras de ingreso. Por ejemplo, las mujeres solas no pueden vender fuerza de trabajo y para la mayoría la única opción para percibir ingresos es el tejido de cestos de palma. Sólo aquellas que reciben del exterior remesas monetarias considerables pueden emprender actividades pecuarias o agrícolas significativas contratando mano de obra ajena. Es decir, la escasez de fuerza de trabajo masculina puede ser paliada, generalmente a altos costos productivos y de transacción, si se cuenta con fuentes alternativas de ingreso. En este sentido, los costos productivos constituyen limitantes fundamentales para el acceso a las diversas actividades económicas.

*iv) Gasto productivo.* Existen vías de ingreso que no implican inversión monetaria alguna. Las más importantes son las remesas monetarias. En la matriz de cuentas se muestra cómo, con excepción de los comerciantes, todos los grupos reciben dinero del exterior. Estas remesas son vitales para los dependientes de los emigrados y muy significativas para los demás grupos. La excepción son los jornaleros locales, para quienes esta vía significa menos de 5% de su ingreso.

Por su parte, la venta de fuerza de trabajo es la otra vía de ingreso que no requiere ninguna inversión monetaria. Casi todas las familias venden mano de obra, principalmente durante las épocas de siembra y cosecha y para algunos grupos los ingresos son significativos. Sin embargo, y debido a la bajísima remuneración que se recibe de esta actividad, sólo las familias que cuentan con menos de 1 hectárea de tierra propia y con un solo miembro varón (generalmente de más de 50 años) tienen en ella su principal fuente de ingresos.<sup>10</sup> Junto con un reducido número de campesinos que obtiene la mayor parte de su ingreso del manejo de tractores (trabajo mejor remunerado que el anterior), conforman el grupo de los jornaleros locales y obtienen 86% de su ingreso de la venta de fuerza de trabajo.

El resto de las fuentes de ingreso requiere recursos monetarios para el pago de materias primas e instrumentos, como se muestra en la MCSM y como ya señalamos antes. Este gasto depende de los

<sup>10</sup> En 1985 el pago por la jornada de trabajo simple en San Andrés equivalía aproximadamente a 25% del salario mínimo del estado de Oaxaca.

insumos necesarios para la producción, de los recursos que la familia posea originalmente en propiedad individual y colectiva, así como de la escala y eficiencia con que la familia decida desarrollar la producción. Por ejemplo, como señalábamos antes, los campesinos sólo hacen uso de fuerza de trabajo extrafamiliar en la producción agrícola, lo que refleja la escasa demanda de mano de obra en la cría de ganado y el comercio, y la pequeñísima escala a la que se realiza la producción de cestos de palma. Cada uno de estos factores varía de familia a familia, por lo que casi todas estas alternativas presentan una gran variabilidad en el nivel de gastos e ingresos implicados para cada una de ellas. Existen, sin embargo, dos tipos de restricciones a la escala de inversión. En ciertos casos, el nivel máximo de inversión estará determinado por la capacidad de la demanda efectiva para absorber la producción. Ya hemos analizado esta situación en lo que se refiere al comercio de abarrotes y de artículos de uso doméstico. En otros casos, el nivel mínimo de inversión lo establecerán los términos en que se da la competencia por los mercados limitados. Aquí, una vez más, el comercio resulta un buen ejemplo. Es por esa razón por la que sólo los más ricos tienen acceso a la actividad comercial, la cual reporta a este grupo una parte significativa de su ingreso total (52 por ciento).

v) *Tasa de retorno*. Las empresas campesinas se diferencian de las capitalistas, entre otras cosas, por las siguientes dos características: a) porque hacen uso de recursos familiares que no se contabilizan monetariamente y b) porque quienes las emprenden consumen directamente parte de la producción. La tasa de retorno monetario de un sector relaciona únicamente el gasto monetario con el superávit monetario (ingreso-gasto) devenido de la actividad productiva en un sector, por lo que sólo sirve para analizar indirectamente estos procesos. Tenemos dos posibilidades. El comercio, el tejido de la palma y la cría de ganado no son actividades dirigidas al consumo familiar sino a la obtención de dinero. La producción agrícola, en cambio, es la única actividad en la que el autoabasto es considerable y sistemático para todos los grupos sociales.

En el caso del primer tipo de actividades, los excedentes monetarios representan un pago nocional que las familias hacen a su propios recursos (incluidas la fuerza de trabajo y la inversión monetaria) dedicados a la producción. Este pago puede variar considerablemente, dependiendo de la actividad en cuestión. Para comparar, tomemos como ejemplos el caso del comercio y del tejido de la palma. La comparación es posible debido a que en ambos el único insumo productivo aplicado es la fuerza de trabajo familiar,

principalmente la que proveen las mujeres. En 1985, la jornada promedio de trabajo familiar dedicada a la venta de abarrotes y artículos de uso doméstico recibió 30% del salario mínimo del estado de Oaxaca, aunque un comerciante obtuvo de su trabajo aproximadamente 1.5 salarios. Esto significó una tasa de retorno al gasto monetario de aproximadamente 54%. En cambio, el trabajo en el tejido de palma obtuvo 11.9% del salario mínimo del estado pero la tasa de retorno monetario de la actividad fue de 189%. Esta aparente contradicción se explica por los bajísimos costos monetarios relativos implicados en el tejido de cestos de palma y los altísimos niveles de explotación del trabajo que involucra. La diferente combinación de retornos monetarios y niveles de explotación implicados en estas actividades nos explica tres hechos: *i*) para sacar provecho de sus altas tasas de retorno, todos los grupos económicos se dedican a la producción de tenates como una forma de obtener ingresos complementarios; sin embargo, para evitar los grandes niveles de explotación, dedican a esta actividad sólo esfuerzos marginales y, por lo general, la realizan mientras cuidan los animales o el comercio, o durante las noches; *ii*) las familias más ricas se dedican siempre al comercio, mientras que únicamente las mujeres solas que reciben remesas monetarias insignificantes pertenecen propiamente al grupo económico de las tejedoras de cestos; *iii*) en otros pueblos de la Mixteca donde la tierra es extremadamente escasa y la capacidad productiva de los campesinos es prácticamente nula, el capital comercial ha encontrado en el abasto de las fibras y la comercialización de los productos tejidos una fuente excepcional de ganancias.

A diferencia de los ingresos monetarios obtenidos en las otras actividades económicas, los provenientes de la venta de productos agrícolas deben ser considerados únicamente como una parte del pago a los recursos familiares involucrados, ya que la mayor parte de la producción está dedicada al autoabasto. Como se muestra en la MCSM, la producción agrícola es la única actividad donde los ingresos monetarios son bajos en relación con los gastos y que, por lo tanto, se realiza sistemáticamente con déficit monetarios. Tomemos como ejemplo el maíz. En San Andrés Lagunas, todos los campesinos lo cultivan; sin embargo, no hay ninguna unidad familiar que base su estrategia de formación de ingresos en esta actividad. En 1984, únicamente 7% de la población produjo excedentes de maíz, los cuales representaron sólo 11.8% de toda su producción, y generó únicamente 6.7% de su ingreso monetario total en 1985 (sólo 6% de los productores excedentarios generaron más

de 10% de su ingreso de la venta del grano). En general, los ingresos obtenidos fueron insuficientes para cubrir las necesidades monetarias del cultivo, por lo que éste tuvo que ser subsidiado por otras actividades productivas.

La discusión anterior muestra que las alternativas de ingreso monetario difieren en muchos aspectos. Algunas requieren tierra, otras una composición especial de la fuerza de trabajo familiar y otras, fuertes inversiones monetarias. Unas se enfrentan a mercados locales, otras a regionales y otras a nacionales. Algunas generan poco dinero por peso invertido y otras mucho. Finalmente, algunas implican altísimos niveles de explotación del trabajo y otras niveles moderados o bajos. Sin embargo, todas ellas, a excepción de la producción agrícola, tienen algo en común: al dedicarse a ellas, los campesinos buscan generar el máximo de excedentes y los mayores ingresos posibles para financiar el consumo familiar y la inversión productiva. Es decir, el campesino no las realiza con una lógica de autosuficiencia.

En este sentido, la lógica productiva que siguen los campesinos al cultivar maíz y los demás granos básicos es la excepción y no la regla. Según señalan los campesinos de todos los grupos sociales, ellos producen maíz “para el gasto y nunca como negocio”, es decir, nunca para obtener excedentes mercantilizables (aunque éstos puedan llegar a obtenerse de las fluctuaciones de la producción). En San Andrés, “el maíz hoy día no es negocio para nadie”. Es decir, no es apto para generar los ingresos monetarios necesarios para la reproducción del modo de vida de los campesinos a pesar de que existe demanda abierta permanentemente para el producto tanto en la región como en todo el país.

Lo anterior explica que no haya una correlación entre el ingreso de los campesinos y la cantidad de tierra que manejan en usufructo. La falta de presión sobre la tierra que señalábamos al inicio del capítulo significa realmente que no hay una presión sobre la producción agrícola más allá de la autosuficiencia. Los campesinos ricos al igual que los pobres se comportan en este aspecto con la misma lógica. Por ejemplo, en un análisis de varianza no paramétrico Kruskal-Wallis (Siegel, 1980) no se encontró diferencia significativa ( $H=4.44$ ,  $p>0.75$ ) entre los grupos de productores en cuanto a la cantidad de maíz producido en 1984, ni tampoco una correlación significativa ( $p=0.76$ ) entre el ingreso y la cantidad de maíz producido.

En San Andrés, los campesinos no están dispuestos a ocupar más tierra que aquella que les brinda estrictamente la autosuficiencia agrícola. Con la misma lógica, tampoco están dispuestos a asignar

recursos para transformar las condiciones tecnológicas y ambientales de la producción más allá del mismo punto. Así, la autosuficiencia familiar es el límite de su empuje transformador en la cuestión tecnológica y ambiental.

En 100 años, el propósito de la producción de maíz ha evolucionado de la autosuficiencia comunal a la autosuficiencia familiar. Tener como objetivo producir únicamente lo que se va a consumir implica una lógica de producción *sui generis*. No existe ningún indicio que nos lleve a creer que en San Andrés esta lógica de producción de autoabasto estricto se deba a una “psique autárquica” inmanente a los campesinos o a una “actitud de armonía con la naturaleza”. Los campesinos de San Andrés acumulan riqueza cuando pueden, y el modo en que crían sus cabras sigue provocando una fuerte degradación del medio. Nuestra explicación radica en que, como en el caso de la economía de indios ricos, existe una cota superior y una cota inferior a la producción racional de maíz, aunque ahora ambas se localizan en el nivel de la autosuficiencia familiar. Actualmente la restricción al desarrollo del maíz ya no es la inexistencia de vías adecuadas de comercialización sino las condiciones de producción en el mercado del grano que imponen al campesino un proceso de extracción de excedentes que éste no desea ni puede sostener. De aquí que el maíz no sea una alternativa de formación del ingreso monetario y quede relegado a satisfacer sólo las necesidades de consumo de los mismos productores. El objetivo del siguiente capítulo es construir un modelo heurístico que explique este fenómeno.

#### 4. FUNDAMENTOS MICROECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DEL AUTOABASTO FAMILIAR ESTRICTO

En Lagunas, el maíz ha dejado de ser un bien no comercializable, producido con una lógica de autosuficiencia comunal, para convertirse en un bien de circulación dual, esto es, apto para fluir tanto por los circuitos de intercambio comercial como por los no monetizados de la comunidad; sin embargo, a pesar de que ahora existe un mercado desarrollado, su oferta se limita a los excedentes que circunstancialmente obtienen los productores luego de abastecer a sus familias. En otras palabras, si bien se han abierto las puertas a la comercialización del maíz, éste se produce con una lógica de estricto autoabasto familiar. Estos cambios en la lógica productiva son el reflejo de otros surgidos en la manera de organizar la producción. Una sociedad muy polarizada, dominada por una clase de indios ricos, que se regía por una economía oligopólica de mercados eslabonados y por un conjunto de instituciones de redistribución y seguridad social, se ha transformado en una comunidad con una economía fuertemente monetizada, cuya reproducción depende de la proletarización de una gran parte de sus habitantes; en una economía en la que todas y cada una de las unidades familiares que la conforman, mantienen por separado lazos directos de intercambio y transferencia con el exterior, y donde los signos económicos externos (e.g., los precios) juegan un papel central en la toma de decisiones en la producción agropecuaria. Todo ello ha implicado un cambio de fondo en el carácter de las relaciones económicas que antaño regían la producción y el manejo ambiental en San Andrés.

La forma como está organizada la producción determina la composición y magnitud del flujo de sus beneficios y gastos. Al transformarse dichos flujos con los cambios en las formas de organización de la producción, se modificó el sistema de estímulos y restricciones que regían la toma de decisiones en el cultivo del maíz y el manejo de sus recursos productivos. Actualmente, dicho sistema está determinado, entre otros, por cinco elementos: a) la escasez de fuerza de trabajo; b) el alto costo de oportunidad de los recursos

dedicados al maíz para la comercialización, es decir, su baja productividad y eficiencia en relación con las que pueden alcanzar si se dedican a otras opciones productivas; c) la ausencia de insumos productivos y financieros adicionales que generan economías de escala para los campesinos que se dedican al cultivo del grano; d) las ineficiencias y altos costos de transacción que aumentan con la escala de producción debido a la falta de instituciones adecuadas; e) la existencia de distintos métodos de valoración social de los beneficios obtenidos de la milpa según estén relacionados con el autoabasto o con los excedentes de la producción.

En San Andrés, la productividad promedio del suelo en la producción de maíz es más bien baja, aunque, como veremos más adelante, hay una fuerte variación determinada por las condiciones ambientales donde se realiza el cultivo. En 1985, año considerado por los campesinos como bueno, el rendimiento por hectárea fue de 600 kilogramos. En lo que se refiere a la producción de grano por jornal invertido, los promedios de tres sistemas de cultivo estudiados fueron muy similares, de 17.5 a 19.6 kg/jornal, cifras muy por abajo del óptimo obtenido en la producción de maíz por riego mecanizado (150 kg/jornal) en otras regiones del país (Parra, 1989).

En San Andrés, el cultivo de maíz no brinda al productor recursos complementarios que, como sucede con los distintos tipos de crédito formal e informal, generen economías de escala. La falta de inversión pública y privada en infraestructura impide la realización de las oportunidades típicamente aparejadas al desarrollo de la escala. Finalmente, como fue ejemplificado al comienzo del libro para el caso de la siembra de maíz en cajete, la escasez de fuerza de trabajo familiar y la falta de capacidad de los productores para supervisar el trabajo asalariado, aumentan los costos de transacción, provocan ineficiencias productivas y reducen los efectos benéficos de la cooperación. Estos factores no sólo aumentan los costos de producción, sino que crean conflictos y economías negativas de escala que inhiben el desarrollo de planes de cultivo a mayor escala por parte de los productores más acomodados y, en el caso de los campesinos pobres, cualquier intento por cultivar el maíz conjuntamente.

Los cambios en el modo de vida de San Andrés han transformado radicalmente el método de valoración social de los productos de la milpa. A principios de este siglo, la producción de maíz conformaba el eje de un sistema de peonaje que a los indios ricos les reportaba un gran poder económico y político. El cultivo del maíz les otorgó el control sobre una abundante fuerza de trabajo, un método para sobreexplotarla, un modo de acumulación y concentración

gradual de la tierra y, finalmente, un amplio poder moral que, sustentado en el papel que jugaron como organizadores del trabajo colectivo y como salvaguardias de la subsistencia de la comunidad, incrementó su capacidad de control sobre los recursos comunitarios. Estos beneficios constituyeron un poderoso estímulo para que los indios ricos asignaran recursos a la producción de excedentes, a pesar de que el mercado de maíz en la práctica era inexistente. Es decir, el método de valoración social, conformado tanto por elementos de carácter puramente económico así como políticos y morales, se basaba en incentivos de la producción que típicamente se consideran externos e inoperantes en la asignación de recursos en la economía de mercados autorregulados.

Este sistema de incentivos impuso también restricciones a la cantidad de excedentes de maíz producidos, los cuales estaban destinados exclusivamente a cubrir la demanda alimentaria de los campesinos pobres de la comunidad, por lo que su monto dependía de la capacidad que éstos tuvieran para producir sus propios alimentos —que dependía a su vez del nivel de concentración de la tierra y del grado de control que los ricos pudieron ejercer sobre la organización social del trabajo—, del grado de explotación del trabajo y, finalmente, del tamaño de la población de los indios pobres. En conjunto, estos factores determinaban el monto de excedentes necesario para la reproducción social del sistema y, por tanto, la asignación de los recursos para producirlos.

Este complejo método de valoración social del maíz desapareció junto con la abolición de la sociedad rural de indios ricos al sobrevenir la guerra contra Yucunama y el reparto agrario. En la actualidad, el método general de valoración es completamente distinto, ya que está dado por el sistema de determinación de precios de mercado. Sin embargo, este método sólo funciona para valuar los excedentes, ya que el valor que el campesino asigna a la producción para el autoabasto es personal y depende de las condiciones particulares en que se reproduce su organización familiar. En otras palabras, la valoración social y la valoración personal del maíz coinciden sólo en el caso de los excedentes de grano que quedan al campesino luego de alcanzar la autosuficiencia familiar.

Este punto es importante y conviene analizarlo con detalle. En la milpa no se produce únicamente grano de maíz. La parcela es, por un lado, un producto de la actividad agrícola y, por otro, un medio de producción múltiple y complejo. Esto es, la milpa puede considerarse como un acervo productivo constituido por varios elementos distintos —algunos de los cuales presentan una alta tasa de

desgaste—, por lo que requiere un flujo anual de recursos para mantenerse como un sistema integrado eficiente. El valor personal que los campesinos asignan a este acervo se basa, entre otros factores, en los beneficios que de él emanan.

El campesino valora su milpa de acuerdo con el papel que juega en su modo de vida. La milpa lo provee de múltiples y muy útiles oportunidades de ingreso, generalmente no monetario, lo cual explica el alto valor personal que éste le asigna.

Las oportunidades de ingreso son de índole tanto productivo como de consumo. Al producir maíz, los campesinos de San Andrés se benefician con un grano de calidad muy superior al que pueden comprar. Los olotes y las mazorcas en mal estado se usan para alimentar puercos y gallinas. El rastrojo seco y la espiga constituyen el único alimento para el ganado de tiro y carga en los meses de diciembre a mayo (época en que escasean los pastos y arvenses de los que estos animales se alimentan). De hecho, algunos ambientes de producción maicera se cultivan principalmente con el fin de producir zacate. La parcela representa, además, un agroecosistema muy complejo, rico en bienes y servicios complementarios. Ahí se cultivan la calabaza, el frijol, el ayocote, el haba, el chícharo y se inducen 26 tipos de arvenses que brindan a las familias alguna utilidad como alimento, medicina, forraje o planta ritual. A la milpa llegan, además, varias especies de aves y mamíferos de caza, y avispas y escarabajos cuyas larvas se recolectan. Algunos más, otros menos, los llamados subproductos de la milpa juegan un papel fundamental en la economía familiar campesina al constituir un importante complemento dietético y al abatir los gastos monetarios en el consumo humano y animal.

La milpa constituye, además, un agroecosistema integrado de producción conjunta, es decir, un sistema donde la producción de cada componente depende de los otros como insumos. La producción conjunta de varios bienes puede representar un fuerte ahorro en fuerza de trabajo y dinero. La milpa es también la herramienta más útil con que cuentan los campesinos para explotar las múltiples posibilidades productivas que ofrece el ambiente. La impresionante cantidad de variedades de maíz que crecen en San Andrés, así como los diversos sistemas de producción maicera que los habitantes de la localidad han desarrollado a lo largo de los siglos, permiten a los campesinos ajustar la producción de maíz a los muy diversos tiempos y condiciones de crecimiento determinados por los distintos espacios cultivables del lugar. En este sentido, no hay ningún producto agrícola que se compare con el maíz en cuanto a su

capacidad para adaptarse a la diversidad del medio y sea, por lo tanto, una herramienta tan eficaz para combatir el riesgo productivo.

El flujo de estos beneficios por el circuito de autoabasto se refleja en la alta valoración personal que los campesinos otorgan a la milpa. Típicamente, el valor que el mercado asigna a este acervo es menor que el valor especulativo personal que los campesinos le atribuyen. Esto, sin embargo, no afecta los cálculos y decisiones del campesino, ya que al realizarlos considera no sólo el circuito de intercambio monetario, que es el que determina el valor del mercado, sino también el de autoabasto. Por lo que a él concierne, el punto primordial es asegurar la reproducción de su modo de vida.

El valor marginal que el campesino asigna a la milpa cae aceleradamente cuando éste rebasa la escala de producción de autosuficiencia estricta y comienza a tener excedentes. Esto se debe a tres factores:

*i*) Después de alcanzar la autosuficiencia, el valor que el campesino asigna al consumo de unidades sucesivas de los productos de la milpa decrece rápidamente.

*ii*) Desde la perspectiva de los productores potencialmente excedentarios, la organización de la producción y el consumo de la comunidad no los proveen de métodos que les permitan una adecuada valoración social de los excedentes de la milpa. A diferencia de lo que sucedía en la economía de indios ricos, ahora la demanda efectiva de maíz por parte de la comunidad es raquítica y azarosa, y su captura está sujeta a restricciones impuestas por la competencia de los sistemas de abasto estatales y el fácil acceso a centros comerciales alternativos. Por ambas razones, es imposible para los campesinos con capacidad excedentaria mantener precios locales oligopólicos que aumenten el valor de los excedentes.

*iii*) En general, la producción campesina está sujeta a una dinámica de desarrollo desigual de los mercados locales y regionales que, finalmente, actúa en su contra. La familia campesina genera la única demanda para la mayoría de los productos de la milpa ya que los excedentes simplemente no tienen mercado; es decir, la producción de estos excedentes no encuentra ninguna forma de realización social por lo que representa únicamente un derroche de recursos. Para la mayor parte de los productos de la milpa no existen agentes económicos dispuestos a sufragar los gastos y riesgos que implica establecer un mercado. Sólo el grano de maíz es objeto de valoración social en los mercados externos a la comunidad. En consecuencia, sólo los excedentes del grano pueden ser vendidos, a veces, incluso, sin que se reconozca en el mercado las diferencias de

calidad. La valoración personal de estos excedentes se limita al valor que el campesino asigna al ingreso monetario neto que obtiene al venderlos en el mercado. Este ingreso lo determinan el bajo precio del grano, el cual se sujeta a las políticas gubernamentales de alimentos baratos, y el altísimo costo de su producción, lo que, como es de suponerse, reduce la valoración personal que hace el campesino de los excedentes.

En conclusión, el campesino utiliza dos métodos de valoración distintos para evaluar la utilidad de la milpa. El primero es el que toma en cuenta al decidir sus estrategias de producción antes de lograr la autosuficiencia, e incluye el reconocimiento de un sinfín de beneficios materiales y espirituales obtenidos de la milpa. Sin embargo, cuando se trata de producir maíz más allá de este punto, el campesino solamente considera el valor social disminuido de los ingresos netos que le reporta la venta de excedentes de grano de maíz, y con ello establece las ventajas o desventajas comparativas de producir estos excedentes frente a otras opciones. Dicha comparación generalmente lo lleva a abandonar la producción de excedentes, es decir, a un comportamiento *sui generis* campesino: producir bienes de autoabasto sólo con el fin de “comprarlos barato”.

### Un modelo

Estamos ahora en condiciones de formalizar este comportamiento mediante un modelo matemático heurístico de corte chayanoviano, que nos permita precisarlo y explorar sus consecuencias económicas.

Consideremos una familia campesina que tiene acceso libre a la tierra pero un monto limitado de fuerza de trabajo que debe repartir entre dos opciones productivas (e.g., el cultivo de maíz y el tejido de tenates). La última opción representará en este modelo todas las posibilidades de ingreso no agrícolas. Supongamos que para producir tenates únicamente se requiere fuerza de trabajo; para producir maíz se requiere fuerza de trabajo y tierra; al cultivar maíz la familia determina la razón trabajo/tierra para la que la productividad media es máxima y, finalmente, que esta razón es constante.

Supongamos, además, que la familia solamente consume maíz y algunos bienes y servicios que ella no produce y que debe comprar en el mercado (en consecuencia, el maíz y el dinero serán sus únicas fuentes de bienestar), y que su demanda del grano es fija y constante —quizá porque la familia planea consumir un monto mínimo de grano indispensable para cubrir sus necesidades básicas y nada

más, ya que el consumo adicional no aumenta o aumenta sólo marginalmente el bienestar de sus miembros—. Llamaremos a este monto la “demanda de subsistencia”. Toda la producción que exceda esta demanda será vendida en el mercado y todo déficit será comprado en el mismo.

Supongamos que los tenates tienen un mercado bien desarrollado, sin restricciones de demanda efectiva, y que la familia no los consume, de tal modo que el valor que ésta asigne a los tenates que produce será igual al valor que atribuya al ingreso monetario que resulta de su venta. Simultáneamente, sólo el grano de maíz podrá ser comprado o vendido en el mercado. La existencia de otros servicios potenciales del maíz (calidad del grano, forraje, cultivos asociados, etc.), para los que el mercado está insuficientemente desarrollado, y cuyos excedentes no pueden colocarse fuera de la unidad familiar, será considerada en nuestro modelo bajo dos supuestos: *a*) la familia consume dos tipos de maíz, uno producido por ella (maíz de autoabasto) y otro que compra, cuya utilidad es menor y *b*) la valoración personal atribuida a los excedentes del maíz es igual a su valor de mercado, esto es, a la valoración personal asignada al flujo de dinero que se genera de su venta.

Esta familia “chayanoviana” asignará la fuerza de trabajo que comanda repartiéndola entre la producción de tenates y la producción de maíz. Nuestro problema es determinar cuál será la asignación que maximice el bienestar de la familia. Dicha asignación determinará la cantidad de tierra dedicada a la producción de maíz y el comportamiento de la familia en el mercado.

El problema de maximizar el bienestar puede ser representado formalmente como sigue:

$$\text{Máx}_{L_m} U = \begin{cases} U_1 (D, a M_1 + b M_2) & \text{si } M_1 < I \\ U_2 (D, a I) & \text{si } M_1 \geq I \end{cases}$$

sujeto a

$$M_1 = M_1 (L_m) ; G = G (L - L_m)$$

$$M_2 = \begin{cases} I - M_1 & \text{si } M_1 < I \\ 0 & \text{si } M_1 \geq I \end{cases}$$

$$D = P_g \cdot G + P_m \cdot (M_1 - I)$$

Donde:

$U$  representa el bienestar de la familia

$a > b$  son parámetros que miden los distintos valores personales asignados por la familia al maíz producido y comprado, respectivamente

$L$  es la cantidad de fuerza de trabajo comandada por la familia  
 $L_m$  y  $M_1$  son, respectivamente, la cantidad de fuerza de trabajo asignada a la producción de maíz y la cantidad total de maíz producida

$L_g$  y  $G$ , las cantidades correspondientes de fuerza de trabajo y el monto de producción en el tejido de tenates

$P_m$  y  $P_g$  representan los precios del maíz y los tenates

$I$  la demanda de subsistencia de maíz

$M_2$  la cantidad de maíz que la familia compra en el mercado

$D$  representa el ingreso monetario de la familia.

En esta representación del problema sólo consideramos los efectos de los servicios complementarios sobre el consumo. Ésta es una forma de presentar nuestra idea de manera simplificada, ya que los servicios complementarios generan efectos tanto en la producción como en el consumo. Hemos obviado también por simplificación las economías negativas de escala producidas por posibles costos de supervisión y transacción al aumentar la cantidad de trabajo comandado por la familia. Estos efectos serán analizados más tarde.

Al resolver el problema de maximización señalado arriba, concluimos que la asignación de fuerza de trabajo será gobernada por la siguiente condición de primer orden:

$$\frac{\partial U}{\partial L_m} = \begin{cases} \frac{\partial U_1}{\partial D} (P_m M_1' - P_g G') + \frac{\partial U_1}{\partial M_1} ((a-b)M_1) & \text{si } M_1 < I \\ \frac{\partial U_2}{\partial D} (P_m M_1' - P_g G') & \text{si } M_1 \geq I \end{cases}$$

Cuando la producción de maíz es menor que la demanda de reproducción de la familia (ver término superior de la ecuación), la

asignación de trabajo estará determinada por dos efectos: un efecto ingreso (representado en la ecuación por el término a la izquierda de la suma) y un efecto externalidad (representado por el término a la derecha de la suma).

El efecto ingreso mide la diferencia entre el bienestar adicional que la familia obtiene al asignar una nueva unidad de fuerza de trabajo a la producción de maíz y el bienestar adicional que recibe al asignar esa misma unidad al tejido de tenates. Podrá ser positivo o negativo dependiendo de la relación entre el valor neto de la productividad marginal del cultivo de maíz y el valor neto de la productividad marginal de tejer tenates. En el primer caso, la familia aumentaría la cantidad de trabajo dedicada al cultivo del grano; en el segundo, la disminuiría.

El efecto externalidad mide el bienestar adicional excedente que recibe la familia al dedicar una unidad adicional de trabajo a la producción de maíz para el autoabasto. El efecto externalidad será siempre positivo.

La evidencia recogida en San Andrés sugiere un valor fuertemente negativo para el efecto ingreso. Como se señaló antes, durante el ciclo agrícola 1983-1984, la productividad promedio de la tierra fue más o menos de 600 kg de maíz por hectárea. Al final del ciclo el precio regional del maíz fue aproximadamente \$ 80 por litro. Si los campesinos se hubieran dedicado exclusivamente al cultivo del maíz, habría sido necesario un aumento promedio de 15.4 veces ( $S=24$ ,  $n=30$ ) en la productividad o de 106.72 veces ( $S=155.5$ ,  $n=30$ ) en el precio, para que pudieran alcanzar los ingresos monetarios que lograron durante el ciclo agrícola 1984-1985 combinando distintas actividades productivas. Como se mostró en el capítulo anterior, algunas de estas opciones presentaron altísimas tasas de retorno al gasto monetario.

Sin embargo, de acuerdo con el testimonio de los campesinos de San Andrés, los beneficios complementarios son suficientemente importantes como para que el efecto externalidad anule o incluso revierta el signo de la derivada para algunas asignaciones de fuerza de trabajo ( $L_m$ ) para las que la producción de maíz es menor que la demanda de subsistencia ( $M_1 < I$ ). Debido a ello, los sanandresinos aún asignan trabajo a la producción maicera.

Su producción, no obstante, no rebasará la demanda de subsistencia. Cuando la producción es mayor, el efecto externalidad se anula, ya que los servicios complementarios excedentes no se pueden realizar en el mercado. La asignación de trabajo estará determinada entonces únicamente por el efecto ingreso, lo que provoca-

rá que la familia reduzca la cantidad de fuerza dedicada al maíz y por ello la producción. Por esto, la oferta de maíz tenderá a anularse, y sólo será positiva debido a las fluctuaciones aleatorias de la producción.

En la figura 4.1 se muestra el comportamiento productivo de la familia al aumentar sus recursos (en nuestro modelo, la cantidad de fuerza de trabajo que comanda). Las familias con pocos recursos asignarán fuerza de trabajo al cultivo de maíz hasta que el efecto ingreso y el efecto externalidad se anulen mutuamente (hasta que  $\delta U / \delta L_m = 0$ ), con lo que la familia alcanzará el máximo bienestar posible. Asignarán al tejido de tenates el resto de su fuerza de trabajo. Estas familias, sin embargo, no lograrán la autosuficiencia y deberán comprar en el mercado, es decir, serán deficitarios estructurales. Al aumentar  $L$ , la cantidad de fuerza de trabajo con la que se anulan los dos efectos aumentará, por lo que se incrementará la producción y disminuirá la demanda de maíz al mercado.<sup>1</sup> Eventualmente, para algún valor de  $L$  la familia dedicará fuerza de trabajo suficiente para disminuir los déficit a cero; habrá alcanzado, entonces, la autosuficiencia familiar de maíz.

Tras lograr el nivel de recursos para el que le sea óptimo producir para la subsistencia, la familia estabilizará la cantidad de fuerza de trabajo que asigna al maíz y con ello su producción. Aparecerá entonces una “trampa para los recursos maiceros”, es decir, un amplio rango en el que cualquier cambio en la cantidad de recursos poseídos no afectará las decisiones de producción de maíz de la familia. Debido a esto, al seguir aumentando  $L$ , decrecerá la proporción de la fuerza de trabajo que dedica al maíz. El recurso liberado será destinado a otras alternativas de ingreso. Sin embargo, no aumentará la demanda familiar de tierra para la producción de maíz y los terrenos en exceso serán simplemente abandonados.

Todos los campesinos de San Andrés Lagunas están en alguna de las dos condiciones consideradas hasta aquí; son deficitarios permanentes o mantienen un autoabasto estricto con la producción de pequeños excedentes al azar. En el primer caso, no es la tierra sino otros recursos, principalmente la escasez de fuerza de trabajo familiar y de recursos monetarios, los que restringen el acceso a la

<sup>1</sup> El proceso de asignación de fuerza de trabajo al maíz como función de la cantidad total de fuerza de trabajo que comanda la familia se rige por la derivada:

$$\frac{\partial L_m}{\partial L} = \frac{\frac{\partial^2 U}{\partial D^2} \cdot P_g \cdot G''}{\frac{\partial^2 U}{\partial D^2} (P_m \cdot M_1'' + P_g \cdot G'') + \frac{\partial^2 U}{\partial M_1^2} (a-b)}$$

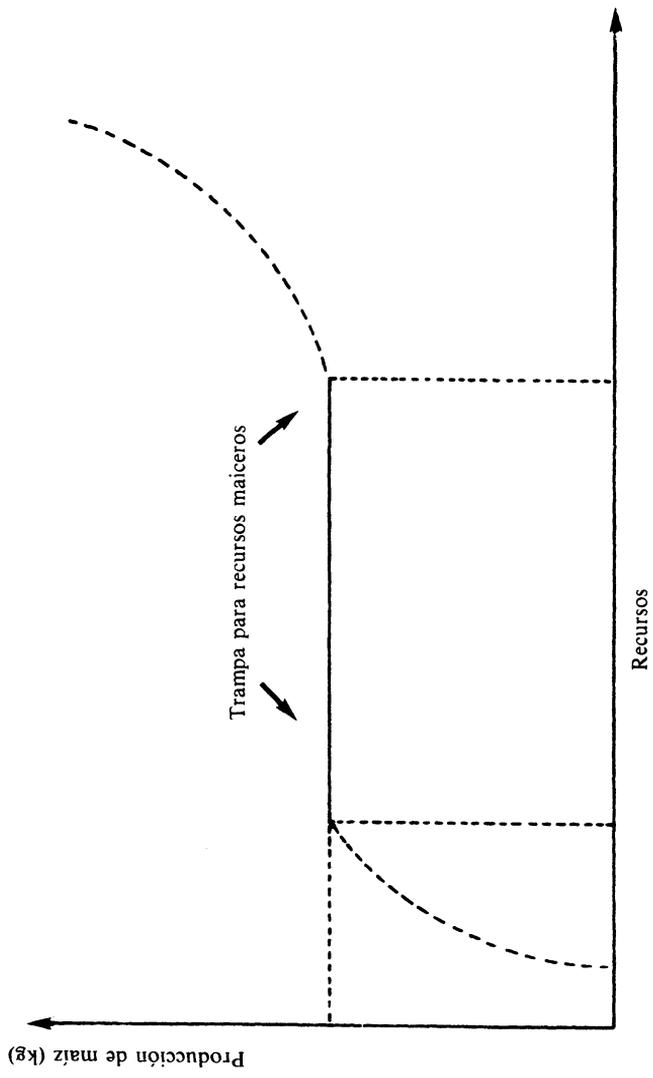


FIGURA 4.1. Evolución hipotética de la producción de maíz al variar la cantidad de recursos productivos de la familia campesina.

autosuficiencia. Es evidente, sin embargo, que en estas dos condiciones no se agotan las posibilidades de nuestro esquema. Hasta ahora nos hemos abstraído del problema de los costos de producción al mantener constantes los costos medios. En San Andrés, la falta de instituciones productivas adecuadas genera ineficiencias y problemas que se traducen en costos de transacción o en desperdicios productivos que crecen con la escala de producción o la organización colectiva. Es decir, el efecto ingreso crece más lentamente, o incluso decrece, al aumentar la cantidad de trabajo asignada al cultivo de maíz. Sin embargo, en regiones donde esta institucionalidad está más desarrollada o, como sucede en un mayor número de casos, donde existen economías de escala debido al financiamiento o inversión del Estado, los costos de producción pueden abatirse al aumentar la producción de maíz, con lo cual se consigue que la producción de excedentes se vuelva rentable frente a otras alternativas. Si tal fuera el caso, existiría un valor de  $L$  después del cual las familias comenzarían a producir excedentes para el mercado.

Más adelante, en las conclusiones de este libro, analizamos con detalle algunos de los problemas teóricos de lo que podríamos llamar “racionalidad absoluta de subsistencia familiar” de los campesinos, es decir, la existencia de una psique inherente a ellos que los induce a buscar únicamente la satisfacción de sus necesidades básicas. Conviene, sin embargo, hacer desde ahora una consideración al respecto, a la luz de los resultados recién obtenidos. Hemos visto que la producción de autoabasto familiar estricto es esencialmente un producto de las respuestas estratégicas de las familias campesinas a fallas en el método de valoración social de la milpa, en este caso, a fallas en la formación de mercados de sus productos complementarios. En consecuencia, sin esas fallas, los productores con capacidad suficiente utilizarían sus recursos para la producción de excedentes, como ocurría en San Andrés Lagunas en el siglo pasado, cuando el método de valoración social era radicalmente distinto. Esto significa, sin embargo, que la causa profunda de la existencia de una racionalidad campesina de subsistencia familiar es externa a cualquier consideración psicocultural, ya que se encuentra fundamentada en el modo social de organizar el intercambio. Por lo tanto, las familias campesinas no se guían por una racionalidad de subsistencia absoluta, ya que ésta sólo tendría sentido si se careciera por completo de los métodos sociales de evaluación de los bienes y servicios que ellas producen, lo cual está muy bien para Defoe pero no tiene ningún sentido histórico. Más bien existe lo que podríamos llamar una “racionalidad de autoabasto familiar

restringida”: las familias campesinas que viven en una sociedad de mercado se guiarán con una lógica de producción comercial en todos aquellos sectores económicos donde los mercados locales o regionales están bien desarrollados, y los costos de acceso estén a su alcance; y sólo producirán con una racionalidad de autoabasto aquellos productos que les son útiles y para los que el mercado es inexistente o es incompleto. Este tipo de racionalidad campesina explicaría la estructura de intercambios económicos de Lagunas que analizamos en el capítulo anterior.

La existencia de fallas de mercado explica también otros comportamientos típicamente aparejados a la racionalidad absoluta de subsistencia familiar. La figura 4.2 representa la curva de producción campesina como función de los precios relativos de mercado. Lo característico de esta curva es que el precio relativo sombra da un “brinco” al alcanzarse la demanda de subsistencia. Dicho brinco manifiesta el cambio en el método de valoración; a partir de él, la curva se convierte en una de oferta típica, por lo que la familia comenzará a comportarse de acuerdo con las leyes clásicas del mercado. En esta curva se puede estudiar el efecto hipotético de un aumento en el precio relativo del maíz. Los campesinos deficitarios responderían a los aumentos en el precio guiados por una lógica de consumidor, es decir, reducirían su demanda de maíz, lo que en su caso se traduciría en un aumento en la producción. Para este tipo de familias, que en San Andrés constituyen de 25 a 30% de la población, un aumento de precio significaría una disminución de su bienestar. Para la mayor parte de los campesinos, sin embargo, este aumento no afectaría su nivel de producción o bienestar. El aumento en el precio provocaría un aumento en la producción sólo en el caso de las familias que ya producen excedentes para el mercado, o de las que producen para el autoabasto, pero cuentan con suficientes recursos y economías de escala para que el aumento en el precio vuelva rentable la producción de excedentes maiceros frente a otras alternativas de ingreso. Solamente para estos grupos, el aumento en el precio del maíz implicaría un aumento en el bienestar familiar.

En conclusión, un aumento en el precio relativo del maíz provocaría que tanto los deficitarios como los excedentarios aumentarían su producción de maíz, aunque por razones muy diferentes y con consecuencias opuestas para su bienestar. El déficit agrícola ciertamente disminuiría; sin embargo, quizá no hubiera razón alguna para que los diseñadores de la política de precios agrícolas se felicitaran en caso de lograr tal resultado. Finalmente, la falta de res-

puesta al cambio de precio no se restringiría a aquellos productos que el campesino produce para el autoabasto, sino que incluiría todos los productos campesinos, incluso aquellos que se producen con estrictos objetivos comerciales.

### Los costos del autoabastecimiento

Cualquiera que sea la forma como los hombres se organizan para producir, siempre buscan disminuir al máximo los costos necesarios para lograr sus objetivos. A principios de este siglo, el proceso de producción del maíz en San Andrés estaba organizado de acuerdo con dos propósitos: por un lado, el logro de la autosuficiencia comunal y, por otro, la reproducción de la pobreza mediante el control de la socialización de la tecnología. Una tecnología artesanal sostenible basada en la cooperación en el trabajo, el desarrollo de la infraestructura agrícola y la transformación del paisaje, resultó la forma menos costosa de alcanzar dichos propósitos. Cual-

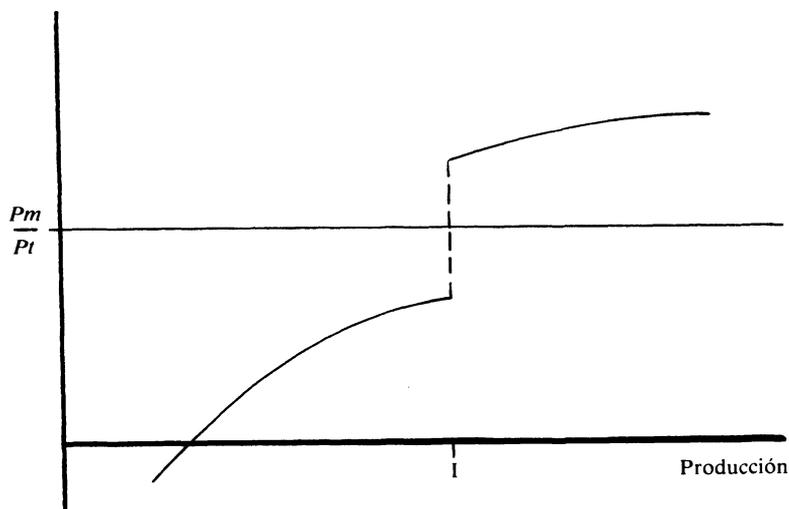


FIGURA 4.2. Curva de producción como función del precio relativo del maíz ( $P_m/P_t$ ). La curva se obtiene directamente del análisis de las condiciones de maximización de primer orden; ver texto para explicación.

quier reducción ulterior en los recursos dedicados a ello habría amenazado la permanencia de estos dos pilares de la reproducción global del sistema.

En el presente, el único propósito de la producción maicera es el autoabasto familiar. En San Andrés, esto ha significado, entre otras, dos cosas:

*i)* Las unidades de producción agrícola independientes se han multiplicado pero su escala se ha reducido considerablemente, haciendo que la demanda total de tierra se reduzca.

*ii)* Las instituciones de creación y reproducción del poder local ya no se encuentran cimentadas en la producción de maíz ni en la tecnología cooperativa.

Simultáneos a estos cambios, han ocurrido otros dos como consecuencia de la merma de la población: la reducción del tamaño de las familias, es decir, de la fuerza de trabajo familiar disponible para la actividad productiva y de conservación, y el deterioro de las instituciones locales que regulaban las relaciones de parentesco y reciprocidad entre los campesinos.

En conjunto, estos cuatro cambios han provocado un aumento del costo por unidad de producto que debe pagar la unidad de producción para inducir la cooperación, así como una reducción de los beneficios que devienen de ella. Esto ha generado una aguda reducción en la demanda de cooperación por unidad de producto deseado, así como una reducción en la disponibilidad de las unidades familiares para realizar una producción eficiente y sustentable.

Los costos de las empresas agrícolas que requieren acción colectiva (cajeteo, transformación del paisaje, etc.), han aumentado por tres motivos. En primer lugar, al incrementarse el número de unidades productivas independientes, ha aumentado el costo del establecimiento de acuerdos cooperativos, así como los de coordinación y supervisión de su cumplimiento. Por ejemplo, es mucho más fácil para pocas unidades de decisión que para muchas establecer y mantener acuerdos para el control de la erosión. En segundo lugar, al debilitarse las relaciones de poder, parentesco y reciprocidad entre los campesinos, estos costos de transacción han aumentado aún más. Finalmente, la escala en que la empresa cooperativa es eficiente no se ha reducido (e.g., el cajeteo debe ser realizado por grupos grandes para mantener su carácter sinérgico, el control de la erosión debe efectuarse simultáneamente en áreas extensas) pero el tamaño de la población ha caído drásticamente, por lo que la

presión sobre la fuerza de trabajo familiar que implica participar en dichas empresas ha aumentado mucho.

Las familias han respondido a estas tres causas de aumento en los costos de la cooperación reduciendo el número de acuerdos de trabajo conjunto (reduciendo la contratación de mano de obra ajena, disminuyendo los acuerdos para la reforestación conjunta o el mantenimiento de las terrazas y drenes, etc.), o disminuyendo los recursos que, por unidad de producto deseado, dedican a sufragar la eficiencia de dichos acuerdos. Como consecuencia, ha aumentado el aislamiento productivo de las familias, o la ineficiencia de la cooperación, o ambos.

Esta tendencia a la reducción y debilitamiento de la participación colectiva se ha visto reforzada por otros dos factores. En primer lugar, al reducirse el tamaño de la población y la escala de las empresas agrícolas, los productores se han refugiado en la producción en terrenos donde el manejo sostenible es menos costoso, aun cuando la productividad sea menor. Generalmente, en estos terrenos, la diferencia entre los beneficios de cooperar y no cooperar es menor. Por otro lado, los beneficios que se obtienen directamente del establecimiento de acuerdos de trabajo conjunto se han reducido. Como señaláramos en el primer capítulo, el prestigio de impulsar empresas colectivas o de participar en ellas ha disminuido considerablemente. Además, la tecnología cooperativa ha perdido el carácter de instrumento de control que antaño tenía, por lo que ya no es útil para sesgar la distribución del producto social en favor de quienes la manejan.

En resumen, en San Andrés Lagunas la participación colectiva se ha visto fuertemente deteriorada en los últimos años debido a los bajos beneficios netos que se reciben de ella. Como consecuencia, los requerimientos de cooperación se han convertido en uno de los principales criterios de selección de las empresas tecnológicas; las prácticas antiguas cuya eficiencia depende de un alto grado de cooperación se han visto fuertemente deterioradas o incluso abandonadas. Como resultado de esto, se ha extendido entre los productores la llamada tecnología sucia o incompleta. La práctica de la transformación del paisaje, por ejemplo, ya no se realiza extensivamente: no se hace ningún intento por conservar los drenes de los fondos de los valles, y sólo se construyen bordos y contenedores en las tierras bajas cercanas a las zonas de asentamiento. Otros fenómenos tecnológicos colectivos que no requieren instituciones para mantenerse, sin embargo, han permanecido, como es el caso de la selección no consciente del germoplasma de maíz, o el uso de las

clasificaciones autóctonas de los suelos y agroambientes. Finalmente, ciertas empresas tecnológicas modernas, como es la mecanización de las labores de cultivo, han tenido aceptación masiva en la comunidad de San Andrés Lagunas, debido a que reducen la necesidad de contratar mano de obra ajena y, por lo tanto, la dependencia de las familias respecto de las deficiencias institucionales de la comunidad.

La degradación de las instituciones de acción colectiva y trabajo cooperativo ha tenido también un impacto considerable en los patrones de ocupación del suelo. Como vimos en el capítulo anterior, una porción importante de los terrenos ha sido abandonada. Ante ello, las familias campesinas se han guiado por tres criterios para la selección de sus parcelas de cultivo: maximizar la productividad del trabajo, reducir el riesgo productivo y, finalmente, disminuir la necesidad de cooperación de los demás para cultivar (hasta donde lo permitan la escasez de fuerza de trabajo familiar y los requerimientos de socialización). El tercer criterio, sin embargo, entra a veces en contradicción con los otros dos, provocando el abandono de algunas de las tierras que antaño eran las más productivas del municipio pero que necesitan para su conservación el manejo de las laderas —por lo que actualmente han perdido mucho de su potencial productivo.

Esto no significa que los productores se aíslen totalmente de los demás campesinos para efectuar el proceso de trabajo agrícola. A pesar de lo reducido del propósito de la producción maicera, el tamaño de las familias las obliga a contratar fuerza de trabajo ajena, y esto es posible sólo porque los campesinos tienen fuentes alternativas de ingreso —principalmente el flujo de dinero proveniente de los emigrados. Sin embargo, los campesinos de San Andrés, en su intento por reducir los costos de producción, han decidido abandonar su anterior actitud transformadora y han perdido el interés por controlar las fuerzas de la degradación ambiental. Aunque el acceso al dinero y a la tierra les ha permitido hasta ahora asumir una actitud “de acomodo” en el manejo del ambiente, esta conducta amenaza, en el largo plazo, la sustentabilidad de su condición de agricultores.



SEGUNDA PARTE  
LA TECNOLOGÍA  
DE UNA AGRICULTURA EN CRISIS



## 5. CONDICIONES AMBIENTALES PARA LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ

En el proceso de trabajo agrícola que conduce a la producción de maíz, el agricultor se enfrenta a factores ambientales relativamente persistentes, a elementos cambiantes pero controlables, y a otros aleatorios no controlables. Entre los primeros están la geoforma y pendiente del terreno, así como la textura, estructura y pedregosidad de los suelos. Entre los segundos destacan el Ph, la salinidad, la profundidad y la fertilidad del suelo, los organismos patógenos y depredadores, y las plantas arvenses que compiten con la planta de maíz. Entre los terceros, están los regímenes de temperatura, radiación, precipitación, evapotranspiración y humedad del suelo, que en su conjunto definen el periodo disponible para el adecuado crecimiento del cultivo. Estos factores interactúan de manera compleja para determinar el rendimiento; varios de ellos, además, influyen en las posibilidades de laboreo del suelo y en la construcción de infraestructura agrícola.

En todo espacio geográfico se presenta el conjunto de estos factores ambientales combinados de una manera específica. Cuando el productor elige un espacio para el cultivo de maíz, se enfrenta tanto a factores favorables como desfavorables para sus posibilidades y propósitos productivos. Ante esta situación, el productor procede a llevar a cabo acciones técnicas cuyo propósito es aprovechar los factores ambientales más favorables y reducir en lo posible el efecto de los factores limitantes. Las técnicas elegidas, y los instrumentos y formas de organización del trabajo con los que se realizan, responden no sólo a los factores ambientales, sino también a los recursos que el agricultor puede y quiere comprometer en la producción de maíz, a los conocimientos técnicos de que dispone y a los propósitos económicos de su producción.

La agricultura campesina es una actividad en continuo cambio. Diversas fuerzas impulsan la generación de nuevos instrumentos y

técnicas de manejo de los factores limitantes de la producción, al igual que nuevas formas de organización técnica y social del trabajo agrícola. Con ello se transforma el ambiente, dando como resultado una mayor capacidad del medio para la producción o un deterioro de la misma.

Bajo las actuales condiciones dadas por el escaso desarrollo técnico, económico y social en la producción de maíz de temporal en las zonas montañosas, algunos factores ambientales resultan determinantes en la definición de patrones de uso del suelo y en la conformación de sistemas tecnológicos de producción del grano, a la vez que son limitantes para el rendimiento y de la productividad del trabajo agrícola. En estas zonas hay una gran heterogeneidad en todos los factores ambientales, lo cual crea una constelación de espacios geográficos disímiles que se le presentan al agricultor en un mosaico muy intrincado. En diversas regiones montañosas del país —y en particular en las Mixtecas Alta y Baja de Oaxaca (García Barrios, L., 1986)— hemos observado que mientras más limitantes resultan estas condiciones ambientales y mientras más restringidos son los recursos del agricultor para transformarlas, mayor atención presta éste a las diferencias entre los distintos espacios que el medio le ofrece para el cultivo. Para fines prácticos, y en apego a los criterios que generalmente utilizan los campesinos para clasificar estos espacios, en un área geográfica podemos distinguir un número limitado de ellos para la producción de maíz. Para denominarlos hemos acuñado el término agroambiente (o ambiente para la producción agrícola) que definimos como un espacio geográfico en el cual los factores ambientales que resultan limitantes para la producción del cultivo, son significativamente homogéneos a los ojos del agricultor. No creemos que exista una relación mecánica entre los ambientes maiceros que el agricultor distingue y los sistemas tecnológicos que elige para cada uno de ellos. Aunque todo agroambiente puede dar cabida, dentro de ciertos límites, a diversas tecnologías de producción de maíz, no hay garantía de que todas ellas tengan el mismo rendimiento, ni la misma probabilidad de resistir los siniestros, ni la misma productividad del trabajo, ni las mismas necesidades de participación colectiva. Si para el nivel de recursos y los propósitos económicos del productor estas diferencias resultan críticas, tenderá a producir en cada agroambiente con sistemas tecnológicos relativamente diferentes.

Los agroambientes son el resultado tanto de las condiciones naturales del medio, como del trabajo de los agricultores que las modifica: es decir, son espacios históricos. Muchas veces las caracte-

rísticas actuales de un agroambiente y la manera en que, con fines productivos, se maneja, dejan ver claramente si los agricultores tienen capacidad para transformar el medio a su favor, si únicamente se adaptan a él o si —en el peor de los casos— carecen de voluntad o están imposibilitados para impedir su deterioro.

En este capítulo analizaremos los factores ambientales más importantes para la agricultura maicera de San Andrés Lagunas. Con base en dicho análisis identificaremos y caracterizaremos los principales ambientes para la producción de maíz en el área, y discutiremos su relación con la crisis de la economía maicera a la que se hizo referencia en capítulos anteriores.

### **Geomorfología de San Andrés Lagunas**

La geoforma y los suelos de un área son considerados comúnmente como factores ambientales persistentes de la producción agrícola. En el corto plazo, esto efectivamente es cierto, lo cual no implica, sin embargo, que se les deba estudiar de manera estática. El análisis de los procesos de modelado de las geoformas y de la formación de los suelos, permite comprender su evolución reciente, su estado actual y su futuro inmediato, como resultado de los procesos geológicos naturales y del buen o mal uso del suelo.

Este enfoque evolutivo y dinámico de la geomorfología y de los suelos es particularmente necesario en una zona como San Andrés Lagunas. En este lugar se presenta una diversidad tanto litológica como geomorfológica y edáfica poco usual, y los procesos edafogénicos, así como los de modelado del paisaje, ocurren a velocidad relativamente alta y tienen consecuencias muy significativas para el quehacer agrícola.

El estado actual de las formas terrestres y de los suelos de San Andrés, se explica por la formación de un conjunto de unidades litológicas y de relieve estructural sobre las cuales han actuado las fuerzas de la erosión natural.

El municipio forma parte de la Provincia Geológica de Tlaxiaco (López-Ramos, 1974) y de la Provincia Morfotectónica Sierra Madre Oriental (Ferrusquía V., 1976). Una gran diversidad de geoformas y afloramientos rocosos se presentan en el área comprendida por el municipio. Al centro de éste se localizan dos cuencas lacustres en las que se han depositado aluviones arcillosos y arenosos. En el flanco oriental de estas lagunas, se levanta una sierra de calizas y conglomerados calcáreos, y en el flanco occidental una sie-

rra de sedimentos poco consolidados de limolitas, areniscas y calizas lacustres, interdigitados por pequeños cuerpos ígneos de tipo volcánico.

Este intrincado mosaico de unidades morfológicas y litológicas es el resultado de una serie de eventos de sedimentación marina, eventos tectónicos y episodios de actividad ígnea, sedimentación continental y erosión, ocurridos desde la era cretácica hasta la actualidad en una amplia extensión de la llamada Mixteca Alta de Oaxaca.

En la carta geomorfológica y en el bloque diagramático (figura 5.1) se puede apreciar la geomorfología actual del área de estudio. Describiremos brevemente, a continuación, la geomorfología de las cuencas y de las sierras que las circundan para hacer más comprensible el complejo patrón de suelos de San Andrés, así como sus regímenes de humedad.

*a) Geomorfología de la sierra oriental.* En su conjunto, este macizo forma una sierra de calizas y conglomerados calcáreos, que alcanza 2 700 m sobre el nivel del mar y que se extiende a todo lo largo de la zona oriental del municipio de San Andrés Lagunas.

Los plegamientos calizos que conforman esta sierra sufrieron denudación desde su formación a principios del terciario. Debido a la gran cohesión y dureza de las rocas calizas, prosperó muy poco el relieve erosional, por lo que en esta sierra predomina un relieve denudatorio maduro. En consecuencia, el drenaje es de baja densidad y está formado principalmente por arroyos intermitentes que han dado lugar a pequeñas cañadas; destaca sin embargo una cañada mayor, asociada a una línea de fallas, que alcanza mayor profundidad y longitud. Esta cañada ha contribuido con importantes cantidades de aluvión a la laguna de San Andrés.

Las laderas del macizo oriental son, en su mayoría, de fuerte pendiente y alargadas. En algunos pliegues de este macizo se han formado lagunetas en las que se ha depositado aluvión. Llama la atención la escasez de dolinas, escarpes y otras formas de relieve cárstico propias de la erosión de las calizas.

*b) Geomorfología de la sierra occidental.* Debido a su escasa consolidación, los sedimentos de arcillas y limos de la Formación Yanhuitlán y los sedimentos de caliza silicificada de la Formación Chilapa se erosionaron fuertemente durante el final del terciario y principios del cuaternario, lo que dio lugar a un relieve erosional maduro. En consecuencia, el drenaje tiene alta densidad y es de tipo dendrítico.

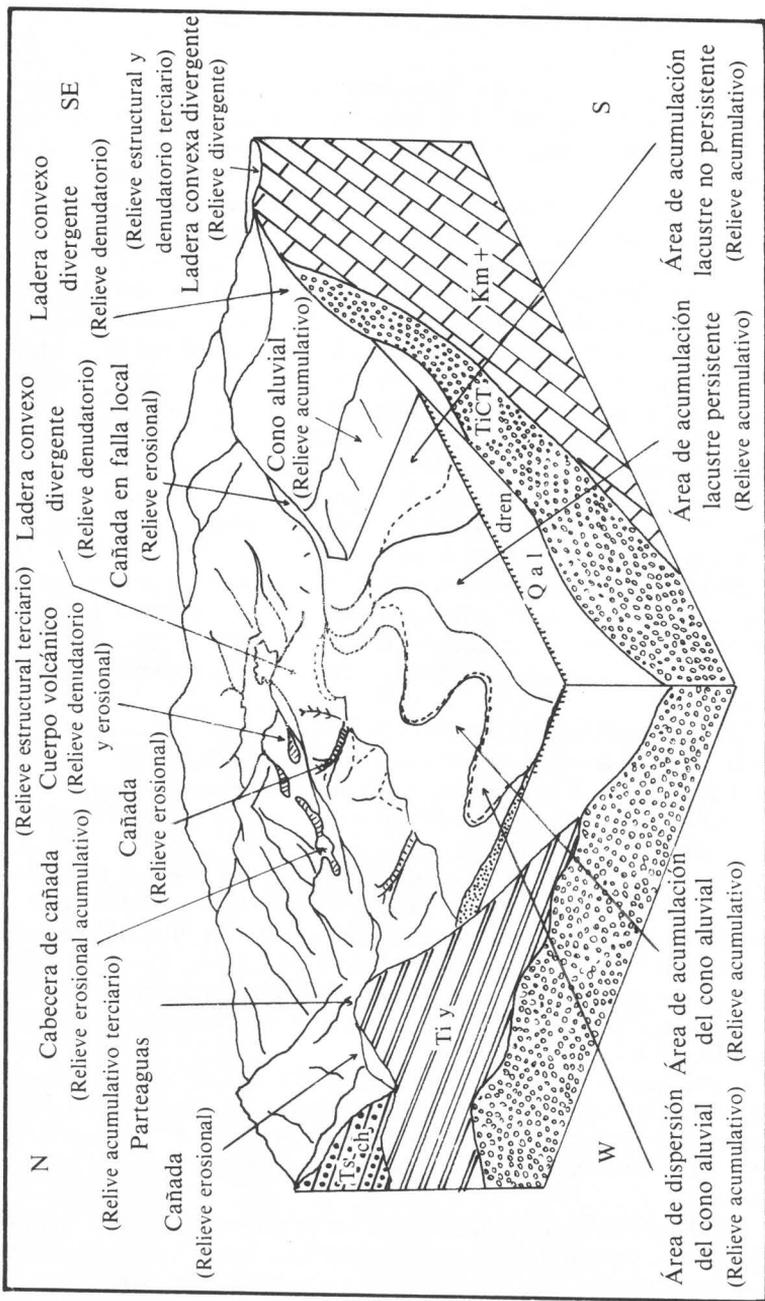


FIGURA 5.1.1. Bloque diagramático de la geomorfología del área donde se ubica el municipio de San Andrés Lagunas.

La mayor parte del área de sedimentos de la Formación Chilapa drena hacia el occidente. Las cañadas de esta red de drenaje son abundantes, en su mayoría profundas y estrechas (con desniveles de 200 a 400 m). El relieve de los interfluvios es tanto de tipo denudatorio como erosional, y las laderas son generalmente de pendiente fuerte. Algunas laderas presentan terrazas agrícolas, en su mayoría abandonadas y parcialmente destruidas.

La zona de sedimentos de limos, arcillas y areniscas de la Formación Yanhuatlán drena preferentemente hacia las cuencas lacustres; su relieve es de tipo erosional y denudatorio; el sistema de drenaje está formado por 14 cañadas profundas pero relativamente cortas, lo cual acusa su relativa juventud geológica. En el pasado, el terracedo de las cabeceras de cañadas y laderas frenó en cierto grado el proceso natural de erosión geológica en estas áreas; en las últimas décadas, la deforestación, el sobrepastoreo y la destrucción de terrazas han acelerado el proceso de erosión y el consecuente aporte de materiales a las cuencas lacustres.

Entre los sistemas de drenaje oriental y occidental del área sedimentaria, se extiende en sentido norte-sur un estrecho parteaguas. En este parteaguas se encuentran las cabeceras de las cañadas, y en algunas de ellas aún se aprovecha el terracedo del relieve con fines agrícolas.

Considerada en conjunto, el área de sedimentos terciarios se presenta como una sierra con numerosas crestas agudas con altitudes entre los 2 300 y 2 500 msnm, y con una intrincada red de cañadas profundas. En algunas áreas se trata de un típico paisaje de "Malpaís" o paisaje de cárcavas.

c) *Geomorfología de las cuencas lacustres San Andrés y San Isidro.* La cuenca de San Andrés Lagunas es relativamente angosta y alargada, con drenaje incipiente hacia el sur. Su longitud aproximada es de 5 km, y su anchura máxima de 1.4 km. El centro tiene una altitud de 2 280 msnm, y está ocupado por un depósito lacustre de aluvión arcilloso; 82% de este aluvión es inundable en la estación lluviosa.

En el flanco oriental de la cuenca se extiende un abanico de aluvión arcilloso y arcillo-arenoso (alargado en dirección norte-sur) que se ha depositado como pie de monte de la sierra caliza. La pendiente de este pie de monte fluctúa entre 6 y 10 por ciento.

En el margen occidental de la cuenca se extienden 8 conos de aluvión arenoso y limoso-arenoso de pendiente ligera que han invadido progresivamente la zona lacustre y han sepultado extensas áreas

de aluvión arcilloso. En el área más próxima a las laderas, la profundidad máxima de los abanicos es de 8 m y es muy alta la pedregosidad del aluvión; tanto el espesor como la pedregosidad disminuyen paulatinamente hacia el centro de la cuenca.

La cuenca de San Isidro es menos alargada y de proporciones más modestas, su longitud es de 2.5 km, su anchura máxima de 1 km y en el fondo tiene una altitud media de 2 260 m. Este vaso carece de desagüe superficial natural y drena muy lentamente a través de un sumidero cárstico situado al este del mismo. En el centro de la cuenca se ha depositado un aluvión arcilloso; aproximadamente 70% de este aluvión se inunda durante la estación de lluvias.

El pie de monte oriental de este vaso lo constituyen afloramientos de conglomerado calcáreo; el margen occidental corresponde a una zona lacustre desecada, sepultada parcialmente por pequeños abanicos coluvio-aluviales.

En conjunto, las cuencas lacustres de San Andrés y San Isidro son vasos en proceso de desecación y de azolvamiento por aluviones arenosos y areno-limosos. En el presente siglo, ambos procesos han sido acelerados tanto por la erosión provocada por el inadecuado manejo del suelo, como por la construcción y posterior abandono de drenes y canales para desaguar las lagunas, los que han propiciado el avance de los azolves hasta el centro del valle.

Considerando ambas cuencas, se tiene que 29% de su superficie corresponde al aluvión lacustre inundable; 6% al aluvión lacustre no inundable; 32% al abanico aluvial arcillo-arenoso y al pie de monte de conglomerado, ambos situados en el margen oriental de las lagunas, y 33% a los abanicos coluvio-aluviales que han invadido la zona lacustre por su margen occidental.

### **Los suelos del municipio de San Andrés**

La diversidad de geoformas y unidades litológicas que convergen en el municipio de San Andrés Lagunas ha dado lugar a la formación de una gran variedad de unidades edáficas, algunas de ellas muy contrastantes y con características muy disímiles para la actividad agrícola. En el estudio edafológico detallado (25 pozos para un área de 2 000 ha), se identificaron 18 series de suelo de las cuales 16 son de uso agrícola. Estas series se agrupan en 8 unidades de suelo: *Vertisoles pélicos*, *Vertisoles crómicos*, *Luvisoles*, *Feozems*, *Castañozems*, *Fluvisoles*, *Rendzinas* y *Litosoles* + *Regosoles*. Las

18 series de suelos identificadas se enumeran en el cuadro 5.1 con sus características agrológicas más importantes.<sup>1</sup>

Las series de suelo están estrechamente emparentadas con las unidades geomorfológicas descritas con anterioridad. En la zona lacustre inundable y no inundable se presentan vertisoles pélicos y crómicos con fase salina (Series La Laguna, Diquimini, Yodová y Llano Grande). Se trata de suelos arcillosos profundos, potencialmente muy fértiles, pero con problemas de agotamiento de materia orgánica y nutrimentos en algunas áreas. En las partes más inundables y de drenaje más lento se presentan niveles de salinidad perjudiciales para el maíz y cultivos asociados, y un manto freático muy elevado (a menos de 1.20-1.50 m de profundidad).

En el pie de monte occidental, en aquellas áreas no azolvadas por los conos aluviales, se han desarrollado vertisoles pélicos poco profundos y muy pedregosos. (Series Zatabezayuco y Chismini.) Se trata de suelos de textura migajón-arcillosa, más o menos fértiles, con cantidades de moderadas a altas de nutrimentos, sobre todo en el área donde se asienta el pueblo de San Andrés en la que es frecuente el estercolado de los suelos.

En los conos aluviales del pie de monte occidental los suelos son poco desarrollados (Series Chaflore y Yuvado). Se trata de fluvisoles profundos de textura arenosa y migajón-arenosa. Son suelos moderadamente pedregosos, de drenaje rápido, muy poco fértiles y con problemas para retener nutrimentos. Cabe destacar que la Serie Yuvado, formada de aluvión proveniente de la intemperización de rocas volcánicas (andesitas), es de textura más fina y de mayor fertilidad que los arenales de la Serie Chaflore.

Los suelos de la zona de dispersión de los conos aluviales (Serie Yuteflore) son muy semejantes a los de las Series Chaflore y Yuvado. Sin embargo, en las zonas en las que el aluvión arenoso tiene menos de 30 cm de profundidad, éste se ha mezclado mediante el laboreo del suelo con el vertisol subyacente, generando un horizonte mixto de textura arcillo-arenosa o migajón-arcillosa.

El cono aluvial que forma el pie de monte de la sierra caliza es el producto del acarreo de suelos calcáreos rojos, los que, una vez depositados, han dado lugar a luvisoles asociados con vertisoles

<sup>1</sup> Estas series han sido denominadas con los nombres locales de sus unidades más típicas. Para la descripción edafológica de los perfiles de cada serie, remitimos al lector a R. García Barrios y L. García Barrios (1986). Señalaremos aquí únicamente los aspectos más relevantes de los suelos del área de estudio.

## CUADRO 5.1

### Síntesis de la caracterización agrológica del suelo del municipio de San Andrés Lagunas

Núm. de serie	Nombre de la serie	Clasificación FAO	Clave de pozos edáficos	Profundidad (cm)	Textura	Drenaje
	San Isidro					
1	Llano del Nopal	rendzina	1, 15, 24	37	Arcillo-arenosa y franca	Lento y moderado
2	Guadalupe	rendzina muy somera con fase lítica	19, 17	20	Arcillo-arenosa y franca	Moderado
3	Chaflore	fluvisol limoso con fase gravosa	11	100	Migajón-arcillosa	Rápido
4	Yuvado	fluvisol limoso con fase gravosa	4	120	Arenosa y migajón-arenosa	Rápido
5	Yuteflore	fluvisol arenoso o limoso con vertisol sepultado	13, 21	114	Arena-migajosa	Rápido
6	Llano Grande	vertisol crómico con fase salina	8, 22, 25	110-120	Arcillosa	Lento y muy lento
7	Yodová	vertisol crómico	3	95	Arcillosa	Muy lento
8	Nundí	vertisol crómico + luvisol	9	63	Arcillo-arenosa	Lento
9	Chismini	vertisol pélico con fase lítica	6	24	Migajón-arcillosa	Moderado

CUADRO 5.1  
(Continuación)

Núm. de serie	Nombre de la serie	Clasificación FAO	Clave de pozos edáficos	Profundidad (cm)	Textura	Drenaje
10	Diquimini	vertisol pélico con fase salina muy ligera	2, 23	105-115	Migajón-arcillosa	Moderado y lento
11	La Laguna	vertisol pélico con fase salina	7	110	Arcillosa	Muy lento
12	Zatabezayuco	vertisol pélico con fase gravosa y pedregosa	12	52	Migajón-arcilla-arenosa	Moderado
13	Nuposo	luvisol + vertisol crómico	10, 14	110-125	Arcillosa	Muy lento
14	N'duabada-ñonducha	feozem con fase lítica	6	28	Franca	Rápido
15	El Rincón	feozem con fases gravosa y salina	18	64	Migajón-arcillo-arenosa	Moderado-rápido
16	Las Calaveras	castañozem háplico con fase pedregosa	16	56	Migajón-arcillo-arenosa	Moderado
17	Rancho Ramón	castañozem lúvico con fase pedregosa	20	88	Migajón-arcillo-arenosa	Moderado-lento
18	Cerro Zapotal	litosol + regosol + rendzinas someras	Sin pozo	10	—	—

<i>Núm. de serie</i>	<i>Nombre de la serie</i>	<i>Fósforo</i>	<i>Potasio</i>	<i>Calcio</i>	<i>Magnesio</i>	<i>Porcentaje de materia orgánica</i>
	San Isidro			Alto y muy alto		
1	Llano del Nopal	Bajo y muy bajo	Muy bajo	alto	Moderado	Bajo y alto
2	Guadalupe	Muy bajo	Moderado	alto	Moderado	Muy alto
3	Chaflore	Muy bajo	Muy bajo	Muy alto	Muy alto	Muy bajo
4	Yuvado	Bajo	Muy bajo	Alto	Moderado	Bajo
5	Yuteflore	Muy bajo	Muy bajo	Muy alto	Muy alto	Muy bajo
6	Llano Grande	Bajo y moderado	Bajo y moderado	Alto y muy alto	Alto y muy alto	Bajo
7	Yodová	Muy bajo	Muy bajo	Muy alto	Alto	Medio
8	Nundi	Muy bajo	Muy bajo	Muy alto	Muy alto	Muy bajo
9	Chismini	Muy alto	Muy bajo	Alto	Alto	Bajo
10	Diquiremini	Bajo	Muy bajo	Muy alto	Muy alto	Medio
11	La Laguna	Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
12	Zatabezayuco	Bajo	Muy alto	Alto	Moderado	Alto
13	Nuposo	Muy bajo-moderado	Muy bajo-moderado	Alto	Muy bajo-moderado	Bajo y alto
14	N'duabada-					
15	ñonducha	Alto	Muy bajo	Alto	Moderado	Alto
16	El Rincón	Bajo	Muy bajo	Muy alto	Moderado	Bajo
17	Las Calaveras	Moderado	Moderado	Muy alto	Moderado-alto	Alto
18	Rancho Ramón	Bajo	Bajo	Alto	Moderado	Alto
	Cerro Zapotal					

crómicos profundos o medianamente profundos, de texturas arcillosas y arena arcillosa, moderadamente pedregosos, con muy escasos nutrientes y moderadamente fértiles (Series Nuposo y Nundi).

El parteaguas de las dos lagunas, en el que hacen contacto el conglomerado calcáreo y las arcillas y limolitas de la Formación Yanhuitlán, presenta una diversidad de series de suelo. Un primer grupo lo constituyen los feozems y castañozems (Series Rancho Ramón, Las Calaveras y El Rincón) que son suelos con una profundidad entre 60 y 90 cm, pedregosos, moderadamente fértiles y con muy escasos nutrimentos. Un segundo grupo lo conforman las rendzinas (Serie San Isidro-Llano del Nopal), el cual tiene un espesor medio de 40 cm y es muy pedregoso; su textura es arcilloarenosa y su fertilidad natural es baja y moderada, aunque presenta mucha variación pues en ella se enclava el centro de población de San Isidro y es frecuente el abonado de los suelos.

En las cabeceras de cañada de la sierra occidental, el terraceo ha propiciado la formación de rendzinas relativamente profundas (aproximadamente 40 cm), de textura franca y de fertilidad moderada o alta cuando los suelos son abonados (Serie San Isidro-Llano del Nopal). El resto de la sierra occidental se encuentra fuertemente erosionada por lo que predominan los litosoles y regosoles (Serie Cerro Zapotal). En las zonas de menor pendiente persisten rendzinas muy someras con fase lítica (Serie Guadalupe); ambos suelos están inhabilitados para el uso agrícola. Sobre los conos volcánicos de andesita se ha desarrollado principalmente un feozem háplico. La sierra caliza al oriente de las cuencas no ha sido deforestada y presenta una alta cobertura de bosques bajos de durifolios con *Quercus segoviensis* (A. García, 1983). A pesar de que no hay erosión, los suelos son rendzinas someras con fuerte obstrucción por la roca caliza subyacente, de modo que tienen pocas posibilidades de uso agrícola.

De las 5 111 hectáreas que conforman el municipio, 82% corresponde a litosoles + regosoles y rendzinas someras con Fase Lítica, a la fecha inhabilitadas para uso agrícola. De las tierras actualmente sujetas a cultivo 20% (914 ha) son vertisoles pélicos relativamente someros con fase pedregosa o lítica; 15% son vertisoles pélicos profundos en su mayor parte inundables y con fase salina; 17% son fluvisoles arenosos y areno-limosos; otro 17% son rendzinas; 13% son luvisoles; 10% son castañozems y feozems calcáricos, y 4% son feozems háplicos con fase lítica. Más adelante en este capítulo analizaremos las implicaciones de este patrón de suelos para la producción de maíz.

## Condiciones meteorológicas y periodos de crecimiento para el maíz de temporal

De acuerdo con la clasificación climática de Koeppen modificada por Enriqueta García (1981), el municipio de San Andrés tiene un régimen climático del subtipo templado subhúmedo intermedio, con lluvias en verano ( $Cw_1$  ( $w$ ) big). Esta clasificación es útil pero resulta insuficiente para analizar las condiciones meteorológicas que pueden actuar sobre la producción de maíz. Por ello, hemos optado por el análisis de un conjunto de parámetros meteorológicos que se integran en un solo parámetro agrometeorológico: el periodo de crecimiento para maíz de temporal. Estos parámetros meteorológicos se presentan en el cuadro 5.2, y se analizan a continuación.

### *El régimen de temperatura*

Las tierras agrícolas de San Andrés Lagunas se encuentran a una altura media de 2 300 metros sobre el nivel del mar, lo que las sitúa en la zona tropical templada de Mesoamérica (FAO, 1978). La temperatura media anual del área es de 15.9°C, la media para el periodo mayo-octubre es de 17°C y para el de noviembre-abril, de 14.8°C. En diciembre y enero se dan las temperaturas medias más bajas (13.1° y 13°C), muy cercanas al nivel mínimo requerido, en promedio, para el crecimiento del maíz (12.8°C según Brown, 1963, y Traidl, 1976); las medias más altas se presentan en abril y mayo (17.7 y 18.1), antes del inicio de la estación de lluvias. En los meses de calor más lluviosos, la temperatura desciende ligeramente debido a la precipitación y la nubosidad.

Dentro del régimen de temperatura, el factor más limitante para el crecimiento del maíz es la temperatura media mínima mensual, y en particular las heladas. Estas últimas tienen una probabilidad de ocurrencia significativa a partir de noviembre cuando alcanza 61%; en los meses de diciembre a febrero, su probabilidad y frecuencia son muy altas (82-90%); en marzo este porcentaje sigue siendo importante, aunque menor que el de los meses anteriores (53%). La aparición de heladas tempranas en octubre o de tardías en abril, tiene una probabilidad de 18 por ciento.

Podemos concluir que el régimen de temperatura define el municipio de San Andrés como una zona de concentración térmica relativamente baja, en la que el periodo razonablemente libre de limi-

## CUADRO 5.2

### Parámetros meteorológicos de la estación San Andrés Lagunas, Oax. (20-081) (2 300 msnm)

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	May.-Oct.	Nov.-Abr.	Annual
Temperatura media °C	13.5	14.5	16.11	17.69	18.10	17.5	16.89	16.80	16.69	15.80	14.20	13.10	17.0	14.8	15.91
Probabilidad de heladas	89.29	82.14	53.5	17.8	3.5	0	0	0	3.5	17.8	60.7	89.19			
Precipitación media	10.81	4.24	11.58	28.90	85.92	158.19	124.53	135.43	127.68	60.67	18.27	6.63	692.80	80.65	773.46
Precipitación modal	0	0	0-5	0-10	46.3	128.68	101.24	68.62	109.48	60	5	2.5	630.78	51.62	718.19
Coeficiente de variación															
de la precipitación	178.81	178.8	142.0	128.92	67.86	43.16	43.17	70.30	37.79	102.26	169.89	152.73	29.86	59.65	26.70
Evaporación	98.81	109.17	139.43	147.19	153.0	134.94	117.30	119.94	109.99	99.68	89.98	84.08			
Evapotranspiración	79.05	87.34	111.55	117.75	122.4	107.95	93.84	95.95	87.99	79.74	71.97	67.26			
Índice de humedad	-1	-1	-0.95	-0.91	-0.24	1.38	1.16	0.43	1.49	1.50	-0.86	-0.92			

tantes térmicas para el crecimiento del maíz se extiende de marzo a octubre (aproximadamente 240 días).

### *Los regímenes de precipitación, evapotranspiración y de humedad útil en el suelo*

La precipitación media anual del área es de 774 mm mientras que la anual más frecuente se estima en 719 mm. Si consideramos el régimen de precipitación modal del área, vemos que ésta aumenta significativamente en mayo, alcanza su punto máximo en junio, desciende de manera importante en agosto y vuelve a crecer en septiembre, para, por último, reducirse considerablemente desde noviembre hasta abril.

El régimen de evapotranspiración potencial del área es menos fluctuante que el de precipitación, pero está claramente emparentado con los de temperatura y lluvia. La evapotranspiración potencial llega a su punto máximo en los meses de marzo, abril y, sobre todo, mayo; durante el periodo de lluvias de primavera y verano, se mantiene alta pero desciende respecto de los meses anteriores por la nubosidad; durante los meses de octubre a febrero, se reduce debido a las bajas temperaturas ambientales, y alcanza su valor mínimo en el mes de diciembre.

El balance hídrico entre precipitación y evapotranspiración define el siguiente régimen modal de humedad útil para condiciones edáficas medias.

Desde mediados del mes de octubre hasta la mitad del mes de mayo, el índice de humedad útil es negativo y, por lo tanto, ésta resulta insuficiente para el crecimiento del maíz en condiciones edáficas medias; en los meses de junio, julio y septiembre hay humedad utilizable y humedad excedente para la recarga de los suelos. En agosto se presenta una canícula de tipo intermedio durante la cual no hay recarga del suelo pero tampoco se presentan condiciones de sequía. Podemos concluir que, para suelos de textura y drenaje medio, el periodo de humedad útil para el crecimiento del maíz se presenta más frecuentemente de mediados de mayo hasta mediados de octubre, y tiene una duración aproximada de 150 días. Resulta importante señalar que hay 32% de probabilidad de que el inicio del periodo húmedo se retrase hasta junio, y 29% de que la canícula sea seca y genere agobio hídrico al cultivo de maíz durante algunas semanas.

### *El periodo de crecimiento modal*

Al considerar las limitantes de temperatura y de humedad, se tiene que, para suelos de textura y drenaje medio, las condiciones meteorológicas que con mayor frecuencia se presentan en San Andrés Lagunas definen un periodo de crecimiento para el maíz que se extiende de mediados de mayo a mediados de octubre, con una duración aproximada de 150 días

### *Geoforma, textura y diversidad de periodos de crecimiento en San Andrés*

Las condiciones de humedad de los suelos no responden únicamente al balance entre precipitación y evapotranspiración; están gobernadas también por la geoforma y la textura de los suelos. La geoforma define el patrón de drenaje externo y subterráneo y por lo tanto las zonas de acumulación y dispersión de humedad. La textura de los suelos influye en la velocidad del drenaje y determina el monto de agua que se requiere en el perfil del suelo para que ésta pueda ser efectivamente tomada por la planta.

La diversa asociación de geoforma y texturas en las tierras agrícolas del municipio define un patrón complejo de humedad, el cual hemos simplificado dividiéndolo en 3 grandes categorías: *i*) las áreas inundables; *ii*) las áreas de humedad, y *iii*) las áreas de temporal. Estas áreas se delimitaron por medio de la asociación de geoformas y texturas, mediante la delimitación en campo de las zonas inundables, y con un muestreo parcial de humedad de los suelos realizado a finales de marzo de 1985.<sup>2</sup> Los resultados de este muestreo no son contundentes pero sí congruentes con la asociación de geoforma y textura, y diferencian significativamente las tres áreas propuestas.

La denominada *área inundable* está conformada por tierras que se anegan total o parcialmente durante la estación lluviosa; el periodo de inundación varía, obviamente, según lo cuantioso de la precipitación y la altitud de los terrenos respecto del fondo del valle, pero en general se inicia a fines de junio y abarca hasta fines de octubre —aunque puede prolongarse hasta diciembre en los años más lluviosos—. Durante el resto del año, estas tierras se comportan como las de humedad descritas adelante.

<sup>2</sup> Se realizaron 90 puntos de muestreo en 10 series de suelo.

Denominamos *área de humedad* a aquella en la que la totalidad o una parte importante de su superficie mantiene humedad edáfica por encima del punto de marchitez permanente durante la estación seca (noviembre a abril), con lo que permite la realización de siembras de humedad durante la época de otoño-invierno y en los inicios de la primavera. Se distinguen en estas áreas dos zonas: *i*) la lacustre de suelos arcillosos no inundables que mantiene por su textura y geoforma un nivel de humedad relativamente homogéneo en toda su extensión y *ii*) la de pie de monte y conos aluviales en la que se presenta un mosaico de tierras húmedas y tierras "secas" (particularmente contrastantes en los suelos arenosos) debido a las ondulaciones del terreno.

El *área de temporal* es aquella en la que por las condiciones de textura y profundidad del suelo, por la pendiente o por la forma convexo-divergente del terreno, no se almacena la humedad suficiente para permitir el crecimiento de los cultivos fuera de la estación lluviosa (mayo a octubre).

Al diferir en sus regímenes de humedad estas tres áreas presentan también periodos de crecimiento distintos y de diferente duración, para el cultivo de maíz.

En el *área de humedad*, si bien existe humedad útil durante prácticamente todo el año, la temperatura media y el fin de las heladas marcan el inicio del periodo de crecimiento a principios de marzo, mientras que la caída de la temperatura y el inicio de las heladas a principios de noviembre determinan su final. La duración más frecuente del periodo de crecimiento para maíz es por tanto de 240 días.

En el *área inundable* el periodo de crecimiento se inicia también en marzo pero se ve interrumpido a principios de julio cuando se generan condiciones de anaerobiosis y surgen problemas para la absorción de nutrimentos, los que abaten o impiden del todo el crecimiento de las plantas. El periodo de crecimiento es de 120 días.

El *área de temporal* tiene un periodo de crecimiento de 150 días que se inicia a mediados de mayo y culmina a mediados o fines de octubre.

La distinta duración del periodo de crecimiento en las tres áreas de humedad es altamente significativa; sus implicaciones específicas para la producción de maíz en San Andrés Lagunas se analizarán en el siguiente capítulo. Por ahora baste hacer dos consideraciones generales:

*i*) De diversos estudios agroecológicos (FAO, 1978) se deduce que para maíz producido a 2 300 msnm (como es el caso de San Andrés Lagunas) existe una diferencia muy importante en el rendi-

miento potencial de biomasa obtenido con periodos de crecimiento de 120, 150 o 240 días. Lo mismo ocurre con el índice de cosecha (biomasa de grano/biomasa total).

*ii)* De acuerdo con los estudios de la FAO sobre aptitud agroclimática de los periodos de crecimiento, uno de 120 días es inadecuado para la producción de maíz de temporal a 2 300 msnm, uno de 150 días es marginalmente adecuado, mientras que uno de 240 días resulta muy adecuado.

### Los ambientes para la producción de maíz

En páginas anteriores hemos mostrado la diversidad de sustratos rocosos, geoformas, suelos y periodos de crecimiento que convergen en el área del municipio de San Andrés. Los productores campesinos de la localidad están conscientes de estas diferencias y han elaborado clasificaciones de tierras que, en cierta medida, les sirven como instrumentos para su uso y manejo. No intentaremos un análisis taxonómico de estas clasificaciones; únicamente resaltaremos los criterios usados comúnmente para clasificar las tierras, y la manera en que se diferencian unas de otras de acuerdo con estos criterios.

Un primer criterio de clasificación es la textura y color del suelo. Los campesinos distinguen de este modo 11 clases de tierras:

- i)* Tierra negra chiclosa.
- ii)* Tierra negra ceruda o gris ceruda (*i.e.* con textura de cera).
- iii)* Tierra negra o tierra negra suelta.
- iv)* Tierra negra chiclosa con arena fina o arena amarilla.
- v)* Tierra negra chiclosa con arena rasposa.
- vi)* Tierra colorada suelta.
- vii)* Tierra colorada ceruda.
- viii)* Tierra amarilla.
- ix)* Arena fina o arena amarilla.
- x)* Arena rasposa.
- xi)* Tierra blanca.

El segundo criterio de clasificación considera la calidad de las tierras, de acuerdo con el concepto de fertilidad de los productores, y las divide en “tierras de primera”, “de segunda” y “de tercera”. Entre algunos productores esta denominación se asocia a la vez con la distancia que hay que recorrer para llegar a ellas; *i.e.* se relaciona con la productividad de la tierra y del trabajo.

El tercer criterio se refiere al régimen de humedad de los suelos;

con él los productores distinguen 3 tipos de tierras: *i*) las inundables, *ii*) las de humedad y *iii*) las de temporal.

En el cuadro 5.3 exponemos las clases de tierras según sus texturas y color, y su asociación con las clasificaciones de fertilidad y humedad manejadas por los productores. Con el fin de facilitar su ubicación y cotejo, incluimos también las series de suelo con las que se relacionan estas clases de tierra. Del análisis del cuadro se desprenden algunas observaciones importantes:

*i*) Ninguna de las 3 clasificaciones contiene completamente las otras dos, por lo que no se puede considerar una de ellas como de mayor jerarquía que las otras. No existen relaciones unívocas entre textura, color, fertilidad y humedad.

*ii*) En la clasificación por textura y color, el productor claramente asocia cada una de las texturas con el grado de dificultad que implica para el laboreo del suelo, con lo que se tiene que las más difíciles de trabajar son las tierras cerudas, seguidas de las chiclosas, las chiclosas con arena, las sueltas y finalmente las arenosas.

*iii*) El color en algunos casos no denota únicamente el tono e intensidad cromática del suelo sino que puede connotar otros aspectos. Para suelos con la misma denominación de textura, el binomio color-textura puede significar diferencias menores de dificultad para el laboreo (tal es el caso de las negras sueltas y las coloradas sueltas). “Tierra negra” denota la “fuerza”, fertilidad o cantidad de abono que contiene la tierra. El término “tierra amarilla” supone en el lugar una tierra suelta, formada *in situ* o por acarreo a partir de roca de andesita; su color varía de pardo olivo a pardo amarillento. El término “tierra blanca” connota un suelo fuerte o severamente erosionado, independientemente de su tonalidad real.

*iv*) Las clases de tierra según su color y textura admiten más de una serie de suelos de las clasificadas por la taxonomía FAO-UNESCO. Esto se explica porque la clasificación de los productores se basa en las características de la capa arable y no en todos los horizontes edáficos, y porque se trata de una clasificación funcional para la agricultura y no de una pedológica.

*v*) El binomio color-textura está emparentado (aunque no siempre de manera unívoca) con la clasificación de fertilidad de suelos de los productores.

*vi*) Las clases de tierra según color-textura y fertilidad admiten diversos regímenes de humedad; en otras palabras, dentro de las inundables, de humedad y de temporal se presentan tierras de diverso color, textura y fertilidad.

### CUADRO 5.3

#### Clasificación local de tierras

<i>Clase de tierra por textura y color</i>	<i>Textura y facilidad de laboreo</i>	<i>Clase de tierra por fertilidad</i>	<i>Clase de tierra por régimen de humedad</i>
Tierra negra ceruda o gris ceruda	Son tierras muy pegajosas y pesadas, como de cera o jabón de pan, muy difíciles de trabajar cuando están muy húmedas o muy secas. "Difícil hallarles el punto de humedad para trabajarlas".	Tierras de 2ª	Tierras de temporal
Tierra negra chiclosa	Son tierras pegajosas y pesadas difíciles de trabajar, muy húmedas o muy secas	Tierras de 1ª	Tierras inundables y tierras de humedad
Tierra negra chiclosa con arena fina (arena amarilla)	Son tierras desde sueltas (cuando contienen mucha arena fina) hasta cerudas (cuando contienen poca). La dificultad para el laboreo es variable, generalmente menor que las anteriores	Tierras de 1ª (la arena amarilla es menos infértil que la rasposa)	Tierras inundables y tierras de humedad
Tierra negra chiclosa con arena rasposa	Son tierras sueltas (cuando contienen mucha arena) o chiclosas (cuando contienen poca). La dificultad para el laboreo es variable, pero menor que las anteriores	Tierras de 2ª	Tierras inundables y tierras de humedad
Tierra negra suelta	Son tierras "negras" y "sueitas" por la gran cantidad de estiércol de buey y chivo que contienen. Por su textura son fáciles de trabajar aunque presentan el problema de ser someras y muy pedregosas	Tierras de 1ª	Tierras inundables y tierras de temporal

Tierra colorada ceruda	Son tierras cerudas y delgadas, difíciles de trabajar en seco o muy húmedo	Tierras de 3ª	Tierras de temporal
Tierra colorada suelta	Son tierras que no se pegan cuando húmedas pero se ponen muy duras cuando están secas. Son fáciles de trabajar en húmedo	Tierras de 2ª y tierras de 3ª	Tierras de temporal
Tierra amarilla	Son tierras sueltas, fáciles de trabajar en húmedo y en seco	Tierras de 2ª (son muy apropiadas para el cultivo de frijol, arveja y lenteja)	Tierras de temporal
Arena fina o arena amarilla	Son tierras sueltas, fáciles de trabajar en húmedo o en seco	Tierras de 2ª y tierras de 3ª	Tierras de humedad
Arena rasposa	Son tierras sueltas, fáciles de trabajar en húmedo o en seco	Tierras de 3ª	Tierras de humedad
Tierra blanca	Son tierras sueltas pero extremadamente delgadas para su laboreo y cultivo	Tierras de 3ª (algunos productores las denominan de 4ª por no ser agrícolas)	(No cultivables)

vii) En las clasificaciones de los campesinos de San Andrés no hay referencia explícita a factores como pendiente, pedregosidad y salinidad de los suelos.

### *Diferenciación de ambientes para la producción de maíz*

Considerando simultáneamente los 3 criterios de clasificación de las tierras, los productores de San Andrés Lagunas diferencian hasta 17 espacios relativamente distintos para su quehacer agrícola y hacen consideraciones técnicas, a veces muy sutiles, en función de sus diferencias. Sin embargo, cuando se trata de tomar las decisiones técnicas de mayor importancia para la producción de maíz, muchos de estos espacios son vistos por el agricultor en forma agregada. En las actuales condiciones técnico-económicas del cultivo del maíz en el municipio, hay dos factores ambientales que influyen directamente sobre las decisiones técnicas que tienen un mayor impacto en los costos de producción. En primera instancia está el *periodo de crecimiento* que se presenta bajo cada régimen de humedad del suelo; y en segundo término, la *textura de los suelos* (así como otras limitantes secundarias para el laboreo de los mismos). Son, pues, estos dos factores los que tomaremos en cuenta para diferenciar y delimitar los ambientes para la producción de maíz en nuestra área de estudio. La evaluación de fertilidad del suelo permite al productor estimar los rendimientos máximos que puede obtener en años en los que los demás factores ambientales resulten óptimos. Puede también ser un criterio que norme el patrón de apropiación y uso general del suelo por las unidades de producción, pero pensamos que —en el caso de San Andrés Lagunas— no resulta un factor que diferencie de manera decisiva y clara los sistemas tecnológicos de producción de maíz.

Para ese efecto hemos diferenciado las áreas de cultivo con distinto régimen de humedad y dentro de cada una de ellas hemos separado las series de suelo con texturas diferentes. Postulamos a partir de ello la existencia de 7 ambientes para la producción de maíz en San Andrés Lagunas:

1) *Agroambiente La Laguna-Llano Grande* ( $I_1$ ). Tierras inundables con periodo de crecimiento (p.c.) de 120 días, y con suelos profundos de textura arcillosa.

2) *Agroambiente Yuteflore-Yuvado* ( $I_2$ ). Tierras predominante-

mente inundables con p.c. de 120 días y con suelos profundos de textura arenosa y areno-migajosa.

3) *Agroambiente Ticava-Yodovaluchi* ( $H_1$ ). Tierras de humedad (relativamente homogénea) con p.c. de 240 días y con suelos profundos de textura arcillosa.

4) *Agroambiente Zatabezayuco-Chismini* ( $H_2$ ). Tierras de humedad (variable) con p.c. de 240 días y con suelos someros y pedregosos de textura migajón-arcillosa y migajón arcillo-arenosa.

5) *Agroambiente El Arena-Chaflore* ( $H_3$ ). Tierras de humedad (variable) con p.c. de 150 días y con suelos profundos de textura arenosa y arena migajosa.

6) *Agroambiente Nuposo-Las Calaveras* ( $T_1$ ). Tierras de temporal con p.c. de 150 días y con suelos profundos de textura arenosa y arena migajosa.

7) *Agroambiente San Isidro-Guadalupe* ( $T_2$ ). Tierras de temporal con p.c. de 150 días y con suelos someros y pedregosos de textura arcillo-arenosa y franca.

Para cerrar este capítulo haremos una semblanza general de las principales limitantes ambientales que se presentan en San Andrés para la producción de maíz.

De 5 111 hectáreas que forman el municipio, sólo 18 o 20% están dedicadas al cultivo; el resto está ocupado por agostaderos y áreas arboladas de las que una gran proporción están severamente erosionadas. Cabe destacar que de las tierras cerriles, sólo 2.3% se encuentra en la actualidad terracedo, y que estas terrazas representan únicamente 11% de la superficie agrícola.

Los agroambientes inundables ocupan 207 ha, esto es, 23% de las tierras agrícolas y 38% de las tierras aptas para siembras de humedad. En 35% del área inundable los suelos arcillosos más fértiles han sido sepultados por arenas más fáciles de trabajar pero de menor fertilidad. Su limitante común es el corto periodo de crecimiento disponible.

Los agroambientes de humedad ocupan 314 hectáreas, o sea, 34% de la superficie agrícola del municipio; 46% de la superficie de este agroambiente se encuentra azolvado por arenas de escasa fertilidad. El periodo de crecimiento no es limitante, y en general presentan texturas poco problemáticas para el laboreo pero su pedregosidad es mayor que en otros ambientes.

Los agroambientes temporaleros tienen una extensión de 403 hectáreas, es decir, 44% de la superficie de labor. Están limitados por su periodo de crecimiento corto, por su dependencia del tem-

poral y por predominar en ellos suelos someros y pedregosos; sus texturas son muy variables, y su fertilidad comúnmente es baja o moderada.

En San Andrés Lagunas, los serios problemas de erosión y baja productividad que afectan a la mayor parte de su superficie, así como el azolve e inundación de los suelos más fértiles, sugieren de manera muy elocuente que la agricultura está sometida a condiciones ambientales limitantes y que, dada la actitud productiva de las unidades familiares hacia el maíz, las tecnologías de producción de este grano no están orientadas a transformar de manera favorable las limitantes del ambiente o a detener su deterioro. Éste y otros aspectos de las tecnologías de producción que se relacionan estrechamente con la crisis agrícola local, son materia que trataremos en el siguiente capítulo.

## 6. LOS SISTEMAS TECNOLÓGICOS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ

Las familias campesinas de San Andrés Lagunas en la actualidad producen el maíz siguiendo fundamentalmente una lógica de auto-abasto familiar. Estas unidades económicas familiares ajustan continuamente sus comportamientos productivos para minimizar costos monetarios y virtuales, y para liberar recursos en beneficio de otras actividades generadoras de ingreso, aunque, en la mayoría de los casos, sin sacrificar la posibilidad de alcanzar una producción de autosuficiencia.

Para ello, se sigue una tecnología rica en recursos de bajo costo monetario y se han abandonado, en buena medida, aquellas prácticas de conservación de recursos que demandan la inversión de gran cantidad de trabajo y de otros insumos. Los elementos de las tecnologías generadas o adoptadas en los siglos anteriores que aún se mantienen, por lo general son aquellos que requieren un mínimo de recursos para dar resultados medianamente satisfactorios. Estos elementos conviven con nuevos instrumentos y formas de organización del trabajo que se han incorporado al quehacer agrícola a raíz de los cambios económicos y sociales ocurridos en la producción de maíz.

En muchos sentidos, los elementos “tradicionales” y “modernos” que conforman la tecnología vigente, se han convertido en medios para acomodarse a la degradación ambiental y a la escasez de brazos para la agricultura. Esta tecnología, propia de una agricultura en crisis, resulta ser una de las varias expresiones de la pobreza rural inducida por los patrones de desarrollo del agro mexicano. Hoy en día, la producción de maíz en San Andrés Lagunas se basa en sistemas de cultivo anual bajo un régimen de temporal, con la utilización de yunta y tractor, y sin el uso de insumos industriales para la agricultura (fertilizantes, herbicidas, semillas mejoradas, etcétera).

Dentro de este perfil técnico común, se distinguen tres sistemas tecnológicos: *i*) el sistema de cultivo a tapapié en temporal, *ii*) el de cajete en tierras de humedad, y *iii*) el de cajete en tierras inundables.

Tal diversidad tecnológica (poco usual en un área temporalera tan pequeña) evidentemente va de la mano con la diferenciación de espacios dada por los distintos tipos de restricción ambiental que éstos tienen para la producción, pero se explica, en última instancia, por la forma artesanal en que los productores afrontan esas limitantes, dados los recursos relativamente escasos que asignan a esta actividad y a sus particulares condiciones y formas de reproducción económica.

En términos generales, las tierras de cultivo del municipio se les presentan a los productores como espacios con regímenes de humedad y periodos de crecimiento diferentes, dentro de los cuales existen áreas con distinto grado de fertilidad del suelo y diversas condiciones para el laboreo de la tierra, dadas por la textura y, en algunas áreas, por la profundidad, pedregosidad o pendiente de terreno.

En este capítulo analizaremos cómo afrontan los campesinos de Lagunas estas condiciones ambientales para la producción de maíz, apoyados en el estudio de los procesos de trabajo que se realizaron durante 1985 en 156 parcelas maiceras.

### **Los recursos tecnológicos de los campesinos ante las condiciones del periodo de crecimiento**

En el capítulo anterior veíamos que el periodo de crecimiento para maíz tiene una duración modal de 240 días en las tierras de humedad, de 120 en las inundables y de 150 en las de temporal. Para las condiciones de temperatura del área, podemos decir que en las tierras de humedad el periodo de crecimiento es adecuado, mientras que en las de temporal es limitado y en las inundables resulta insuficiente para la producción de un ciclo anual de maíz (FAO, 1978).

Uno de los recursos tecnológicos más poderosos para prolongar al máximo el periodo de crecimiento de las tierras agrícolas de un área, es el desarrollo de un sistema de riego y drenaje que permita mantener condiciones adecuadas de humedad durante todo el año con una dependencia mínima de la aleatoriedad del temporal. Debido a la baja concentración térmica y a la presencia de periodos de heladas en San Andrés Lagunas, este recurso no permitiría el desarrollo de dos ciclos de cultivo de maíz como ocurre en las zonas más cálidas, pero sí garantizaría condiciones óptimas para un ciclo de cultivo de maíz y un ciclo de cultivos de invierno (e.g., trigo).

Respecto del riego, las posibilidades naturales resultan limitadas por ser relativamente reducida el área de captación de lluvias; sin embargo, la construcción de pequeñas represas, norias o la perforación de pozos profundos ofrece posibilidades que hasta la fecha no se han explorado. A diferencia de otras áreas de la propia Mixteca, donde los campesinos hacen esfuerzos a veces extraordinarios para captar pequeñas corrientes de agua y conducirla hasta sus parcelas de hortalizas y frutales (García Barrios, L. 1986), en San Andrés prácticamente no existen esfuerzos concretos en este sentido.

En lo que se refiere al drenaje de las zonas inundables, a lo largo de este siglo se han hecho algunos esfuerzos por desaguar las lagunas. A principios del mismo, los campesinos realizaron, bajo la dirección de los indios ricos, obras de desagüe que resultaron insuficientes para resolver el problema y que se detuvieron por los conflictos armados con la vecina comunidad de Yucunama de los que hablamos antes.

A fines de la década de 1930, los campesinos solicitaron al Departamento de Agricultura del gobierno federal la construcción de drenes en ambas cuencas. A mediados de los cuarenta, su solicitud fue atendida pero los drenes se azolvieron rápidamente debido a deficiencias en el diseño y falta de rehabilitación continua por parte de los habitantes.

Las gestiones de los campesinos volvieron a encontrar eco en los años setenta ante la Comisión del Balsas, presidida por el general Lázaro Cárdenas. Se inició la construcción del dren en la cuenca de San Isidro, pero al morir Cárdenas y disolverse la comisión, las obras se suspendieron. El resultado para los campesinos fue nuevamente un dren azolvado y la formación de una enorme cárcava al pie del dren inconcluso.

A principios de la década de 1980, el municipio volvió a solicitar la construcción del sistema de drenaje ante la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos del gobierno federal. En los últimos meses de 1985 esta Secretaría inició la construcción de los drenes principales. En nuestra última visita a San Andrés durante abril de 1986, la construcción del sistema de drenes colectores laterales había quedado suspendida hasta nuevo aviso.

En las periferias de las "lagunas", donde las aguas son más manejables, los productores han hecho esfuerzos individuales muy magros por controlar las arroyadas que desembocan a las lagunas, y por retener las aguas mediante la construcción de bordos y canales. De acuerdo con la muestra, menos de 5% de las parcelas de esta área presenta obras para protegerlas de las inundaciones.

En síntesis, podemos decir que los recursos tecnológicos puestos en juego en el municipio de Lagunas no han conducido hasta la fecha a una transformación decisiva de los factores ambientales que diferencian y limitan los periodos de crecimiento para la producción de maíz.

La escasez de tierra de humedad y el predominio de tierras de temporal (en las que el agua falta) y de tierras inundables (en las que el agua sobra) es una condición limitante, hasta la fecha no resuelta, de la que parten los campesinos para diseñar los sistemas tecnológicos que emplean en la producción del maíz.

En la actualidad, los productores de maíz en San Andrés tienen tres recursos tecnológicos para manejar las posibilidades y limitaciones que presenta el periodo de crecimiento en los diversos agroambientes:

i) La elección de una fecha y una forma de siembra que aproveche al máximo el periodo disponible para el crecimiento del cultivo y lo adecue de la mejor manera a los requerimientos ambientales de las plantas en cada fase de su desarrollo.

ii) La realización de prácticas de laboreo del suelo que mejoren las condiciones de humedad y permitan su aprovechamiento.

iii) La generación y elección de variedades de maíz adaptadas a las condiciones de humedad, y con un ciclo de vida adecuado al periodo de crecimiento.

Por ello, cuando los campesinos de Lagunas deciden producir maíz en un agroambiente determinado, deciden también en qué fecha es conveniente sembrar, qué forma de preparación del terreno y qué forma de siembra utilizarán para garantizar humedad a la planta y, finalmente, qué variedad de semilla han de usar.

Estas decisiones técnicas aparecen relativamente articuladas, pues se condicionan unas a otras y responden a un mismo propósito; constituyen por lo tanto lo que denominaremos un *sistema de siembra*.

### **Sistemas de siembra**

Antes de pasar a describir los sistemas de siembra, conviene dejar claro que las decisiones tomadas por los campesinos en relación con el cuándo, cómo y con qué semilla sembrar, se basan tanto en la observación de signos meteorológicos y eventos ya consumados del año anterior y del año en curso, como en un conjunto de cálculos, expectativas, temores y creencias que son producto de la tradición

oral y de muchos años o incluso muchas décadas de observación del clima. Debido a su importancia para la producción del maíz, los campesinos ponen particular atención en las lluvias tempranas del invierno y primavera en las tierras de humedad, atienden el inicio de la estación lluviosa en las tierras de temporal, observan la marcha de la precipitación durante el verano en las tierras inundables y predicen las heladas en las tierras temporaleras. En cada caso, los productores manejan sus propias formas de predicción y evaluación. Es común escuchar a los productores decir a propósito de las lluvias: “cuando canta la chachalaca no tarda 15 días en llover”; “si para San Isidro (15 de mayo) no llueve, va a ser mal año para el temporal”; “si para el 24 de junio no se inundó la laguna, es que ya no se va a inundar”; “si para Santa Teresa (15 de octubre) no heló, es que va a llover en noviembre”. O respecto de las heladas: “cuando hierve y hace ruido el cerro de la Neblina, seguro que va a helar”; “la primera helada cae en Nuposo el 29 de septiembre”; “si no hiela es que va a helar hasta Santa Teresa (15 de octubre) y si no hiela ese día es que va a helar hasta Judas Tadeo (30 de octubre)”.

Estos conocimientos y creencias pueden apearse en mayor o menor medida a la realidad, pero todos ellos poseen una base común muy concreta: la dependencia que tiene la producción de maíz de temporal de fenómenos inciertos, y la importancia que tiene para los productores el sustentar sus decisiones en relación con la siembra basándose en el cálculo del riego de diversos siniestros. Por desgracia, no estamos en posibilidad de analizar sistemáticamente los cálculos pasados y presentes de los productores para incorporarlos al análisis de los sistemas de siembra; es por ello por lo que en el capítulo anterior determinamos los periodos durante los cuales los agroambientes están frecuentemente libres de amenaza de siniestros, bajo el supuesto de que esos periodos modales de crecimiento han moldeado los sistemas de siembra en sus rasgos básicos. Para analizar las decisiones que en torno a la siembra tomaron los campesinos durante 1985, es necesario tener en cuenta tanto esta condición modal como las condiciones específicas de la marcha del estado del tiempo durante ese año.

La marcha del estado del tiempo en 1985 presentó 4 eventos anómalos importantes:

- i)* Las lluvias de invierno tardío y primavera temprana fueron mucho más frecuentes y abundantes que en la mayoría de los años anteriores.
- ii)* Las precipitaciones de mayo fueron extraordinariamente fre-

cuentes y abundantes por lo que el temporal se estableció claramente desde la primera semana del mes y no sufrió interrupción posterior.

iii) La precipitación de junio fue muy abundante, lo cual favoreció la inundación temprana.

iv) Las heladas fueron poco frecuentes en octubre y noviembre. 1985 fue, según los productores, un “año bueno” para las siembras de maíz en los agroambientes de humedad y temporal y “mal año” para los agroambientes inundables.<sup>1</sup>

Atendiendo en buena medida la diferenciación de condiciones ambientales limitantes, los productores de San Andrés practican actualmente tres sistemas de siembra de maíz de temporal:

- i) La siembra de cajete en tierras de humedad
- ii) La siembra de cajete en tierras inundables
- iii) La siembra de tapapié.

Los primeros dos sistemas se basan en el aprovechamiento de la humedad que hay en los suelos antes del inicio de la estación lluviosa, mientras que el tercero, en la humedad existente durante el periodo de lluvias.

#### *El sistema de siembra temprana de humedad o sistema de cajete en tierras húmedas*

El sistema de siembras tempranas de humedad se basa en un conjunto de prácticas que permiten aprovechar la humedad residual del suelo y las lloviznas de primavera temprana para que el maíz comience su desarrollo antes del inicio de la estación de lluvias. Este sistema se practica exclusivamente en los agroambientes de humedad (Ticava, El Arena y Zatabezayuco) y dispone con frecuencia de un periodo de crecimiento muy adecuado para el cultivo del maíz (240 días).

Para poder aprovechar la humedad del suelo, los productores

<sup>1</sup> Durante 1985, el registro de evaporación de la estación SARH se interrumpió en mayo por lo que no fue posible analizar el balance hídrico para todo el año. Se recurrió por lo tanto a un diagrama ombrotérmico.

realizan 3 prácticas de preparación de la tierra: a) barbecho, b) cruza y c) rayado; y utilizan la forma de siembra conocida como "cajeteo".

a) *El barbecho*. Consiste en soltar y remover la capa arable del suelo, compactada durante el periodo intercultivos, a fin de permitir que las lloviznas de invierno y primavera temprana penetren más profundamente en el suelo. Los campesinos realizan el barbecho con arado de madera (arado egipcio) tirado por yunta de bueyes, o con arado de discos metálicos arrastrado por tractor.

El arado de madera tiene una reja metálica angosta (aproximadamente 9 cm) y carece de vertedera, por lo que remueve una franja muy estrecha de tierra a cada pasada; esto obliga al campesino a hacer el barbecho muy apretado (cada 10 cm) y prolonga mucho la tarea. El diseño y dimensiones de este arado están adaptados para reducir en lo posible el esfuerzo tanto de la yunta como del yuntero, sobre todo en los agroambientes con suelos arcillosos muy pesados. Esta práctica la realiza un yuntero y su yunta a razón de 6 a 8 jornales por hectárea, dependiendo de qué tan pesado esté el suelo (mientras que con un tractor se realiza en 2 o 3 horas). El barbecho se lleva a cabo en la misma dirección en la que se va a surcar. La profundidad a la que penetran tanto el arado de madera como los arados de disco, es de 30 cm. Estos últimos remueven una cantidad mayor de tierra y en los terrenos arcillosos levantan grandes panes de tierra. Debido a que esto último puede ocasionar que el suelo se reseque, muchos productores prefieren usar únicamente la yunta, sobre todo en el agroambiente Ticava (en 1985 en este ambiente 57% de las parcelas se barbechó y cruzó sólo con yunta, 14% con tractor y 29% combinando los dos instrumentos).

El momento en que se realiza el barbecho es importante, dado que uno de los propósitos de esta práctica es arropar humedad. En 1985 el barbecho se llevó a cabo entre la primera semana de noviembre y la tercera semana de enero en 81% de las parcelas manejadas bajo este sistema; en 58% de los casos se efectuó entre 13 y 20 semanas antes de sembrar, y en 30%, el barbecho fue más próximo a la siembra (5 a 12 semanas). El barbecho se hizo en la totalidad de las parcelas, lo que muestra que se trata de una práctica obligada para el arrope de humedad en este sistema de siembra.

b) *La cruza*. Esta práctica tiene como propósito desmenuzar los bloques de suelo dejados tras el barbecho a fin de que penetre y se reparta mejor la humedad, así como impedir una aireación excesiva

que reseque el suelo; en términos de los campesinos, sirve “para que se asiente bien la humedad”. Es por ello por lo que no debe pasar mucho tiempo entre una y otra práctica, sobre todo en los suelos muy arcillosos, en los que se forman bloques de mayor tamaño. En 1985, la cruz se realizó en 91% de las parcelas entre la primera semana de diciembre y la última de marzo.

La cruz se realiza de la misma manera que el barbecho pero perpendicular a éste; de ahí su nombre. Dado que el suelo ya ha sido removido, requiere menos tiempo y esfuerzo (3 a 5 jornales con yunta y 2 a 3 horas con tractor). Esta práctica se llevó a cabo, durante el año del estudio, en 90% de las parcelas sembradas mediante el sistema de cajete de humedad, lo cual evidencia su importancia.

c) *La raya*. Consiste en formar los surcos que guiarán la siembra de la semilla. Este “surcado” se hace a una profundidad de 30 cm y a una distancia de 70 a 80 cm entre los surcos. Se efectúa con una frecuencia mucho mayor con arado de madera que con tractor, debido, fundamentalmente, a la necesidad de tener un buen control de la distancia entre surcos (en 1985, en 77% de las parcelas se llevó a cabo con yunta y en el resto de los casos con tractor).

La raya se realiza entre 2 y 5 días antes de la siembra. El campesino adelanta la práctica este tiempo buscando que la humedad superficial o “falsa” se evapore y quede sólo la humedad “maciza” o duradera, que es la que buscará con su “coa” al momento de hacer el cajete para la siembra. En el 80% de las parcelas, se llevó a cabo la raya entre la 4ª semana de febrero y la 3ª de marzo.

d) *La siembra de “cajete”*. El cajete tiene comúnmente una profundidad de 20 o 25 cm respecto del fondo del surco y una anchura de 50 a 60. Se hace con una coa semilunar y en los terrenos más pedregosos se utiliza una coa “cola de gallo” para mover más fácilmente las piedras. Mediante el manejo de la profundidad del cajete y del pullón, el sembrador controla mata tras mata la profundidad adecuada de siembra (ésta varía entre 30 y 40 cm). La distancia entre cajetes varía de 1.25 a 1.75 m. Los cajetes se alinean “cruzados” (esto es, alternados en la disposición conocida en agronomía como “3 bolillo”); esto crea mejores condiciones de circulación de aire entre las matas de maíz y menos competencia por luz y humedad entre ellas. Se colocan de 3 a 5 semillas de maíz por cajete, utilizándose entre 17 y 20 kg de semilla por hectárea.

El trabajo de cajeteo requiere, en promedio, 10.6 ( $S=4$ ) jorna-

das por hectárea (la cantidad modal se encuentra en el rango de 10 a 12 jornadas por hectárea). La variación observada se explica en parte por la forma de organizar el trabajo y porque la rapidez con la que se realiza varía según la textura de los suelos en los agroambientes de humedad. En los suelos más arcillosos y pesados sólo los adultos jóvenes pueden realizar esta práctica.

El cajeteo y siembra del maíz se llevan a cabo preferentemente entre el 15 de febrero y el 15 de marzo. En 1985, 73% de las siembras se efectuó durante ese periodo y 98% se había realizado antes del 30 de marzo. Cuando las plantas nacen, están ya fuera del periodo en el que hay un alto riesgo de heladas.

e) *La semilla del maíz*. Para las siembras de cajete en los agroambientes de humedad, los productores utilizan el "maizón". En 1985, esta semilla se usó en 88% de las parcelas sembradas bajo este sistema. El maizón pertenece a la raza *Chalqueño* (producto de selección de cruza de la raza Tuxpeño y raza Cónico) (ver cuadro 6.1).

Esta raza reúne varias características que la hacen muy adecuada para sembrarse en cajete y aprovechar el periodo de crecimiento relativamente largo que se presenta en los ambientes de humedad.

La planta es de porte alto (en promedio 3.2 m aunque puede alcanzar los 5), de tallo grueso, vigoroso y con numerosas hojas. La mazorca es medianamente larga, gruesa y con adelgazamiento regular hacia la punta. Tiene en promedio 16.6 hileras; los granos son color crema, aunque hay variantes rojo y pinto; la aleurona es suave (Wellhausen *et al.*, 1952).

El maizón es un maíz de maduración media; su ciclo de vida es, en promedio, de 180 días, aunque fluctúa de acuerdo con las condiciones de humedad y temperatura en que haya crecido. Algunos productores manejan variantes tardías de maizón (*Chalqueño* y *Tuxpeño*) y variantes más precoces (maizón pinto y maizón colorado o cruza de maizón con cónico) seleccionadas posiblemente para condiciones de humedad específicas.

El periodo de vida relativamente prolongado del maizón, hace necesario que se le siembre antes del comienzo de la estación lluviosa y que se sostenga su crecimiento temprano con la humedad residual del suelo. El maizón está bien adaptado a tales condiciones. El largo hipocótilo de la plántula le permite emerger cuando se le siembra a profundidad; en la etapa temprana de vida y hasta el inicio de las lluvias, su desarrollo es muy lento y el área foliar se mantiene pequeña, por lo que la evapotranspiración se reduce. Pérez-Jerónimo (1979) sugiere que en el maizón se presenta el fenómeno

## CUADRO 6.1

Variedades de maíz (*Zea mays* L.), manejadas en el Municipio de San Andrés Lagunas, Oaxaca

- 
- Criollo blanco temporal
  - Criollo azul temporal (Raza Cónico Elotero)
  - Criollo olote chico (Raza Cónico)
  - Criollo colorado (Raza Cónico)
  - Criollo olote morado (Raza Cónico)
  - Criollo (Raza Cónico x Bolita)
  - Criollo (Raza Bolita)
  - Criollo (Raza Bolita x Cónico)
  - Criollo (Raza que tiende a Olotón)
  - Criollo (Raza Bolita mezclado con Nal-Tel)
  - Criollo Yucunama (Raza Cónico con influencia de Palomero Toluqueño)
  - Criollo blanco temporal (Raza Cónico con influencia de Tabloncillo o Tuxpeño)
  - Criollo blanco de Cajete húmedo (Raza Cónico)
  - Criollo blanco de Cajete húmedo (Raza Cónico x Toluqueño)
  - Criollo blanco de Cajete húmedo (Raza Cónico x Bolita)
  - Criollo olote grande (Raza Cónico x Chalqueño)
  - Criollo (Raza Chalqueño)
  - Maizón temporal (Raza Cónico-faseado)
  - Maizón Cajete (Raza Cónico)
  - Maizón blanco Cajete (Raza Chalqueño)
  - Maizón olote morado Cajete (Raza Chalqueño)
  - Maizón (Raza Chalqueño x Cónico)
  - Maizón colorado (Raza Chalqueño)
  - Maizón Cajete (Raza Cónico x Chalqueño)
  - Maizón Cajete (Raza Tuxpeño)
  - Maizón Cajete (Raza Cónico mezclado con H-30 e influencia de chalco-faseado)
  - Maizón Cajete (Raza Chalqueño x Tuxpeño)
- 

Nota: En total se encontraron 26 variantes de maíz, producto de la mezcla de razas y diferentes manejos.

de latencia vegetativa por el cual las plantas, ante la sequía previa a la estación de lluvias, se mantienen marchitas y detienen su crecimiento, desarrollando resistencia a la sequía gracias a una hipersensibilidad estomática que les permite cerrar los ostiols y reducir la transpiración. Al iniciarse las lluvias, las plantas de maizón muestran un crecimiento muy vigoroso.

f) *Cultivos asociados*. En las siembras de cajete realizadas en los

agroambientes de humedad comúnmente se asocian al maíz otros cultivos:

- i) Frijol enredador (*Phaseolus vulgaris* L. cruza de las Razas Negro arribeño, Colores y Bayo Rata)
- ii) Haba (*Vicia faba* L.)
- iii) Calabaza (*Cucurbita pepo* L.)
- iv) Chilacayote blanco y chilacayote negro (*Cucurbita ficifolia* Bouché).

En 1985, 89% de las parcelas tuvo uno o más cultivos asociados al maíz. En 46% se asociaron los cuatro cultivos, en 29% sólo se asoció calabaza y chilacayote y en 4% sólo hubo haba y frijol. La frecuencia de siembras de maíz sin cultivos asociados fue baja en este sistema (11 por ciento).

*El sistema de siembras muy tempranas de humedad  
o sistema de cajete en tierras inundables*

En el agroambiente Yuteflore y sobre todo en el agroambiente La Laguna, la inundación de las tierras impone limitaciones de tiempo muy importantes para el cultivo de maíz. Las buenas condiciones de humedad durante el invierno tardío y la primavera temprana (cuando las "lagunas" se han secado) permiten adelantar el desarrollo del cultivo unos meses antes de las lluvias, pero las inundaciones a partir del mes de julio acortan considerablemente el periodo disponible para su crecimiento. En estas tierras los campesinos practican el sistema de siembra en cajete con modificaciones significativas respecto del que se lleva a cabo en los agroambientes de humedad.

El barbecho se realizó en 1985 en el mismo periodo que en las tierras de humedad. Dado que las siembras son más tempranas, el tiempo entre barbecho y siembra resultó más corto; en ese año, este periodo fue de 5 a 12 semanas en 45% de las parcelas, y en 30% de ellas de 13 a 20 semanas. La cruza se hizo en la mayoría de los casos entre la primera semana de diciembre y la última de enero.

Barbecho y cruza se llevaron a cabo con los mismos métodos e instrumentos ya descritos anteriormente; sin embargo, la frecuencia de uso del tractor resultó menor que en los agroambientes de humedad, por las limitantes que impone la textura más arcillosa de los suelos del agroambiente La Laguna.

El rayado se hizo en la mayoría de los casos con yunta (77%),

preferentemente entre la tercera semana de enero y la segunda de febrero (73 por ciento).

En estas tierras, el cajeteo se inicia muy temprano. 29% de las parcelas fueron sembradas en 1985 entre el 1° de enero y el 3 de febrero y 69% entre el 4 de febrero y el 3 de marzo. En muy pocos casos (12%) se sembró después de la primera semana de marzo. Es importante destacar que los productores optan por sembrar en la época de alto riesgo de heladas con el propósito de ampliar hasta 60 días el periodo de crecimiento propio de los agroambientes inundables, buscando con ello que las mazorcas estén casi maduras cuando las tierras se aneguen.

El cajeteo se realiza como en las tierras de humedad, pero en el agroambiente La Laguna es común que los cajetes sean someros y que la semilla se entierre "a medio pullón" por encontrarse la humedad "maciza" más cerca de la superficie. La distancia entre surcos y entre matas es similar a la ya descrita.

En las tierras inundables, la alta probabilidad de siniestro temprano por inundación ha inducido a los productores a seleccionar y utilizar variedades de maíz más precoces que el maizón. En 1985, los campesinos sembraron esa variedad en 39% de las parcelas y maíz "criollo" en 59% de las mismas. El maizón se encontró mucho más frecuentemente en el agroambiente Yuteflore por ser más arenoso y menos inundable, mientras que en el agroambiente La Laguna predominó el maíz criollo.

Los maíces "criollos" utilizados en las tierras inundables pertenecen fundamentalmente a la raza *Cónico* o a cruza entre cónico y otras razas (cónico x bolita, bolita x cónico, cónico con influencia de palomero toluqueño, cónico x chalqueño y otros menos frecuentes) (véase cuadro 6.1). De los cónicos puros se utilizan preferentemente las variantes pinto y azul por su mayor precocidad. El maíz cónico es de porte mediano (1.7 m en promedio); tiene tallo menos grueso y follaje menos abundante que el maizón, la mazorca es corta y cónica, con rápido adelgazamiento hacia la punta. Es una raza de maduración muy temprana; su resistencia a la sequía y su productividad son menores que las de la raza chalqueño (Wellhausen *et al.*, 1952; Pérez-Jerónimo, 1979). Las diversas variantes de maíces "criollos" implican un trabajo de selección por parte de los productores en busca de mayor precocidad para afrontar el problema de inundación, y de mayor resistencia a la sequía para permitir siembras de humedad más tempranas.

En el sistema de cajete en tierras inundables se reduce notablemente la asociación de cultivos. 56% de las parcelas se cultivó úni-

camente con maíz, 20% tuvo calabaza y chilacayote y sólo en 24% se sembró frijol, haba y chilacayote o calabaza. En la mayoría de los casos en que se asoció el cultivo, la producción fue muy baja o se perdió la cosecha, posiblemente por una baja resistencia de estos cultivos a la salinidad y al exceso de humedad del suelo.

### *El sistema de siembra de temporal o sistema de siembra a tapapié*

La siembra de maíz de temporal se lleva a cabo predominantemente en los agroambientes temporales (Nuposo y San Isidro-Guadalupe) y en menor proporción en los agroambientes de humedad. Como este sistema no depende de la humedad previa al temporal, las prácticas de preparación y siembra que implica son diferentes de las que emplean los dos sistemas que describimos primero.

El barbecho es frecuente pero no obligado, como lo demuestra el hecho de que en 1985 no se efectuó en 30% de las parcelas (la mayoría de ellas en el agroambiente Nuposo y en las terrazas del agroambiente San Isidro-Guadalupe). Esta práctica se realiza con yunta o tractor de la misma manera que para los sistemas de cajete. En el agroambiente Nuposo se llevó a cabo predominantemente con tractor, mientras que en el agroambiente San Isidro-Guadalupe predominó el uso de la yunta.

Se realiza poco antes de la siembra. En 1985 se practicó en 61% de las parcelas entre la segunda semana de febrero y la primera de junio. En 50% de los casos se llevó a cabo entre 1 y 4 semanas antes de la siembra y en 30% entre 5 y 12 semanas.

La cruz es muy poco común en este sistema; es por ello por lo que en el año considerado sólo se practicó en 16% de las parcelas, la mayoría de ellas sembradas tempranamente durante abril.

El surcado y la siembra se realizan simultáneamente. Las siembras de tapapié se efectúan predominantemente una vez establecido el temporal. En 1985, 72% de las siembras se hicieron entre el 1° de mayo y el 26 de mayo, y hubo muy pocas siembras tardías de junio (9.7%). En este año abundaron las lloviznas de febrero, marzo y abril, con lo que se explica la frecuencia relativamente alta de siembras tempranas (18%) realizadas principalmente en el mes de abril. 75% de estas siembras tempranas de tapapié se hizo en los agroambientes de humedad.

En el surcado predomina claramente el uso de la yunta (85% de los casos) como en los sistemas de cajete. El yuntero forma los surcos como en la raya (30 cm de profundidad y 70 a 80 cm entre

surcos) y en el fondo de ellos los sembradores depositan la semilla y la tapan de tierra con el pie; de ahí el nombre de “siembra de tapapié”. La distancia que se deja entre las matas es de “dos pasos” y por lo tanto resulta muy variable pero generalmente es de 70 a 80 cm, por lo que la densidad de siembra resulta más alta que en los sistemas de cajete. El surcado y la siembra absorben menos trabajo que el rayado y cajeteo; requiere en promedio 7.0 ( $S = 3.5$ ) jornales de trabajo por hectárea. Para las siembras de tapapié se utiliza exclusivamente “maíz criollo”, es decir, las mismas variedades que se siembran en las tierras inundables (cónico, cónico azul elotero, cónico x bolita, bolita x cónico, cónico x chalqueño, cónico con influencia de palomero toluqueño y otras cruza menos frecuentes).

La búsqueda de precocidad también está dada por el corto periodo de crecimiento, en este caso limitado por las heladas tempranas de octubre; con la selección de “criollos”, producto de cruce de cónico y chalqueño, posiblemente se pretende mejorar la resistencia a las sequías y la productividad de las semillas de temporal, aunque a costa de menor precocidad.

La asociación de cultivos es muy común en este sistema. En 72% de las parcelas estudiadas se asoció el maíz con frijol, haba y calabaza o chilacayote, y en 17% sólo con calabaza y chilacayote; únicamente en 11% de las parcelas se sembró el maíz sin cultivos asociados.

### **Sistemas de siembra y agroambientes**

En el cuadro 6.2 se exponen los rasgos tecnológicos más sobresalientes de cada sistema de siembra, a la vez que se resaltan algunas de las relaciones entre agroambiente, preparación de la tierra, forma y fecha de siembra y semilla, con lo que se pueden apreciar las diferencias más significativas entre los tres sistemas.

Con lo que se ha expuesto hasta aquí, resulta evidente que las condiciones ambientales limitantes —en particular las restricciones del periodo de crecimiento— ejercen una influencia decisiva sobre las posibilidades de la producción de maíz en los diversos agroambientes, y que los campesinos de Lagunas tienden a generar y/o reproducir sistemas de siembra que permitan manejar en cierta medida estas restricciones ambientales. En relación con esto, queremos ahora resaltar algunos elementos que nos parecen importantes:

*i)* Las restricciones ambientales ciertamente norman las principales

## CUADRO 6.2

### Perfil tecnológico de los tres sistemas de siembra de maíz en San Andrés Lagunas, Oaxaca

	<i>Sistema cajete en tierras inundables</i>	<i>Sistema cajete en tierras de humedad</i>	<i>Sistema tapapié</i>
Agroambientes en que se practica	Agroambientes inundables La Laguna y Yuteflore	Agroambientes de humedad Ticava, Chaflore y Zatabezayuco	Agroambientes de temporal San Isidro-Guadalupe y Nuposo. Menos frecuentemente, en las áreas menos húmedas de los agroambientes de humedad
Periodo de crecimiento	1ª semana de marzo a 1ª o 2ª de julio. 120 días	1ª semana de marzo a última semana de octubre. 240 días	2ª semana de mayo a última semana de octubre. 150-165 días
Barbecho	Práctica obligatoria para el arropo de humedad. Se realiza entre 1ª semana de nov. y 3ª de enero. 13 a 20 sem. antes de sembrar	Práctica obligatoria para arropo de humedad. Se realiza entre 1ª sem. de nov. y 3ª de enero. 13 a 20 semanas antes de sembrar	Práctica frecuente pero no obligatoria; su propósito es preparar la tierra para el surcado y captar las lluvias de temporal. Se realiza entre la 1ª sem. de feb. y 4ª. de mayo preferentemente de 1 a 4 semanas antes de sembrar
Cruza	Práctica obligada para el arropo de humedad	Práctica obligada para el arropo de humedad	Se realiza únicamente para siembras de tapapié previas al temporal
Raya o surcado	Se realiza para formar los surcos para hacer cajetes. Se hace 3 a 5 días antes de la siembra	Se realiza para formar los surcos para cajetes. Se hace 3 a 5 días antes de la siembra	Se realiza para depositar la semilla al fondo del surco. Se hace simultáneo a la siembra
	AGROAMBIENTES	FORMAS DE PREPARACIÓN	

## CUADRO 6.2 (Continuación)

	<i>Sistema cajete en tierras inundables</i>	<i>Sistema cajete en tierras de humedad</i>	<i>Sistema tapapié</i>
Periodo de siembra más frecuente	15 de enero al 28 de febrero; se siembra en tiempo de heladas hasta 60 días antes del inicio del periodo de crecimiento para reducir el riesgo de inundación	18 de febrero al 15 de marzo; se siembra una vez iniciado el periodo de crecimiento	5 al 30 de mayo; se siembra una vez iniciado el periodo de crecimiento
Forma de siembra	Cajete	Cajete	Tapapié
Profundidad de siembra (respecto del fondo del surco)	40-45 cm en lo menos húmedo; 25 cm en lo más húmedo	40-45 cm	5-10 cm
Arreglo topológico más frecuente	1.25 a 1.75 m entre matas y 70-80 cm ante surcos;	1.25 a 1.75 cm entre matas y 70-80 cm entre surcos	70-80 cm entre matas 70-80 cm entre surcos
Clase de semilla	Predominan "criollos" más precoces (sobre todo en agroambientes La Laguna). (Cónico y Cónico x otras razas)	Maízón. (Raza chalqueño y chalqueño x otras razas)	Maíz "criollo". (Cónico y Cónico x otras razas)
Características de la semilla	Maduración rápida; poca resistencia a sequía. Porte mediano. Poco productiva	Maduración media, y resistencia a sequía; porte alto. Muy productiva	Maduración rápida; poca resistencia a sequía. Porte mediano Poco productiva
Asociación de	Predomina el maíz solo	Frecuente asociación de chilacayote, calabaza, frijol enredador y haba	Muy frecuente la asociación de chilacayote, calabaza, frijol enredador y haba

FORMA Y FECHA DE SIEMBRA      SEMILLA

decisiones de siembra del productor; prueba de ello es la bajísima frecuencia de siembras tardías de tapapié en los ambientes inundables, y el hecho de que no se practique el cajeteo —ni siquiera en los años más húmedos— en los ambientes de temporal. Sin embargo, los productores no responden mecánicamente a las posibilidades y restricciones de los agroambientes, ya que sus decisiones están también influidas por otros factores. En el caso, por ejemplo, de los agroambientes de humedad, el periodo de crecimiento relativamente prolongado les da a los productores diversas opciones de siembra. Tanto en 1984 como 1985, se observó con frecuencia que los productores practicaron el sistema de tapapié en las áreas de humedad (ver cuadro 6.3), lo cual es el resultado de tres circunstancias:

### CUADRO 6.3

Distribución de sistemas de siembra de maíz por agroambiente en 1984 y 1985

		1984			1985		
		Cajete (%)	Tapapié (%)	n	Cajete (%)	Tapapié (%)	n
Agroambientes inundables	I <sub>1</sub>	94	6	33	91	9.0	44
	I <sub>2</sub>	83	17	12	86	14.0	
	Total	91	9	45	90	10.0	58
Agroambientes de humedad	H <sub>1</sub>	86	14	7	62.5	37.5	8
	H <sub>2</sub>	54	46	20	41.4	58.6	59
	H <sub>3</sub>	91	9	11	62.5	37.5	16
	Total	61	39	38	51.0	49.0	63
Agroambientes de temporal	T <sub>1</sub>	0	100	14	0.0	100.0	16
	T <sub>2</sub>	0	100	22	4.0	96.0	26
	Total	0	100	36	2.0	98.0	45

Nota: La diferencia en el número de parcelas para ambos ciclos se debe a que en 1985 hubo mayor número de parcelas cultivadas.

— Existen en las áreas de humedad “lunares” de tierra “seca” en los que no es posible practicar el cajeteo. Esto es más común en el agroambiente Zatabezayuco y sobre todo en los “arenales” del agroambiente Chaflore. Los agricultores muchas veces conocen sus pequeños predios “como la palma de su mano”, y distinguen con facilidad estos lunares.

— Las precipitaciones relativamente frecuentes y abundantes en los meses de febrero, marzo y abril de 1985, dieron a los product-

res la posibilidad de hacer una siembra temprana más superficial, evitando con ello el trabajo de cajeteo.

— Algunos campesinos no dispusieron de tiempo y/o del trabajo necesario para practicar la siembra temprana de cajete, con lo que se vieron obligados a no sembrar hasta el temporal.

ii) Las condiciones de humedad de los suelos están determinadas fundamentalmente por factores ambientales; sin embargo, queda claro que las formas de preparación de la tierra son decisivas para mejorar y aprovechar la humedad edáfica. Cuando los productores no pueden hacer el barbecho y la cruz, puede resultar inconveniente sembrar en cajete en un agroambiente de humedad.

iii) La adecuada combinación de semilla y fecha de siembra es el recurso tecnológico más poderoso con que cuentan actualmente los campesinos de San Andrés para hacer frente a las restricciones del régimen de humedad y temperatura. Actualmente se manejan en la localidad 26 variantes de maíz producto de la selección de cruces de chalqueño y cónico con otras 7 razas (ver cuadro 6.1). Algunas de ellas muestran diferencias muy importantes en cuanto a precocidad, resistencia a la sequía y a la humedad excesiva. Esta diversidad de semillas responde a una variedad de factores pero denota, entre otras cosas, la búsqueda de genotipos que resuelvan en lo posible algunos de los problemas planteados por el ambiente.

iv) La siembra no siempre se realiza ya que se han presentado las condiciones adecuadas de humedad y temperatura. La decisión de la fecha de siembra implica muchos cálculos sobre los riesgos, y en algunos casos resulta una elección entre varios posibles eventos desfavorables.

En las tierras de humedad, el cajeteo no se inicia en fechas tan tempranas como en las tierras inundables; esto pone de manifiesto que las siembras de enero y febrero tienen el inconveniente de las heladas tardías que “queman” la planta y retrasan su desarrollo. Los campesinos eligen este camino sólo bajo la compulsión de evitar en lo posible el riesgo de inundación.

v) La posibilidad de asociar cultivos al maíz es distinta en cada sistema de siembra dado que el régimen de humedad y la salinidad de los suelos limitan el desarrollo de esos cultivos. Conforme aumenta la humedad de los suelos, los productores tienden a sembrar el maíz en monocultivo, lo cual tiene implicaciones importantes para el campesino dado el valor que éste le da a los subproductos de la milpa.

## Sistemas de siembra y demanda de trabajo

Las decisiones que toman los productores con respecto a la siembra en función de lograr mejores rendimientos, implican un alto costo en unidades de trabajo; esto en San Andrés tiene serias consecuencias pues la mano de obra, como ya dijimos, es un recurso muy escaso.

En el periodo de siembras se genera la mayor demanda de trabajo agrícola a lo largo del año, sobre todo durante los meses de febrero, marzo y mayo. Los sistemas de cajete demandan una gran cantidad de trabajo debido a las labores de arroje de humedad previas a la siembra, y a su carácter artesanal. Los problemas de cantidad y oportunidad del trabajo ocasionados por la escasez de brazos en la familia y en la localidad, se han resuelto sólo parcialmente por medio de algunos cambios importantes en los instrumentos y en la organización del trabajo de siembra.

Hasta mediados de siglo, el cajeteo se sustentaba en el trabajo de la familia y en el sistema de cooperación de manovuelta denominado localmente “guezas”. Al producirse el éxodo de buena parte de la población y la monetarización de la economía de los campesinos, el trabajo de los miembros de la familia y de los “mozos de guesa” empezó a sustituirse por el trabajo asalariado. Esta solución ha traído consigo varios problemas; además de que se han elevado los costos de producción, los lazos impersonales que se establecen en este tipo de trabajo dificultan al dueño de la parcela el control del proceso de siembra e inducen a los asalariados a hacer mal el trabajo; no en vano se quejan continuamente los productores de que el maíz no nace o se marchita porque los mozos son “tramposos”, “mañosos” o “flojos” y no hacen el cajete hasta encontrar bien la “humedad maciza”. El trabajo asalariado en otras prácticas acarrea problemas similares; de hecho, son comunes las quejas de las mujeres solas y los viejos en contra de los yunteros asalariados que hacen mal el barbecho y la cruz.

En cuanto a los instrumentos de trabajo, por varios siglos se utilizó en San Andrés un yugo corto (de aproximadamente 1 m de longitud) para uncir la yunta; en 1960 —después del despoblamiento— algunos productores pusieron atención en las herramientas usadas en otras regiones circunvecinas e introdujeron el yugo largo (1.5 m de longitud). Éste fue rápidamente adoptado por todos los productores, pues se dieron cuenta de que al mejorar el ángulo entre timón y yugo, se reduce el esfuerzo del yuntero y resulta más ágil el trabajo, sobre todo en los suelos arcillosos de las tierras de humedad e

inundables. Más recientemente se ha tratado de introducir el arado metálico de vertederas; sin embargo, no ha tenido aceptación entre los productores debido a que tiene un costo más alto que el arado de madera y a que opone una mayor resistencia al avance en los suelos pesados.

No fue sino hasta 1977 cuando San Andrés Lagunas tuvo su primer tractor, proveniente de la Central de Maquinaria Nochixtlán (propiedad del estado de Oaxaca); dos años más tarde, cuando se retiró “el tractor del gobierno”, un grupo de productores lo reemplazó mediante la adquisición en cooperativa y a crédito de otra máquina y poco después se consiguió una segunda, la cual administra actualmente el municipio.

La introducción del tractor tuvo repercusiones importantes; entre otras, el reincorporar a la producción más de 150 hectáreas de los valles, que no se cultivaban por la escasez de brazos. La demanda que hay del trabajo de estas máquinas es muy alta, aunque esto no significa que el tractor haya desplazado a la yunta; ésta sigue siendo el instrumento más utilizado para llevar a cabo el rayado y el surcado y su uso predomina en la realización de la cruz y el barbecho en los agroambientes con suelos más húmedos y pesados. De ahí que tengan razón los campesinos al afirmar que “con dos tractores no alcanza, pero si fueran tres sobraría”.

Actualmente, ante la limitación que significa la falta de fuerza de trabajo, los campesinos realizan sólo algunas de las prácticas agrícolas (media labor), y se apoyan en el uso de las máquinas. Cualquiera de estas dos formas de reducir la inversión de trabajo encuentra menos obstáculos en el sistema de tapapié que de cajete. En la figura 6.1 se observa que en el tapapié es mucho más frecuente que el productor efectúe menor número de prácticas o que las mecanice, y que es relativamente reducido el número de parcelas en el que se hace todo el trabajo con yunta. Lo contrario ocurre en los sistemas de cajete, en los que predomina el uso de yunta en todas las labores. Como es de esperarse, la cantidad de trabajo que el productor invierte dependerá entonces del sistema de siembra y de la organización de trabajo que elija. En las figuras 6.2 a y b se observa que para cualquier forma de organizar el trabajo, los sistemas de cajete requieren en promedio 10 a 12 jornales más por hectárea que el sistema de tapapié. Para un sistema determinado puede haber diferencias hasta de 15 jornales por hectárea según el número de prácticas y el grado de mecanización de las mismas. Así, entre el sistema de siembra de tapapié totalmente mecanizado, y el sistema de cajete a yunta y coa, hay una diferencia media de 25 jornales

por hectárea; esto es, la inversión de trabajo en la segunda es en promedio diez veces mayor que en la primera.

En síntesis, podemos decir que los campesinos tienen un margen muy estrecho para elevar la productividad del trabajo que invierten en el cultivo del maíz debido a los bajos rendimientos, a las restricciones para ahorrar trabajo y a los efectos negativos indirectos que en ocasiones tiene este ahorro sobre la producción, de ahí que:

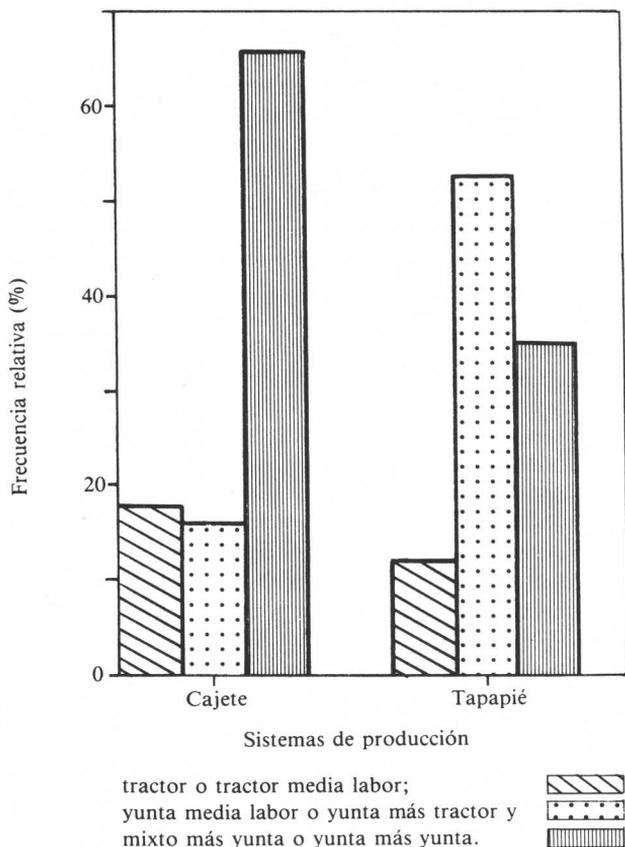


FIGURA 6.1. Tipo de inversión de trabajo en la preparación de la tierra para el cultivo del maíz bajo distintos sistemas de siembra en San Andrés Lagunas, para el ciclo agrícola de 1985.

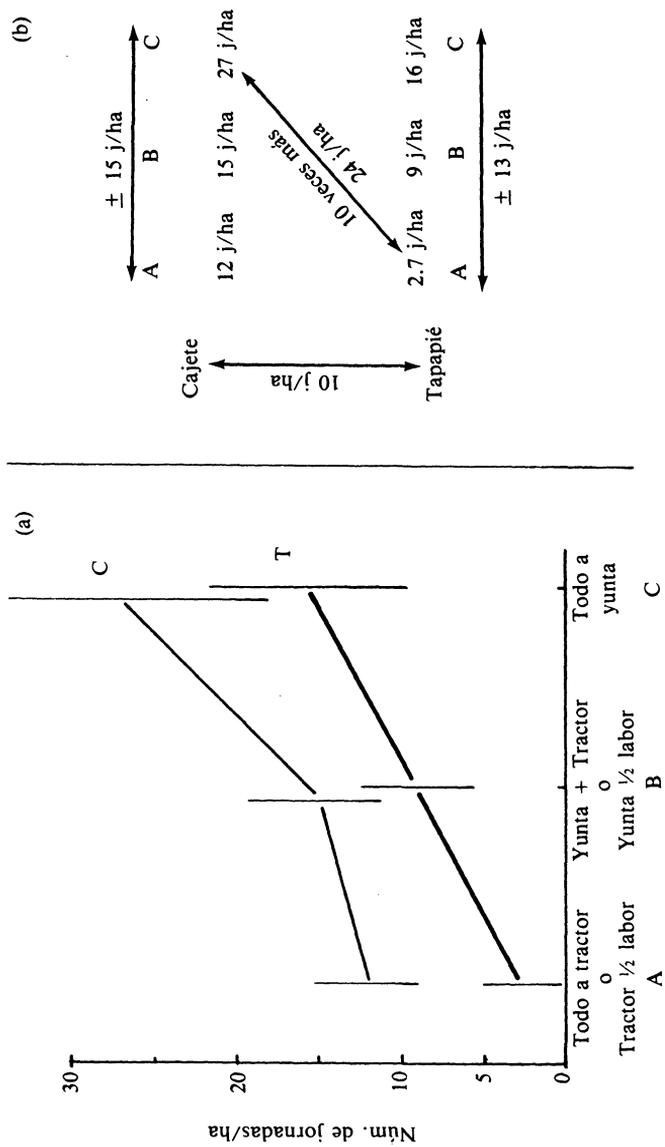


FIGURA 6.2. (a) Cantidad de jornales/ha según el tipo de inversión de trabajo en sistemas de siembra, cajete y tapapié; en a) se grafica el promedio  $\pm 1$  desviación estándar. b) Diferencias medias de cantidad de trabajo según el sistema de siembra y el tipo de inversión de trabajo. Ciclo agrícola 1985 en San Andrés Lagunas.

1) Los sistemas de siembra en cajete permiten elevar los rendimientos y hacer uso de las áreas inundables, pero a costa de un incremento importante en el uso de mano de obra. Además, cuando este trabajo es asalariado, muchas veces no reedita lo que debiera por una aplicación negligente de la técnica.

2) Los tractores implican un ahorro de mano de obra —acompañado de una reducción de costos— y un incremento en la productividad del trabajo (medida en términos de kg de maíz por jornal). Existen, sin embargo, restricciones para su uso generalizado. Los suelos más fértiles de los valles —y por lo tanto los que tienen los mayores rendimientos potenciales— son a la vez los más pesados y por lo tanto los menos aptos para ser trabajados con tractor. El hecho de que estas tierras deban labrarse casi obligadamente con yunta y sembrarse mediante el sistema de cajete, abate su productividad, y explica, en cierta medida, que muchas de ellas no se trabajen y estén “tiradas”. A esto podemos agregar que, puesto que los tractores tienen picos muy marcados de demanda en ciertas épocas del año, muchos predios no se trabajan con maquinaria, o si se hace es fuera de tiempo, en detrimento de la producción. Actualmente, no hay productor individual o grupo de productores que encuentre redituable adquirir un tercer tractor para satisfacer esta demanda estacional.

3) El abandono de las prácticas de laboreo (y, como veremos más adelante, de las de deshierbe y aporque) también representa un ahorro de trabajo para los agricultores; sin embargo, al implicar esta medida un efecto nocivo sobre el rendimiento, tampoco genera un incremento importante en la productividad del trabajo.

### **Los recursos tecnológicos para mantener la fertilidad de los suelos**

La fertilidad de los suelos es un factor difícil de evaluar por ser la resultante de numerosas variables edáficas y de manejo. No podemos por ello plantear de manera contundente cuál es el estado real de la fertilidad de los suelos de San Andrés. Sin embargo, apoyados en la clasificación de los productores y en algunos parámetros edafológicos y de productividad, concluimos que alrededor de un 28% de las tierras cultivadas de San Andrés son tierras potencialmente muy fértiles, que 24% son moderadamente fértiles y que la mitad de las tierras agrícolas son de fertilidad baja o muy baja (48%).

Las tierras más fértiles son los vertisoles inundables y no inundables y algunos de pie de monte. Las tierras menos fértiles son los

fluvisoles arenosos y las rendzinas más someras sujetas a erosión intensa. La gran mayoría de los suelos agrícolas presentan problemas de agotamiento de fósforo y potasio y son relativamente pobres en materia orgánica.

En San Andrés, la pérdida de fertilidad edáfica está ligada en parte al problema de deterioro general de los suelos. En el capítulo 5 apuntamos que la erosión de los suelos de ladera es un proceso vertiginoso en San Andrés al que se asocia, además, el azolve de las mejores tierras de los valles con arenas infértiles. La erosión de los suelos tiene su origen en la deforestación casi total de la sierra occidental, en el sobrepastoreo y en el abandono de las prácticas de terraceo realizadas en épocas anteriores. Hasta ahora, los escasos esfuerzos de los campesinos por detener el azolve han sido infructuosos; de hecho, en la actualidad, es un problema que no tiene visos de solucionarse, puesto que hacerlo requeriría una gran cantidad de dinero y de fuerza de trabajo, mismas que la economía de los productores no está en disponibilidad de ofrecer. 29% de los suelos de las tierras de humedad e inundables está azolvado, y el 46% de las tierras con el mejor periodo de crecimiento son arenales de muy baja fertilidad.

La falta de nutrimentos importantes en los suelos más fértiles, así como la escasa fertilidad de la mayoría de las tierras agrícolas del lugar, hacen particularmente conveniente el abonado o la aplicación de fertilizantes químicos, sobre todo porque se practican sistemas de cultivo anual en los que el descanso y la rotación con leguminosas son poco frecuentes. No obstante lo anterior, estas prácticas resultan notoriamente escasas. Durante 1985, se aplicó abono animal (de bueyes y chivos) en 2% de las parcelas de cajete inundable, en 17% de las parcelas de cajete en tierras de humedad y en 37% de las parcelas de tapapié. En total, sólo 25% de las parcelas de maíz fue abonado. En las parcelas temporaleras el abono se aplica comúnmente en las tierras más pobres que de otra manera serían por completo improductivas. Es también más frecuente su uso en las parcelas inmediatas o más próximas a las casas donde el transporte resulta más fácil.

Hasta la fecha, ningún productor utiliza fertilizantes químicos en San Andrés Lagunas. En 1980, durante el efímero auge del programa del gobierno federal denominado Sistema Alimentario Mexicano, los campesinos fueron persuadidos de tomar a crédito este insumo; al año siguiente dejaron de utilizarlo argumentando malos manejos del Banco Rural y la Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera. Más que esta razón, lo que parece estar en el fondo de

la decisión de los campesinos es que los costos del fertilizante no son compatibles con la lógica económica de la producción de maíz y con el alto riesgo de siniestros agrícolas en la localidad.

### **Los recursos tecnológicos para el control de plantas arvenses y plagas del maíz**

Es bien sabido que para propiciar un adecuado desarrollo de la planta de maíz y garantizar una buena producción de grano, es fundamental evitar la competencia excesiva entre las plantas de maíz, controlar las poblaciones de arvenses que compiten por recursos, así como proteger de patógenos y depredadores el cultivo. Con este fin, los campesinos de San Andrés realizan tres prácticas: la labra, el cajón y el despuente.

#### *La labra*

Esta práctica tiene como propósito arrimar tierra a las matas de maíz y deshierbar el terreno a fin de fortalecer el desarrollo de las raíces, airear el suelo y reducir en lo posible la competencia con las arvenses.

En las parcelas se presenta una gran variedad de plantas arvenses que tienen un rápido desarrollo bajo condiciones de buena humedad y, sobre todo, al iniciarse el periodo de lluvias. Algunas hierbas se consideran particularmente perjudiciales, por lo que son combatidas; otras, en cambio, al ser útiles como forraje o alimento, se las tolera al hacer los deshierbes. En el primer caso están la “yucudata amarilla” (*Bidens ferulifolia*) y la “yucudata blanca” (*Biden odorata*). Ambas producen numerosos “camotes” (*rizomas*) que obstruyen el desarrollo del maíz. Las yucudatas crecen sobre todo en los suelos más arcillosos y húmedos y es ahí donde resulta más difícil erradicarlas. En el segundo caso están las plantas forrajeras como el “nduañano blanco” (*Bidens pilosa*), el “nduañano” (*Cosmos sulfureus*), el “cahual rasposo” (*Simsia amplexicaulis*) y el “cahual liso” (*Titonia tubaeformis*), y plantas comestibles como el “quintonil o quelite” (*Amarantus hybridus*), el “quelite de pipi” (*Chenopodium morale*), la “lechuga” (*Soncus oleraceus*) y el “coyol” (*Oxalis hernandessi*). Las plantas alimenticias se toleran durante la labra y se les controla mediante su cosecha persistente durante toda la época de lluvias. Las forrajeras se erradican en

mayor proporción durante la labra y se las tolera cuando el maíz está más desarrollado.

La labra se realiza exclusivamente con arado ya que el tractor daña las plántulas jóvenes. Al arado se le agrega, entre mancera y timón, un aditamento de madera en forma de media luna que facilita el aporque y arranca las hierbas. El arado pasa dos veces sobre los lomos del surcado una vez cargado a la derecha y otra a la izquierda; con ello se invierte el surco al quedar éste entre las hileras de maíz. Atrás del yuntero van uno o varios ayudantes desenterrando las matas de maíz tapadas y arrancando las hierbas dejadas por el arado.

En el año de estudio, no se observó diferencia significativa entre los 3 sistemas tecnológicos de producción en cuanto a la cantidad de trabajo invertido en esta práctica. La cantidad promedio de trabajo oscila alrededor de 11 ( $S=4$ ) jornales por hectárea. Las variaciones se explican por el hecho de que algunos productores se auxilian con un solo ayudante, en tanto que otros llevan a toda la familia a realizar el deshierbe.

La labra se efectúa más temprano en los sistemas de cajeteo que en el de temporal. En los dos primeros, más de 72% de las parcelas se labraron entre la primera semana de abril y la tercera de mayo, mientras que en el tapapié se hizo entre la cuarta de mayo y la cuarta de junio.

### *El cajón*

El cajón se lleva a cabo algunas semanas después de la labra, cuando las matas han alcanzado aproximadamente 50 cm y están a punto de elongarse y “encañar”. El propósito de esta práctica es aporcar las raíces adventicias del maíz y eliminar nuevamente las arvenses. Se efectúa exclusivamente con yunta, en este caso con un aditamento llamado “orejeras” que arroja la tierra a ambos lados del surco sobre dos hileras de maíz a la vez, con lo cual se evita tener que pasar dos veces por cada surco como ocurre en la labra. También a diferencia de la labra, el yuntero por lo general ya no requiere ayudantes y, en consecuencia, la cantidad de trabajo se reduce a un promedio de 5 ( $S=2$ ) jornales por hectárea en los tres sistemas.

El cajón se realiza nuevamente más temprano en los sistemas de cajete que en el de tapapié. En los primeros se llevó a cabo entre la primera semana de mayo y la segunda de junio en más

de 70% de las parcelas; en el tapapié, por su parte, se realizó en 66% de los casos entre la primera semana de junio y la tercera de julio.

La labra y, sobre todo, el cajón son labores de cultivo en cierta medida condicionadas por cómo se presentan las lluvias y por la evaluación que el productor hace del desarrollo que sigue la producción. Cuando “la lluvia se cierra” (*i.e.*, llueve casi a diario), los suelos no se alcanzan a arear y se hace muy difícil el trabajo, especialmente en los suelos de textura arcillosa. Cuando a la mitad del ciclo el agricultor observa que la producción se va a perder por algún siniestro grave (inundación, arroyada, plagas u otros) desiste en muchos casos de hacer el cajón.

En las parcelas afectadas parcialmente por algún siniestro se reduce la frecuencia de las prácticas, y en aquellas que fueron afectadas por completo, la mayoría de los productores no realizaron la labra o el cajón. En las parcelas del agroambiente La Laguna es poco frecuente que se lleve a cabo el cajón, incluso en las parcelas no afectadas, porque la humedad y textura del suelo hacen muy difícil su realización.

### *El despunte*

Consiste en cortar la inflorescencia masculina de la planta (“espiga o banderilla”) cuando empieza a emerger. Esta práctica, de acuerdo con los campesinos, tiene dos propósitos: *a)* “hacer que la fuerza de la planta se vaya a la mazorca” y *b)* contar con un forraje de muy buena calidad para los animales de tiro y carga.<sup>2</sup> Se trata de una práctica dispersa que se hace de tanto en tanto y conforme van emergiendo las banderillas. En los sistemas de cajete, los campesinos la realizaron entre la tercera semana de junio y la primera semana de agosto en 70% de las parcelas. En el tapapié, se llevó a cabo, en la mayoría de los casos, entre la tercera semana de julio y la primera de septiembre.

Además del grano de maíz, los campesinos cosechan en la parcela hierbas comestibles y forrajeras, cultivos asociados y “zacate” de maíz.

<sup>2</sup> Las espigas del maíz interceptan hasta 40% de la luz que incide sobre el dosel del cultivo, restando a las hojas energía radiante para la fotosíntesis en el periodo de llenado del grano.

### *Las cosechas*

Las cosechas más tempranas son las de hierbas comestibles. Los meses de junio, julio y agosto son conocidos como “la época del quelite” porque durante ellos las familias campesinas recolectan continuamente no menos de 5 especies de plantas arvenses que se vuelven por varias semanas parte fundamental de la dieta diaria. Durante agosto y septiembre, con frecuencia se hacen cortes de hierbas forrajeras que son llevadas a los solares para alimentar el ganado. Algunas semanas antes de la cosecha del maíz, se recoge el frijol y el haba, mientras que la calabaza y chilacayote se levantan después de que el grano ha sido cosechado.

Las siembras más tempranas en el sistema de cajete inundable alcanzan la maduración desde principios de julio. Si bien las cosechas empiezan desde ese mes, es más frecuente que los campesinos dejen las mazorcas en pie para levantarlas durante septiembre y octubre junto con las cosechas de cajete en los agroambientes de humedad (las cuales se concentran en la tercera y cuarta semana de octubre). Las cosechas de tapapié son más tardías: en 1985, se hicieron entre la primera semana de noviembre y la tercera de diciembre en 80% de los casos.

La cantidad de jornales invertidos en la cosecha de maíz es muy variable puesto que depende del monto de la producción. Durante 1985 se necesitó, en promedio, un jornal por cada 100 kg ( $S=29$ ) de granos producidos.

Cuando se trata de levantar la cosecha en los terrenos más grandes o alejados de la población, se procura llevar varios trabajadores (ya sea miembros de la familia o jornaleros asalariados) y la labor se realiza en un solo día; en cambio, en las parcelas más próximas a las casas, la cosecha no se hace de una sola vez sino que el productor y su familia la van recogiendo poco a poco. El maíz se cosecha sin “totomoxtle” (brácteas), y se almacenan las mazorcas en “trojes” o en el interior de las casas. Una vez terminada la cosecha del grano, los campesinos proceden a cortar el rastrojo, el cual se apila en “monigotes” o, más frecuentemente, se lleva a los solares en donde se almacena bajo techados o entre las ramas de los árboles.

### **Los sistemas tecnológicos y el rendimiento del proceso productivo**

La manera en que los campesinos afrontan los factores ambientales más limitantes para la producción de maíz necesariamente repercu-

te en los resultados de la misma, esto es, en la frecuencia de siniestros, en el rendimiento máximo del grano y en la diversidad de subproductos obtenidos en la parcela. Aunque resulta difícil evaluar los resultados de un sistema tecnológico con base en la producción de un solo año, la información general recabada y el análisis de la producción de 1985 —a la luz de las condiciones ambientales y técnicas de ese año— nos permiten sacar algunas conclusiones importantes.

El tiempo atmosférico durante 1985 comenzó siendo muy favorable para todos los sistemas tecnológicos de producción, pero al final fue malo para las siembras de cajete en las tierras inundables. Los meses de febrero, marzo y abril fueron más lluviosos de lo normal y el temporal se estableció muy claramente desde la primera semana de mayo. A tal grado fue propicia esta situación, que se observó una disminución muy significativa del número de parcelas no cultivadas respecto del año anterior, en favor de un mayor número de siembras de cajete y, sobre todo, de siembras de tapié.<sup>3</sup>

En las parcelas cultivadas bajo sistema de siembra de cajete en tierras inundables, el abatimiento de la producción por inundación resultó el problema más importante. En 1985, la inundación fue más temprana por las abundantes lluvias de junio y julio. Cabe recordar que aun en años normales ocurren inundaciones y que de 1952 a la fecha, sólo uno de cada cinco años ha tenido una precipitación suficientemente baja como para conjurarla, o para reducir en buena medida el área anegada. En 1985, 18% de las parcelas no sufrió pérdidas por inundación, 51% resintió una merma importante en la producción y en 35% de las parcelas no se cosechó grano y en algunos casos ni rastrojo. En términos de la extensión siniestrada, la tendencia fue la misma: 15% de la superficie muestreada resultó libre de daños, 50% fue afectada por siniestro parcial y 35% por siniestro total.

El escape al daño por inundación fue por lo tanto muy bajo en 1985 y puede suponerse que en la mayoría de los años la situación no es muy diferente. La posibilidad de escapar a las inundaciones depende, por una parte, de su cercanía a la zona más baja del valle —factor obviamente no controlable por el productor— y de la fecha de siembra que, como hemos visto, es al momento el recurso tecnológico más importante para hacer frente al problema. La fecha de siembra mostró una relación significativa ( $p < 0.033$ ) con el siniestro. Aplicando una prueba de Dunn de comparación múltiple

<sup>3</sup> En 1984 no se presentó ninguna de las dos condiciones favorables mencionadas.

(Siegel, 1980), se obtuvo una diferencia significativa ( $R_1 - R_3 = 9.45$ ) ( $p < 0.033$ ) entre la fecha de siembra de las parcelas no siniestradas y la de las totalmente siniestradas.

Las parcelas sembradas después de la última semana de marzo sufrieron siniestro total con mayor frecuencia que las sembradas antes de tal fecha, independientemente de su ubicación.

Si bien la frecuencia de siniestro aumenta cuando no se respeta el rígido calendario de siembras de las tierras inundables, también es cierto que aun en las siembras tempranas el siniestro se presenta, y que en las áreas más bajas de la cuenca la pérdida por inundación es prácticamente inevitable; ello muestra claramente las limitaciones de este sistema de siembra como recurso tecnológico para la producción de maíz. La baja fertilidad agudiza los problemas que acarrea la inundación, tanto porque retarda el desarrollo de las plantas, como porque abate aún más el rendimiento donde la anegación no produce siniestro total. El problema de infertilidad es importante en el agroambiente Yuteflore sobre todo en sus áreas más arenosas. En términos relativos, sin embargo, éste es un problema menor de las áreas inundables (80% de las parcelas de la muestra se localizaron en las tierras fértiles del agroambiente La Laguna).

En 1985, el rendimiento medio de las parcelas no siniestradas en las tierras inundables fértiles, fue de 1 335 kg/ha (*e.s.* = 181); en la misma clase de tierra, las parcelas parcialmente siniestradas tuvieron un rendimiento medio de 604 kg/ha (*e.s.* = 83), mientras que en las tierras más infértiles, el siniestro parcial abatió el rendimiento hasta 332 kg/ha (*e.s.* = 137).

En el sistema de cajete de tierras de humedad, el siniestro meteorológico es un problema menor, y el factor que abate más fuertemente los rendimientos es la infertilidad del suelo. La frecuencia de parcelas siniestradas fue, durante 1985, significativamente más baja que en las tierras inundables, pero la proporción de parcelas en tierras poco fértiles fue muy superior.

En las parcelas no siniestradas, el rendimiento medio fue de 1 614 kg/ha (*e.s.* = 237) en los terrenos abonados del agroambiente Zatabezayuco, y de 1 089 kg/ha (*e.s.* = 312) en el agroambiente Ticava. En las infértiles arenas del agroambiente Chaflore y en las parcelas no abonadas del Zatabezayuco, se produjeron en promedio 620 kg/ha (*e.s.* = 276).

Los rendimientos en el sistema de tapapié se ven abatidos con frecuencia por el siniestro meteorológico y por la infertilidad del suelo. Con un régimen de lluvias y heladas relativamente favorable como el de 1985, en el que 79% de las parcelas no sufrieron sinies-

tro alguno, las parcelas abonadas del agroambiente San Isidro alcanzaron rendimientos medios de 1 429 kg/ha (*e.s.* = 101). En los terrenos no abonados, la producción fue de 698 kg/ha (*e.s.* = 130) y en el agroambiente Nuposo, en el que predominan tierras poco fértiles, los rendimientos fueron de 437 kg/ha (*e.s.* = 258).

De lo anterior se concluye que cuando se dan condiciones adecuadas de fertilidad y un buen periodo de crecimiento en cada uno de los tres sistemas, su rendimiento promedio es ligeramente superior a la media nacional para maíz de temporal (Montañez y Warman, 1985). Esta situación, como hemos visto, es poco frecuente; en los tres casos se presentan problemas ambientales que no han sido resueltos o que se manejan de manera limitada. La mayor parte de las tierras inundables son potencialmente muy productivas; sin embargo, el régimen de humedad y la brevedad del periodo de crecimiento obligan a sembrar en plena época de heladas, a usar semillas precoces que producen menos grano y forraje que el maízón y a limitar la asociación de cultivos y/o a invertir mayor cantidad de trabajo, sin que con ello se reduzca de manera significativa la frecuencia de siniestro. En las tierras de humedad, por el contrario, donde el periodo de crecimiento es adecuado para la siembra de variedades con alta producción de grano y forraje, la infertilidad de los suelos abate el rendimiento y la productividad del trabajo en buena medida. Hasta la fecha, el problema del azolve de tierras, lejos de solucionarse, se agrava y el abonado de tierras se realiza en una escala muy reducida.

En la mayor parte de las tierras de temporal se conjugan ambos problemas. Cuando en los suelos pobres se presenta una precipitación insuficiente e inciden las heladas tempranas, simplemente no hay producción de grano ni de forraje.

Podemos decir que bajo las condiciones más frecuentes de marcha del tiempo, fertilidad del suelo y manejo tecnológico, los tres sistemas de producción de maíz tienen rendimientos de 600 kg/ha o menos.

En lo que se refiere a la productividad del trabajo, este aspecto se vuelve escurridizo y su evaluación resulta difícil por tratarse de sistemas de producción en los que hay una valoración dual del trabajo, en el que las prácticas agrícolas se realizan muchas veces y a ratos y con trabajo de hombres, mujeres y niños, y donde, además del grano, se obtienen varios subproductos de utilidad para el campesino.

Sin embargo —y con las reservas del caso—, al analizar la relación entre la cantidad de maíz producido y los jornales invertidos

específicamente en su producción, podemos sacar algunas conclusiones someras:

i) La cantidad de kilogramos de maíz producida por jornal invertido en 1985, resultó relativamente similar en los tres sistemas cuando la producción se realizó en tierras fértiles y no siniestradas.<sup>4</sup>

ii) El siniestro parcial por inundación abatió a menos de la mitad la productividad del trabajo en el sistema de cajete inundable, y la baja fertilidad la redujo en 42%, tanto en los sistemas de cajete en tierras de humedad como en tapapié.

iii) La productividad observada en las parcelas fértiles y libres de siniestro se presenta con muy poca frecuencia; predominan niveles de productividad del trabajo abatidos por inundación o escasez de nutrimentos.

iv) Sumando la producción de maíz obtenida en todas las parcelas cultivadas bajo cada uno de los sistemas y dividiéndola entre el total de jornales invertidos en cada caso, obtenemos una relación muy similar para los tres sistemas: entre 17.5 y 19.6 kg por jornal. Si consideramos que se trata de una producción con cierto grado de mecanización de las labores, estos niveles medios de productividad del trabajo resultan muy bajos.

### *La diversidad técnico-ambiental y productiva como estrategia de la producción maicera de autosuficiencia en San Andrés*

A pesar de las limitaciones que muestran los tres sistemas de producción de maíz, los agricultores los reproducen año con año y les resultan suficientes para sus propósitos de autoabasto de grano y otros productos. Esto se entiende con mayor claridad si se toman en cuenta tres hechos:

i) Los productores obtienen de las parcelas maiceras no sólo el grano de maíz sino diversos productos útiles; en apartados anteriores vimos que los campesinos cosechan a lo largo del ciclo distintos alimentos y forrajes para sostener en las épocas más críticas a los animales de tiro y carga. Esto reduce los efectos de las pérdidas ocasionadas por fenómenos meteorológicos.

ii) En San Andrés existen las más contrastantes condiciones de humedad del suelo, lo cual funciona como un buen amortiguador

<sup>4</sup> La relación fue un poco mayor en el sistema de cajete en tierras inundables.

de la aleatoriedad de la precipitación anual, y hace del manejo simultáneo de varias clases de tierra una estrategia inteligente para impedir el siniestro total y garantizar un nivel básico de producción. Como dicen los campesinos: “cuando se da en temporal, no se da en la laguna; y cuando se dio en la laguna es que no se dio en el temporal”.

El manejo de parcelas de buen tamaño en las diversas clases de tierra ha sido posible —como se hizo ver en el capítulo 2— gracias al acceso que tienen los residentes de Lagunas a los terrenos de los migrantes. De las 30 familias entrevistadas, sólo 4 no hacen uso de tierra ajena, en tanto que la mayoría utiliza entre 25 y 90% de tierra prestada o a medias. La posibilidad de acceder a los terrenos de temporal, de humedad e inundables en San Andrés no está ceñida, por lo tanto, por una estructura rígida de tenencia de la tierra.

Durante 1985, únicamente 5 de 30 familias practicaron un solo sistema de producción de maíz (4 de ellas el tapapié de temporal); 10 familias manejaron dos sistemas (siempre tapapié y alguno de los dos de cajete) y 15 familias sembraron maíz bajo los 3 sistemas de producción. En la figura 6.3 se puede apreciar la importancia que tuvo para los productores de maíz el manejar simultáneamente más de un sistema tecnológico. Si consideramos la cantidad total de tierra que cada familia destinó al cultivo del grano y la producción total que se obtuvo, resulta que quienes cultivaron exclusivamente bajo el sistema de tapapié, llevaron a la troje familiar 270 kg de maíz en promedio por cada hectárea sembrada; las familias que sembraron con dos sistemas obtuvieron en promedio 368 kg por cada hectárea sembrada, y, por último, las que emplearon simultáneamente los tres sistemas de producción alcanzaron un promedio de 814 kg por cada hectárea puesta bajo cultivo.

*iii*) Los productores practican otros tres sistemas de producción de granos básicos (trigo de invierno, trigo de temporal y frijol de mata al voleo) que amortiguan las deficiencias productivas y las limitaciones técnicas de la producción del maíz. El objetivo de la producción de trigo y frijol es muy similar a la del maíz: cubrir el abasto de granos básicos para la familia. A diferencia del maíz, estos sistemas demandan mucho menos fuerza de trabajo debido a que la tierra se laboreo hasta el momento de la siembra. Ésta se realiza al voleo (lanzando las semillas al aire) en un corto tiempo, y no se requieren prácticas de deshierbe, por lo que no vuelven a demandar trabajo hasta la cosecha. Estos sistemas se han mecanizado en mucho mayor grado que el maíz, por lo que en ocasiones con

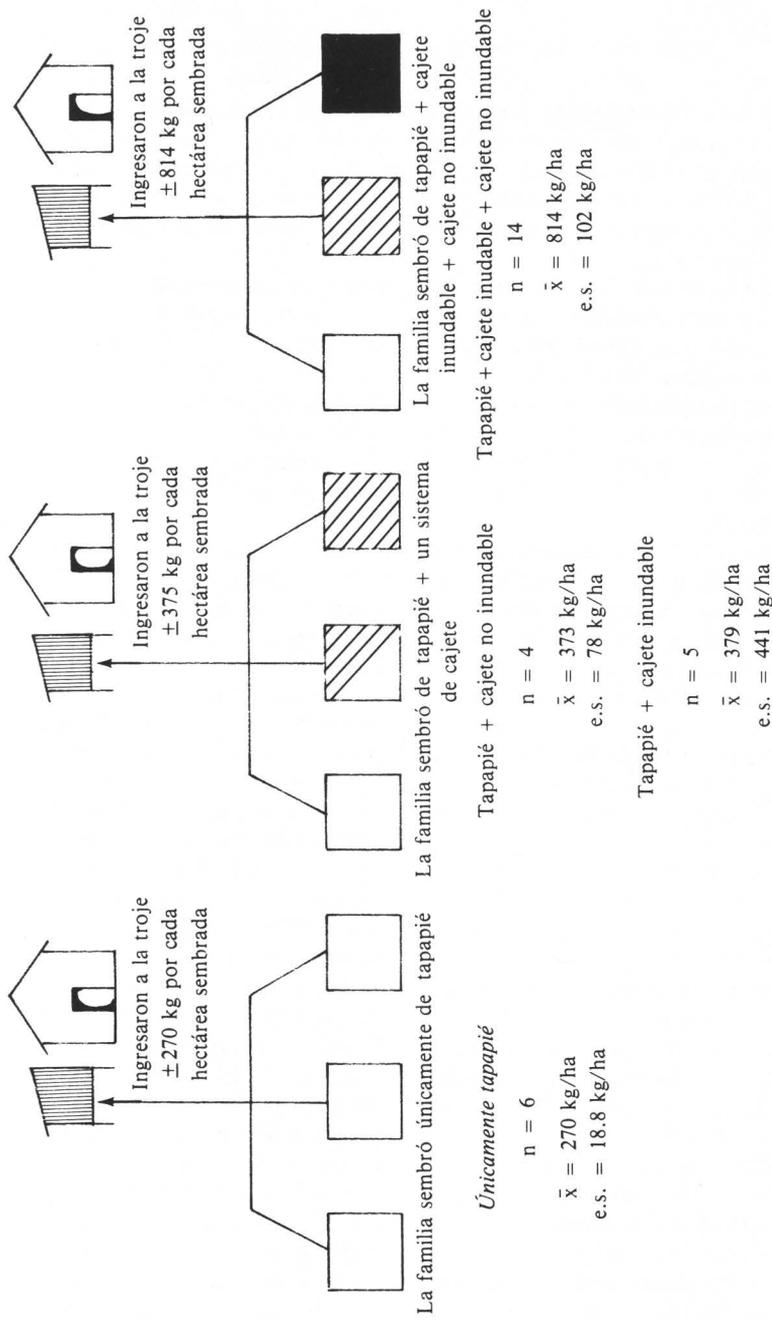


FIGURA 6.3. Diversificación técnica y ambiental de la producción de maíz y su efecto sobre el producto medio obtenido por cada hectárea sembrada por la familia en 1985.

menos de 5 jornales por hectárea se pueden cubrir todas las necesidades del cultivo.

El trigo “aventurero” o de humedad de invierno se cultiva en las tierras de humedad y en el margen de las inundables cuando el temporal termina tarde en octubre y caen algunas lloviznas en noviembre y diciembre. Se recoge a tiempo para permitir la producción de maíz de humedad o —si se retrasa su cosecha— la de maíz de temporal. A diferencia del maíz, este grano resiste bien las heladas invernales cuando no son excesivamente severas.

No existe un sistema de rotación claramente definido entre el maíz tapapié y el trigo de temporal; sin embargo, es común que este último sustituya al maíz cuando el inicio de las lluvias se retrasa, o cuando el campesino se atrasa en la siembra del maíz por insuficiencia de brazos, yunta o maquinaria.

El trigo —un cultivo comercial por excelencia en México— es en San Andrés Lagunas (y en varios poblados de la Mixteca) un legado de la época colonial que no se produce para la venta. Los campesinos lo muelen ellos mismos y lo mezclan con el maíz cuando este último empieza a escasear. Este “maíz de segunda” —como le llaman los campesinos de San Andrés— resulta ser el comodín de la producción maicera ya que su producción es más barata; ocupa las tierras de temporal y humedad cuando las condiciones ambientales son adversas para el maíz; sus labores de siembra enfrentan menos obstáculos en las pesadas texturas de los suelos, y salva más fácilmente los cuellos de botella impuestos por la escasez de brazos en el poblado.

A pesar de sus evidentes ventajas, el trigo no ha sustituido al maíz, su cultivo no ha tenido mayor desarrollo tecnológico y el producto no se comercializa precisamente porque se trata de un “maíz de segunda” que sigue la misma lógica productiva y económica que el maíz en la localidad.

Los campesinos de San Andrés Lagunas, como consumidores, están atados a la producción de maíz y, como productores, tienen limitaciones para propiciar el desarrollo económico y tecnológico de esta actividad.

Estos campesinos reproducen año con año una tecnología con numerosos elementos artesanales y recursos ingeniosos de bajo costo monetario, que son la expresión de una vasta cultura agrícola forjada por numerosas generaciones de hombres del campo. Destacan el conocimiento y el manejo diferenciado de los muchos y muy contrastados agroambientes que existen en la localidad; la elección adecuada de las fechas de siembra; el arte del cajeteo; la selec-

ción de una gran cantidad de variedades de maíz adaptadas a limitantes ambientales específicas; el manejo de policultivos, y el manejo simultáneo de diversos sistemas tecnológicos como estrategia para conjurar el siniestro total. Estas técnicas conviven con nuevos instrumentos y nuevas formas de organización del trabajo, que se han incorporado al quehacer agrícola debido a la escasez de fuerza de trabajo y la monetización de la economía local.

Estos sistemas tecnológicos actualmente son limitados en cuanto a su capacidad para elevar los rendimientos y la productividad del trabajo. Los avances en la mecanización de las labores no han conjurado del todo el problema ocasionado por la escasez de mano de obra, y el uso de tractores puede volverse inasequible a corto plazo por los extraordinarios incrementos que han sufrido los costos de la maquinaria y el combustible en el país (Masera, 1990).

Las prácticas agrícolas vigentes hacen muy poco o nada por transformar a fondo las condiciones ambientales más limitantes a que se enfrenta la producción: el empobrecimiento general de los suelos, la erosión severa de las laderas y el azolve y anegamiento de las mejores tierras de los valles.

La tecnología de producción agrícola que practican hoy día los mixtecos de San Andrés se acomoda a un ambiente difícil y deteriorado, y a una economía en la que impera la escasez absoluta y relativa de recursos para la agricultura de granos básicos. En este sentido, podemos decir que se trata de una tecnología de la pobreza, de la tecnología de una agricultura en crisis.

La capacidad material y la voluntad de los campesinos para dar un fuerte impulso a la agricultura, y para llevar a cabo la transformación no destructiva del medio, se encuentran muy menguadas; las posibilidades que tiene la sociedad para que los hombres del campo recuperen estas capacidades son materia del último capítulo de este libro.

**TERCERA PARTE**  
**CONCLUSIONES**



## 7. LA SOCIEDAD RURAL Y LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

En San Andrés Lagunas, los campesinos practican una tecnología de la pobreza y el abandono, una tecnología propia de la crisis institucional y agrícola que hoy azota a esta comunidad. Esta tecnología es rica en prácticas y conocimientos antiguos de alto potencial productivo y conservacionista. Sin embargo, no es una tecnología tradicional; es producto directo de fenómenos sociales modernos, como son la proletarianización masiva de sus habitantes y el desarrollo incompleto de los mercados rurales. Estos fenómenos han redefinido el papel de los productos agrícolas en la economía rural y han llevado a los campesinos a abandonar o descuidar aquellas instituciones, prácticas y conocimientos que requieren una gran cantidad de mano de obra o de relaciones de organización complejas para su eficaz realización, y a incorporar a la producción prácticas e instrumentos modernos que ahorren trabajo y reduzcan los conflictos personales. Es, por lo tanto, una tecnología que mezcla técnicas del pasado, funcionales dentro de la coyuntura económica, con técnicas nuevas que se incorporan bajo el estímulo o la compulsión de nuevas necesidades.

La tecnología que se practica en San Andrés es también una tecnología en crisis. Incorporando elementos que muchos considerarían poco ortodoxos en una economía rural campesina —como son los subsidios monetarios a la producción de maíz, la contratación masiva de fuerza de trabajo ajena, la mecanización de ciertas prácticas productivas, etc.—, los campesinos de San Andrés han logrado generar las condiciones para mantener el cultivo limitado de productos básicos con el propósito de cubrir las necesidades familiares. Estas formas de cultivar, sin embargo, no impulsan el desarrollo agrícola; actualmente, la producción de maíz se encuentra estancada y, de continuar en las mismas condiciones durante un plazo largo, amenaza con provocar un profundo deterioro en el rendimiento de la tierra y la productividad del trabajo agrícola. La organización de un mercado local de fuerza de trabajo y la mecani-

zación parcial de las labores no han conjurado los problemas institucionales provocados por la migración y la interrupción social, por lo que su efectividad para enfrentar la ausencia o desarrollo inadecuado de las instituciones rurales de intercambio ha sido limitada. Más aún, es probable que pronto el uso de tractores se vuelva inasequible por los crecientes costos de la maquinaria y los combustibles, lo que seguramente acelerará el deterioro productivo. Las prácticas agrícolas vigentes hacen muy poco o nada por transformar a fondo las condiciones ambientales más limitantes a que se enfrenta la producción, esto es, el empobrecimiento general de los suelos, la erosión severa y el azolve y anegamiento de las mejores tierras. Como consecuencia de todo lo anterior, el actual modo de vida de los campesinos del poblado está amenazado.

Nos enfrentamos, por lo tanto, a un severo problema de insuficiencia de instituciones campesinas, tanto en la esfera del intercambio como en las de la producción y el manejo de los recursos naturales. Esta situación no es privativa de San Andrés Lagunas, no obstante ser un caso extremo de interrupción social y de crisis ambiental. Es cierto que en México existe una enorme variedad de paisajes y de comunidades rurales con grandes diferencias en cuanto a sus características y ritmos de cambio, y que incluso donde los cambios sociales han sido radicales, éstos han tenido muy diversos efectos en el medio; sin embargo, la proletarianización y la semiproletarianización de la población rural son fenómenos comunes en el campo mexicano que tienden a extenderse, por lo que las formas de vida campesina y de interrupción social que hemos discutido aquí constituyen una seria amenaza para el desarrollo rural presente y futuro, así como para la conservación de los recursos naturales asociados a la producción de maíz. Más aún, esta situación prevalece en muchas partes montañosas de México y de Centro y Sudamérica donde se desarrolla una agricultura minifundista en condiciones ambientales frágiles y limitantes y donde existe una intensa migración temporal o permanente de los productores (Collins, 1986).

Es probable que muchos de los elementos con los que las sociedades rurales podrán, en un futuro, reconstruir una agricultura y un manejo de recursos sostenible, habrán de rescatarse de prácticas e instituciones aún vigentes, o de la época en que la agricultura sostenible tuvo su auge. Se han hecho grandes esfuerzos dentro de algunas corrientes de estudio agronómico por estudiar el conocimiento y las prácticas acumuladas por las sociedades campesinas, así como por definir las virtudes y ventajas que le confieren al agricultor en las difíciles condiciones de la producción campesina (Her-

nández-Xolocotzi, 1988). Dichas corrientes han logrado demostrar el gran valor agronómico de las prácticas prehispánicas y decimonónicas, así como su superioridad en condiciones ambientales y económicas limitantes, frente a muchas de las desarrolladas con la Revolución Verde. Sin embargo, el reconocimiento de sus virtudes no significa que puedan ser recuperadas o desarrolladas como elementos de un proceso agrícola y rural efectivo. Permanece el problema de agencia, es decir, el de determinar quién o quiénes son los agentes sociales con las mejores condiciones y disposición para impulsar esta recuperación, cuáles son los medios técnicos e institucionales de los que se valdrán para hacerlo y cuáles son los conflictos de intereses que enfrentarán con otros grupos sociales en este proceso.

En la solución al problema de agencia radican muchas respuestas a las preguntas de cómo y hacia dónde enfocar los esfuerzos para resolver el problema de crisis ambiental del medio rural. Ésta es una cuestión de enorme complejidad teórica y práctica, que requiere un análisis mucho más vasto de los fenómenos rurales y nacionales que el que hemos hecho en estas páginas. Nuestro objetivo es más modesto. En particular, nos interesa conocer el papel que puede tener el campesinado como agente de transformación de sus propias condiciones de vida. En este libro nos hemos apoyado en el caso de San Andrés Lagunas para desarrollar una tesis alternativa sobre el comportamiento de los campesinos en relación con la naturaleza, y sobre las causas del desastre ecológico que hoy azota muchas regiones del campo mexicano. Evidentemente, ello nos ha conducido a una visión distinta respecto del papel que pueden tener los diversos agentes y elementos involucrados (e.g., los campesinos pobres y medianos, la mecanización, la tecnología tradicional) en la solución o mitigamiento de este desastre.

Este capítulo está dedicado, a manera de corolario, a definir superficialmente el problema de agencia en la economía de mercado de la que el campesino forma parte, y a comparar críticamente nuestras tesis y conclusiones acerca del papel que juega el hombre de campo en la conservación de los recursos naturales, con dos corrientes alternativas de pensamiento que tratan esta cuestión: la corriente neomalthusiana y la corriente del campesinismo ecológico.

### **El problema de agencia en la economía de mercado**

Para reproducir sus condiciones de existencia, todo colectivo humano cuyas fuerzas productivas estén relativamente desarrolladas

debe contar con instituciones de protección de la naturaleza. En otras palabras, las sociedades deben desarrollar sistemas normativos y políticas económicas para controlar las conductas productivas de los agentes de la sociedad que resulten amenazantes para la reproducción de los procesos y ciclos naturales, procesos que son fundamento material y moral de la vida social. Los rumbos agrícolas y pastorales, los estándares de producción y contaminación, las disposiciones de tala y extracción de leña, las vedas de caza y pesca, los bosques comunales, las reservas naturales, etc., son producto de la toma de conciencia social con respecto a la necesidad de regular la conducta productiva de los grupos humanos para evitar el deterioro irreversible de la naturaleza.

En el régimen de mercados autorregulados las instituciones de protección del ambiente son esenciales debido al carácter oportunista y expansionista de la inversión. Su objetivo es preservar la delicada trama de relaciones que conforman la naturaleza, junto con los múltiples satisfactores morales y materiales no mercantilizables que provee, salvaguardándola de las necesidades de reproducción del capital. Cuando estas instituciones no existen, la dinámica del sistema de mercados autorregulados resulta demoledora para la sociedad, pues el proceso económico queda determinado únicamente por el principio de la obtención oportunista de ganancias mediante la producción de mercancías por medio de mercancías. Esta forma de organización económica no sólo induce la sobrexplotación de la naturaleza —debido a que la competencia y la capacidad de movilizar los capitales disminuyen fuertemente la tasa de descuento de los ingresos futuros de las empresas capitalistas—, sino que la disecta, la reduce a elementos básicos: agua, suelo, semillas, frutos, carne, hierro, etc., y trata cada uno de estos elementos como un recurso aislado, como una mercancía que se vende y se compra independientemente. Es decir, el capital percibe la naturaleza como un enorme arsenal de objetos y medios de producción autónomos, con los que se establecen relaciones relevantes sólo durante el proceso de producción de ganancias. Por ello, cuando se enfrenta a un paisaje, el empresario no sujeto a ninguna forma de regulación desarrolla una única idea en la cabeza: reestructurarlo para minimizar los costos de la producción de mercancías, es decir, eliminar todos aquellos elementos de la naturaleza que reduzcan la eficiencia productiva y la rentabilidad del capital; introducir cualquier artificio mecánico, químico o biológico que aumente los rendimientos, y colocar las partes y elementos del ecosistema en el lugar del sistema económico donde resulten más eficientes. La probabilidad de que

esta reestructuración coincide con las necesidades de perpetuación de la mayor parte de las especies y procesos naturales del paisaje, es prácticamente nula; sobre todo porque para que esta perpetuación ocurra se requiere, por fuerza, una explotación moderada y diversificada de los recursos naturales, lo que, dadas las limitaciones de la tecnología moderna, implica altísimos costos de transacción y comercialización y, en consecuencia, una baja rentabilidad para el capital invertido. Por ello, esta tendencia a la reestructuración del paisaje, junto con la característica inestabilidad de la inversión en el régimen de mercados autorregulados, violenta los componentes y ritmos necesarios para la integración y regeneración de la naturaleza, con lo que se asegura la extinción de especies, interacciones y procesos biológicos, y la descomposición parcial o general de los hábitat y ecosistemas.

Karl Polanyi ha demostrado que el régimen en el que la sociedad se subordina a la economía de mercados autorregulados no es más que una mera fantasía.<sup>1</sup> Es evidente que cualquier sociedad organizada bajo estos principios no puede perdurar por mucho tiempo, no sólo porque destruye las bases físico-bióticas de la producción misma, sino porque perturba los fundamentos psicológicos y culturales de la vida social. Por ello, dondequiera que la sociedad se organiza bajo estos principios, espontáneamente surgen contracorrientes de defensa de la naturaleza cuyo objetivo es detener y/o controlar la acción del mercado autorregulado en el proceso de transformación de la naturaleza.

En su forma más desarrollada, las economías capitalistas modernas son, en parte, producto del enfrentamiento continuo entre estas contracorrientes de protección y las fuerzas que impulsan la organización de la economía de acuerdo con los principios del mercado autorregulado. Probablemente, el resultado más importante de este choque son las cientos de normas y convenciones de protección del ambiente que hoy día regulan las fuerzas del mercado y los flujos de capital. Dichas instituciones regulan los más diversos aspectos de la producción, y si algo las caracteriza es su origen local y pragmático. Sin embargo, al acumularse, han llegado a propiciar ciertas condiciones sociales y económicas en las que las empresas capitalistas incluso encuentran rentable hacer negocio con la conservación de la naturaleza (Winter, 1988). Es evidente que el grado de desarrollo de estas instituciones varía de país en país. En algunas

<sup>1</sup> Karl Polanyi, *The Great Transformation*, 1944.

naciones, el cuerpo de regulaciones ambientales abarca prácticamente todos los aspectos de la producción y el consumo.<sup>2</sup> En otras, generalmente las más pobres y depredadas, las instituciones de protección ambiental son escasas y débiles, fundamentalmente debido a la debilidad política y económica de la sociedad civil que caracteriza a estas economías dependientes y desarticuladas. También varía de país en país el grado con que el Estado actúa en defensa de los recursos naturales. En algunas naciones, las instituciones de conservación han pasado a constituir una parte esencial de los sistemas estatales de regulación de la economía. En otras, en cambio, dichas regulaciones son rechazadas o aceptadas sólo parcialmente por el Estado, por lo general bajo el argumento de que amenazan el proceso de formación del ingreso —lo que en el régimen capitalista deficientemente regulado es, sin duda, cierto— y por ende, el desarrollo económico de la nación; de ahí que en estos países tales demandas estén restringidas a ciertos grupos y organizaciones de la sociedad civil.

En conclusión, el enfrentamiento de dos corrientes encontradas en el seno del régimen capitalista —una que representa las necesidades de la acumulación y otra las necesidades de subsistencia de la sociedad—, ha dado origen a una extensa red de instituciones, principios y normas sancionadas pública o privadamente, de regulación del manejo del ambiente. Debido a su carácter regulador, y a que son producto del conflicto permanente entre dos fuerzas, las instituciones de protección tienden a transformarse continuamente: o se desarrollan y amplían, o se debilitan y reducen. Para desarrollarlas, es necesario fortalecer el poder económico y social de las organizaciones que las impulsan, frente al que puedan desplegar aquellas que intentan minarlas.

Aunque los estragos que las fuerzas económicas sin control provocan en la naturaleza afectan la capacidad de reproducción de la sociedad en su conjunto, solamente algunos grupos sociales son capaces de advertir la amenaza. De estos grupos, sólo algunos poseen la voluntad social y los recursos humanos y materiales necesarios

<sup>2</sup> Muchas transnacionales sujetas a estrictos controles en los países industrializados en lo que se refiere a la explotación de las reservas forestales y edáficas, la experimentación con agroquímicos, químicos industriales, organismos transgénicos de alto riesgo y la producción y venta de estos productos, realizan estas actividades libremente mediante sus filiales en países subdesarrollados. En consecuencia, la posibilidad de defender las tasas de ganancia a la par que se protegen los recursos naturales, en los países industrializados se finca, por lo menos en parte, en la expoliación de los recursos naturales en los países pobres.

para emprender la acción civil organizada que la construcción y defensa de las instituciones de conservación de la naturaleza requieren.

En México, hay quienes piensan que los campesinos e indígenas conforman el grupo social con mejores condiciones y posibilidades para poner en obra la defensa de la naturaleza. En nuestro país, los campesinos medios y pobres constituyen una miriada de usufructuarios de pequeños predios que detentan en conjunto una considerable superficie bajo el régimen constitucional de propiedad social no enajenable (ejidos y comunidades indígenas). Dicha estructura agraria sirve en parte como amortiguador frente al proceso de concentración de la tierra y sus recursos (aunque se han desarrollado mecanismos informales para la concentración efectiva del usufructo de la tierra y de sus beneficios, como son los contratos de producción, las medierías ganaderas, etc.). En otros países, la propiedad campesina no se encuentra bajo el amparo constitucional, y el proceso de concentración y despojo ha sido más acelerado. Sin embargo, aun en estos casos, los campesinos constituyen un grupo que se resiste a desaparecer. Como consecuencia, en los lugares donde los grupos campesinos predominan, existen límites a la dinámica de sobreexplotación de los recursos y a la transformación del paisaje impulsada por el sistema de mercados autorregulados. Los campesinos, además, están en la periferia de la sociedad, y su actividad productiva se realiza en íntimo contacto con los recursos físicos y bióticos, por lo que su modo de reproducción se ve directamente afectado por las transformaciones que sufre el ambiente. Sin embargo, de todo esto no necesariamente se desprende que el campesinado sea el grupo social más interesado o con mayores posibilidades para conservar la naturaleza y la capacidad productiva de la misma. De hecho, la pobreza y la desorganización social a la que se ven expuestas las masas campesinas semiproletarizadas pueden constituir una de las causas principales de la sobreexplotación y el manejo inadecuado del ambiente. En consecuencia, muchos autores tratan a los campesinos pobres como un grupo de propietarios de la tierra con una dinámica de producción distinta a la del capital, pero igual o más perniciosa en lo que se refiere al manejo de recursos.

Las teorías que a continuación analizaremos llegan a conclusiones diametralmente opuestas en cuanto al papel que atribuyen a los campesinos y grupos indígenas como agentes de la conservación ambiental. Para los neomalthusianos (e.g., Meadows *et al.*, 1972; Ehrlich *et al.*, 1977; Keyfitz, 1989), las condiciones de pobreza y de carencia tecnológica e institucional en que viven los campesinos pobres conllevan la destrucción acelerada de la naturaleza, mientras

que para los autores que sostienen el campesinismo ecológico (e.g., Toledo, 1980, 1990; Altieri, 1988), la existencia de ese grupo constituye una garantía de la conservación de la naturaleza. A pesar de sus diferencias, sin embargo, estas teorías comparten un punto débil común: la simplificación del medio rural.

### **Neomalthusianismo y dualidad**

A diferencia de lo que comúnmente se cree, la teoría neomalthusiana no es una teoría del equilibrio, sino del cambio. Los neomalthusianos rechazan cualquier escenario estacionario, y enfocan su análisis en el carácter dinámico de la interacción entre el hombre y la naturaleza. Sus argumentos centrales son: *i*) la tecnología actual es insuficiente para proveer a la población mundial de los satisfactores necesarios; *ii*) existen restricciones estructurales y políticas para la generación eficiente de tecnología y recursos adicionales, por lo que es improbable que estos recursos y tecnología puedan ser movilizados con la rapidez suficiente para atender los acelerados aumentos en la demanda de satisfactores básicos provocados por las altas tasas demográficas; *iii*) existen restricciones estructurales y políticas que impiden una rápida redistribución de la población a áreas geográficas de menor densidad y mayores recursos; *iv*) existen también restricciones a la redistribución de la riqueza, por lo que esta vía no ofrece una solución adecuada al problema de sobreexplotación de los recursos;<sup>3</sup> *v*) existen límites para la operación de los mercados y en la capacidad del mecanismo de precios para provocar las sustituciones e innovaciones tecnológicas necesarias; *vi*) existen mecanismos no lineales (retornos decrecientes a escala, umbrales dinámicos, sinergismos) que pueden desatar efectos económicos desproporcionados frente a cambios moderados en la explotación de los recursos (Ehrlich *et al.*, 1977). Es decir, para los neomalthusianos la tecnología y la organización socioeconómica son relativamente fijas, no por otra razón sino por los altísimos costos económicos y sociales de su transformación, por lo que los parámetros demográficos (la densidad y tasa de crecimiento de la pobla-

<sup>3</sup> Los neomalthusianos aceptan que la alta densidad de población en algunas regiones puede tener su origen no en el tamaño absoluto de la misma, sino en las condiciones estructurales que determinan la distribución de la tierra y los recursos y conducen a la fragmentación de la propiedad, y en la existencia de fuerzas socioeconómicas y políticas que restringen la creación de empleo tanto en la agricultura comercial como en la industria.

ción) constituyen en el corto plazo los elementos determinantes en la dinámica conjunta del hombre y la naturaleza. Son, en consecuencia, los instrumentos de política social más relevantes para la solución del problema de degradación de los recursos naturales.

A grandes rasgos, los neomalthusianos proponen el siguiente mecanismo: una población creciente se enfrenta a un acervo de recursos minerales o bióticos disponibles; dicho acervo puede o no ser renovable, y su tamaño depende exógenamente de la tecnología y la estructura económica. En consecuencia, la forma principal de interacción de la población con tal acervo es mediante la extracción de recursos. Fijas la tecnología y la estructura social, esta extracción está determinada por el consumo per cápita y la densidad de la población. En última instancia, el elemento determinante es la densidad poblacional, pues el consumo per cápita es una fracción creciente de los recursos disponibles per cápita, que disminuyen con la densidad. Al aumentar ésta, crece el consumo total, y con ello la extracción por unidad de recurso. Debido a la rigidez de los mecanismos de formación de los precios, este proceso puede continuar, aunque sólo hasta el momento en que se alcanza el umbral de renovación de los recursos y éstos se extinguen irreversiblemente, lo que empobrece fuertemente las posibilidades de consumo de la población.

Este mecanismo descansa en los supuestos arriba señalados y, además, en la observación empírica de que en las sociedades actuales, incluidas las rurales, los mecanismos demográficos o sociales de regulación poblacional denso-dependientes no funcionan, o funcionan con retrasos considerables. En consecuencia, la población crece de manera exponencial y la presión sobre los recursos naturales aumenta fuertemente, aunque el consumo per cápita caiga al nivel de supervivencia.

Las críticas al modelo neomalthusiano son bien conocidas. No es claro, en primer lugar, por qué la tasa de crecimiento poblacional puede ser considerada como un instrumento de política más flexible que otros, como son la tecnología y la estructura social. La población y sus cambios están determinados estructuralmente, por lo general como producto de decisiones estratégicas tomadas por los agentes sociales al enfrentarse a estructuras económicas y tecnológicas históricamente dadas. Por ejemplo, es bien sabido que los campesinos responden a la falta de capital y al riesgo económico al que se enfrentan cotidianamente, aumentando su prole (De Janvry, 1980). En segundo lugar, la alta densidad de población no necesariamente tiene que ser la causa más profunda de la sobreex-

plotación de los recursos. Aun en las tierras más ricas y productivas, habrá escasez de recursos si los términos sociales de intercambio son muy desfavorables para los productores. La existencia de políticas antiagrícolas y anticampesinas que caracterizan las estrategias de desarrollo dominantes (De Janvry, 1990), el acceso restringido a los recursos financieros y productivos debido a la ausencia o presencia parcial de instituciones de intercambio (Bardhan, 1984; Binswager y Rosenzweig, 1986) y la explotación directa del trabajo campesino (Bartra, 1979; Caballero, 1984) son algunas de las causas de los bajísimos ingresos de los campesinos y, en consecuencia, de la extracción desmedida de recursos y energía de la tierra que resulta de las acciones desesperadas que emprenden los pobres para sobrevivir (Blaikie, 1985). Finalmente, como fue señalado antes, la lógica de manejo de recursos inherente al modo de producción capitalista es sumamente destructiva y degradante, por lo que en muchas regiones no es la presión de consumo local la causa de la devastación ecológica.

En general, los críticos del neomalthusianismo coinciden con esta teoría en dos aspectos: primero, en que la pobreza rural provoca degradación del ambiente y, segundo, en que lo hace mediante la sobreexplotación de los recursos naturales. Sin desdeñar la importancia de este hecho, creemos que los casos de San Andrés Lagunas y de otros poblados sumamente semiproletarizados ejemplifican una hipótesis complementaria de las causas del círculo vicioso pobreza-degradación ambiental y una crítica radical al neomalthusianismo. Los neomalthusianos se concentran sólo en los efectos que en el ambiente tiene el consumo de la población y olvidan que ésta constituye una de las fuerzas productivas fundamentales. Aun en las sociedades modernas, muchas de las organizaciones sustantivas para la vida social y productiva descansan en la cooperación y participación colectiva. En el capítulo 2 dimos ejemplos de cómo en San Andrés Lagunas el crecimiento poblacional, durante la colonia y el siglo XIX, abrió nuevas posibilidades a la organización productiva, permitiendo a la sociedad rural hacer un uso más efectivo de los recursos y provocando un aumento en la productividad de la tierra. Como ejemplo adicional, diremos que la reorganización productiva de la población cuando crece, puede facilitar la transición de una agricultura de roza-tumba y quema a sistemas agrícolas sostenibles de explotación más intensiva, como es el cultivo en terrazas con riego por acueductos y drenado eficiente.

El desdén por la capacidad productiva de una población rural creciente es compartido por muchos de los teóricos del desarrollo.

Fue formalizado desde los inicios de la teoría por Lewis (1954), quien acuñó el término “fuerza de trabajo excedente” (*surplus labour*) para referirse a la condición característica de la fuerza de trabajo campesina. De acuerdo con Lewis y otros autores (e.g., Ranis & Fei, 1961), la economía de los países subdesarrollados es dual, es decir, puede concebirse como conformada por dos sectores: un sector moderno y un sector de subsistencia. El de subsistencia lo constituye, principalmente, la población rural (aunque en la actualidad se incluye también la población urbana flotante del sector informal). Debido a la existencia de rendimientos decrecientes en la producción rural y al considerable tamaño de la población del sector, la productividad marginal del trabajo es cercana a cero. Es decir, la aplicación de unidades adicionales de trabajo no tiene prácticamente ningún efecto sobre la productividad de la tierra, por lo que el sector puede prescindir de una porción considerable de su población sin afectar su producción. Con los mecanismos adecuados, esta “fuerza de trabajo excedente” puede entonces ser utilizada para el desarrollo del sector moderno.

El problema central de los modelos duales es que consideran dos de los principales resultados del desarrollo como condiciones del mismo, a saber, la insuficiencia de las instituciones y organizaciones económicas rurales<sup>4</sup> y la existencia *a priori* de una fuerza de trabajo excedente.

Contrario a lo que suponen los modelos duales, el proceso de desarrollo no es neutro respecto de las instituciones económicas y sociales del medio rural. En San Andrés Lagunas, las antiguas prácticas de manejo fueron diseñadas socialmente con el fin de que una clase específica pudiera controlar la fuerza de trabajo y las oportunidades de ingreso de una gran población de indios empobrecidos. Esto se consiguió convirtiendo el uso intensivo de fuerza de trabajo en un requerimiento de la técnica; es decir, los indígenas ricos pudieron hacer un uso eficiente y efectivo de la “población excedente” para reforzar sus lazos de dominación y su capacidad productiva sobre la sociedad rural. Además, como se señaló en el capítulo 2, la producción estuvo lejos de organizarse en la forma en que supone Lewis. Por lo que, en este caso, resulta falso que “the holding . . . is so small that if some members . . . obtained other employment, the remaining members could cultivate the holding just as well.” (Lewis, 1954:141.) Como hemos visto, debieron ocurrir

<sup>4</sup> En Lewis, la única institución revelante es la que determina el salario rural de subsistencia. En otros autores, incluso esta institución desaparece.

cambios económicos y sociales radicales durante este siglo, para que pudiera crearse en la localidad una fuerza de trabajo excedente. La producción social tuvo que ser organizada en familias independientes y las instituciones de protección y seguridad social debieron desaparecer. A falta de instituciones alrededor de las cuales se pudiera organizar la acción colectiva y la cooperación social, las familias debieron concentrar su esfuerzo económico en el manejo de sus escasos recursos privados, con lo que prácticamente se nulificó la productividad marginal de la fuerza de trabajo. El aumento de la inseguridad en el ingreso, aunado al desarrollo de nuevas oportunidades de trabajo en el exterior de la localidad, provocó la inestabilidad de la unidad familiar campesina y la migración masiva, con la consecuente semiproletarización de la comunidad y escasez de mano de obra local. Sin embargo, contrariamente a lo predicho por el profesor Lewis, el desarrollo histórico que primero creó y luego destruyó el exceso de fuerza de trabajo provocó una fuerte caída de la productividad y la sustentabilidad agrícola al debilitar las instituciones rurales o al acabar con ellas.

En México, la creación y destrucción de un excedente de fuerza de trabajo ha sido una consecuencia directa del desarrollo de la economía de mercado autorregulado y de la industrialización capitalista. En conjunto, los patrones de desarrollo del mercado, las políticas económicas del Estado y las prioridades de inversión pública se han caracterizado por ser sumamente desfavorables para la agricultura de cultivos básicos en general y para el campesinado en particular. Además, los marcos estructural e institucional contienen elementos que actúan en contra de la fortaleza del desarrollo rural: la tenencia de la tierra es desigual y existen fuertes disparidades en el acceso a los recursos y servicios del Estado. Como consecuencia, en muchas regiones la economía rural se caracteriza por la existencia de millones de minifundistas prácticamente desposeídos; por la semiproletarización masiva de sus habitantes; por el abandono total o parcial del campo y la agricultura, y por la crisis agrícola y ambiental.

Bajo estas condiciones de vida, los campesinos carecen de incentivos que los impulsen a desarrollar instituciones agrícolas para enfrentar la degradación ambiental. A pesar de que las condiciones de pobreza e inseguridad continúan —y con ello el estímulo a la búsqueda de soluciones colectivas mediante la acción cooperativa (Runge, 1986)—, las posibilidades de organizar exitosamente la sociedad rural en colectivos de acción conjunta dedicados a la agricultura de básicos y la conservación del medio ambiente, se han visto

fuertemente minadas por el patrón de desarrollo. La producción agrícola de básicos, en particular la maicera, ya no es vital para el desarrollo local. Los pagos a la cooperación en la producción son bajos pues los beneficios también son bajos, y los costos productivos y de transacción son altos debido a la escasez de fuerza de trabajo. La acción colectiva para la conservación es altamente ineficiente, ya que tiene que desarrollarse en grupos pequeños. Finalmente, el acceso a la tierra abandonada ha reducido los costos de “abandonarse” a la degradación ambiental y ha aumentado la capacidad de evadir sus consecuencias a corto plazo.

En resumen, el aumento de población deja de constituir un incremento en la fuerza productiva de la sociedad sólo cuando hay insuficiencia institucional. Esta insuficiencia es un producto histórico de un modelo de desarrollo social capitalista y no una característica intrínseca de la sociedad precapitalista o de “subsistencia”. En ocasiones, la disrupción de las instituciones está íntimamente ligada al decrecimiento acelerado de la población, por lo que ésta puede representar una de las causas fundamentales de degradación de la naturaleza en sociedades en “vías de desarrollo”. En consecuencia, tenemos a Malthus, pero al revés.

### **Campesinismo ecológico**

En los últimos años, ha aumentado el número de autores y agencias de desarrollo (Fundación Interamericana, Banco Mundial, BID, etc.), que reconocen la importancia de las prácticas y conocimientos campesinos en el diseño de sistemas agrícolas ecológicamente sostenibles y en la conservación de los recursos bióticos y genéticos (e.g., Klee, 1980; Hernández-Xolocotzi, 1985; Altieri & Merrick, 1987; Altieri, 1988; Oldfield & Alcorn, 1987). Algunos de estos autores consideran que en las culturas campesinas hay una clara tendencia a desarrollar modos de manejo del ambiente armónicos con los procesos naturales de regeneración, de donde infieren que un nuevo estilo de desarrollo rural debería constituirse teniendo como base las propiedades organizativas y culturales de las sociedades campesinas, pues éstas conforman el sector con mayor potencial para emprender la defensa de la naturaleza (e.g., Toledo, 1980, 1981, 1988, 1990; Brokensha *et al.*, 1980; Richards, 1985). En nuestro país, esta línea de pensamiento, a la que hemos denominado campesinismo ecológico, ha sido impulsada fundamentalmente por Víctor Toledo, quien supone que la tendencia a hacer un manejo

adecuado del ambiente se debe a cinco atributos de los campesinos y sus sociedades:

a) Los campesinos dependen para su reproducción como sector social, del uso múltiple de los ambientes naturales y transformados que manejan. Por lo tanto, los campesinos perciben y manejan la naturaleza como un todo diverso, es decir, en su forma de ecosistema. De aquí que el campesino tenderá “. . . *siempre*<sup>5</sup> a obtener la máxima variedad de productos que las condiciones naturales de su propiedad (representadas por los ecosistemas naturales y artificiales que se apropia) le permitan. . .” (Toledo, 1980, p. 42), y a encontrar la vocación ecológica de cada uno de los rincones del espacio ambiental. Como mecanismo para combatir el riesgo en la producción y comercialización, los campesinos impulsan tanto la heterogeneidad espacial como la biológica (Toledo, 1990).

b) Los campesinos son en esencia productores de subsistencia, que tienen como objetivo racional la reproducción social y biológica de los miembros de la familia campesina. De ahí que su producción se encuentre “. . . aún dominada por su determinabilidad biológica. . .”, determinabilidad que, en el plano ideológico, se expresa en una racionalidad ecológica, y tiende “. . . a realizar una apropiación de la naturaleza. . . que no agote los materiales que requiere, y a ser capaz —como lo haría toda especie biológica— de armonizar el monto de sus necesidades con la cantidad de ‘productos disponibles’ en los ecosistemas.” (Toledo, 1980, p. 43.) “Todavía la producción campesina es básicamente un ‘fenómeno natural’. Ninguna especie biológica ‘trabajaría’ más allá del punto en el que hubiera ya satisfecho sus necesidades fisiológicas. . .” (Toledo, 1980, p. 44).

c) El campesino vive de la naturaleza y en íntimo contacto con ella, de ahí que posea mucha mayor información que cualquier otro sector sobre el carácter de los problemas ambientales. Además, los campesinos son herederos de un profundo conocimiento acumulado a través de los siglos, de cómo manejar y conservar los ambientes naturales y transformados.

d) La comunidad campesina cuenta también con una “racionalidad ecológica” y proporciona a sus miembros un conjunto de mecanismos de nivelación social y de control de la presión de consumo ejercida por la población, cuyo objetivo es permitir la conservación de los recursos naturales. Debido a estos mecanismos sociales y a

<sup>5</sup> Las cursivas son nuestras.

otros de índole ecológico-demográfica (por ejemplo, aumento en la tasa de mortalidad cuando crece el tamaño de la población), el consumo campesino, como el de cualquier especie biológica "... se detiene ahí donde el peligro de afectar la reproducción de los ecosistemas se torna sumamente riesgoso..." (Toledo, 1980, p. 45).

e) Finalmente, los campesinos son propietarios de una parte considerable de los recursos naturales del país y se enfrentan directamente al sector empresarial agrario, que sólo puede expandirse a costa de ellos. Este proceso de expansión no se da únicamente en la lucha por la tierra. Mediante un mecanismo no explicitado por este autor, los campesinos son arrastrados cada vez con mayor fuerza a la producción de mercancías y, en consecuencia, a practicar una agricultura cada vez menos sostenible, hasta que se ven completamente incorporados al mercado, donde, en completa desventaja competitiva, quedan sujetos a la más intensa explotación y despojo. Sin embargo, los campesinos, por su modo peculiar de producir y subsistir, son capaces de hacer frente al capital refugiándose en la producción de subsistencia y en el uso múltiple de la naturaleza. De acuerdo con Toledo, "... mientras que persistan los flujos de autosubsistencia (lo cual supone la presencia de los ecosistemas), es decir los que conducen los productos con valor de uso (*sic*), la unidad campesina de producción se encontrará protegida (aunque no aislada) de las leyes del mercado capitalista". La producción para la subsistencia es, pues, la base de la estrategia campesina de defensa y, en consecuencia, de su acción decisiva en la conservación de los recursos naturales.

En resumen, las formas en que los campesinos se organizan para producir y consumir —como unidades familiares dedicadas a la producción múltiple para la subsistencia y como comunidades reguladas por diversos mecanismos demográfico-malthusianos— generan un proceso de interacción hombre-naturaleza que es intrínsecamente armónico con el proceso de regeneración natural. Por ello, y a diferencia del sistema capitalista, la sociedad campesina no necesita clases o grupos internos que impulsen contramovimientos de defensa de los recursos. Los sistemas de regulación surgen como una reacción global de la sociedad a las presiones ecológicas (probablemente por medio de un mecanismo de selección de grupo), y se aplican por igual a todos sus miembros, ya que la sociedad campesina se concibe como un colectivo homogéneo. Finalmente, los campesinos pertenecen a un mundo distinto al del capital, regido por lo que Toledo ha denominado la "Ley Chayanov" de la subsis-

tencia; de ahí que, siempre y cuando su derecho a la tierra les sea reconocido, podrán mantener sus condiciones de vida y defenderán la preservación del ambiente.

Los resultados de nuestra investigación en San Andrés Lagunas muestran que el modo de producir y la sociedad rural se rigen y se han regido durante muchos años por principios organizativos diferentes a los que sugieren los cinco puntos presentados antes.

Al igual que cualquier forma de organización de la producción cuyo objetivo directo sea satisfacer las expectativas de consumo presentes y futuras de los trabajadores que la integran, a la unidad familiar campesina le interesa establecer las condiciones necesarias para la obtención de un flujo de ingreso estable. Como hemos señalado repetidas veces en este libro, los campesinos de San Andrés ciertamente dependen, para lograr esta estabilidad, del uso múltiple que hacen de la naturaleza, pues éste constituye un efectivo método para enfrentar el riesgo agrícola y para asegurar su acceso a los satisfactores básicos de la subsistencia, ya sea mediante el autoabasto o el intercambio con otros campesinos. Sin embargo, también hemos demostrado aquí que la necesidad del campesino de hacer un uso múltiple de sus recursos se expresa no sólo en el manejo particular que hace del ambiente, sino en todos los ámbitos de su actividad económica, incluida su participación en las diversas formas de organizar la producción social, la distribución y el intercambio. Estas formas implican relaciones sociales que proveen al campesino de los recursos para subsistir en un ambiente económico y agronómico fuertemente limitante, por lo que la misma lógica que lo impulsa a establecer un cultivo múltiple o a utilizar integralmente la diversidad de un bosque, es la que lo lleva a manejar un abanico de relaciones con otros agentes de la economía (por ejemplo, como vendedor de mercancías en el mercado local de productos y fuerza de trabajo) o a participar en diversas formas de organización que le den seguridad social (por ejemplo, como cliente en una economía moral caciquil).

No hay nada intrínseco a los campesinos que los haga privilegiar la diversidad natural sobre la participación en la organización social como la base de la estabilidad de su ingreso. Aun en aquellos casos en que los campesinos gozan de condiciones ambientales y de tenencia muy favorables, es posible que les resulte inadecuado refugiarse en la producción diversificada de autoabasto, ya que las mismas condiciones de propiedad pueden constituir una poderosa herramienta de negociación con otros grupos agrarios y con el Estado, para mitigar los sesgos del sistema que afectan sus intereses e

inclinan a su favor la distribución del producto social. Como señalamos en el capítulo 3, en San Andrés Lagunas, donde el acceso a la tierra es prácticamente libre, los campesinos con mayores ingresos no se refugian en el autoabasto agrícola, sino que buscan participar en aquellos mercados locales de productos y servicios que les brinden mayor capacidad de acumulación.

La gran mayoría de los campesinos mexicanos, sin embargo, se encuentran en condiciones ambientales o de tenencia muy desfavorables; los escasos recursos productivos de las familias limitan fuertemente su capacidad de hacer un uso múltiple del ambiente para cubrir de manera sostenida sus necesidades de consumo. En consecuencia, los campesinos pobres dependen de su participación en la esfera económica local y regional para alcanzar la estabilidad y subsistencia, es decir, las familias campesinas se “refugian” en formas de organización complejas —aunque éstas sean incompatibles con un manejo ambiental diverso y sostenible— con el propósito de conseguir seguridad social y económica. Es común que el campesino, en la búsqueda de mayores ingresos o con fines de sobrevivencia en el corto plazo, comprometa sus recursos productivos con caciques usureros, comerciantes y con empresarios, mediante contratos de financiamiento para la producción o el consumo, que dan como resultado monocultivos, concesiones para la sobreexplotación de los bosques, acuerdos para el desmonte y establecimientos de pastizales para la ganadería extensiva. En muchos casos, tales acuerdos constituyen sistemas de financiamiento informal autorreproducibles, que garantizan la subsistencia del campesino pobre. Más aún, cuando los recursos se agotan y los compromisos dejan de garantizar el bienestar económico de los campesinos o incluso amenazan su sobrevivencia, éstos tienen la alternativa de la migración parcial y la semiproletarización como fuente de estabilidad y seguridad. Así, actualmente, ciertos sectores capitalistas sirven de refugio a los campesinos en contra de la explotación desmedida en otros sectores. Por lo que es falso que el campesino encuentre en la producción múltiple de autoabasto su única alternativa contra el capital.

En otras palabras, la necesidad de estabilizar el ingreso puede empujar a los campesinos a profundizar aquellas relaciones sociales que supongan un manejo especializado del ambiente (porque impliquen, por ejemplo, la participación en mercados forzados de productos) y, en consecuencia, resulten en el abandono consciente de “la búsqueda de la vocación ecológica de cada uno de los rincones del espacio ambiental” y el generalismo productivo. Más aún, esta necesidad puede impulsar a los campesinos a asignar mayores re-

cursos a actividades productivas que no estén directamente relacionadas con el manejo de la naturaleza, provocando con ello el abandono de las prácticas que inducen la productividad a través de la diversificación espacial y biológica. Con respecto a este último punto, el caso de San Andrés Lagunas ejemplifica dos situaciones posibles. En las áreas de ladera, los procesos ecológicos involucrados en la regeneración del suelo y del ecosistema admiten dos formas de transformación: una agricultura de roza, tumba y quema en la que la agricultura y forestería conviven mediante los procesos de inducción de la regeneración de la vegetación y la conservación de los suelos; o una agricultura intensiva en terrazas estables, que transforman radicalmente el ecosistema pero lo hacen igualmente sostenible mientras se invierta trabajo en su mantenimiento. Debido a las fuerzas sociales e históricas analizadas en el capítulo 2 de este trabajo, la sociedad de San Andrés Lagunas optó por la segunda forma, provocando con ello cambios radicales en el ecosistema. Actualmente, ninguna de estas alternativas de manejo se observa en el área de laderas debido al abandono de las prácticas de conservación de suelos en los terrenos no utilizados, y a las dificultades de organizar la acción colectiva de la población originadas por las condiciones de escasez aguda de fuerza de trabajo e insuficiencia institucional. Evidentemente, en este caso no se puede decir que los campesinos estén en busca de la vocación ecológica del ambiente.

En el área de las cuencas lacustres de San Andrés la situación es distinta. Como se vio en el capítulo anterior, en ellas sí se hace un uso del suelo acorde con las características ecológicas de cada uno de los ambientes. Sin embargo, en este caso, el uso diversificado del suelo responde a una actitud de acomodo, de adecuación a condiciones ambientales en proceso de deterioro, lo cual tiene poco que ver con el desarrollo de una agricultura sana y sostenible. No se trata, entonces, de una elección sabia hecha por los campesinos con el propósito de conservar los hábitat y las especies naturales a la par que el de desarrollar su capacidad para generar bienestar social, sino el resultado de su impotencia para transformar el medio y evitar su deterioro.

En conclusión, el uso múltiple y sostenible de los recursos que provee la naturaleza no constituye la única vía para hacer frente al riesgo y a la incertidumbre, ni para satisfacer las diversas necesidades de los grupos campesinos. En los casos en que les resulte conveniente o necesario, y cuando así lo impliquen las formas de organización social a las que busquen tener acceso, los campesinos pueden abandonar el manejo múltiple y sostenible de la naturaleza

a cambio del ingreso o la seguridad provistos por las instituciones de intercambio, reciprocidad y redistribución que conforman la estructura agraria. En otras palabras, los campesinos pueden abandonar la búsqueda de la vocación de los espacios ambientales o de su aprovechamiento diversificado y sostenible, si tales medidas son necesarias para asegurar su subsistencia o ampliar su capacidad de acumulación en un ambiente de alto riesgo.

El campesinismo ecológico niega de entrada esta posibilidad cuando supone que la unidad familiar aislada, internamente indiferenciada y sin contacto alguno con otros actores sociales, constituye la forma primordial de organización rural, o cuando concluye que la fuente fundamental de satisfactores para los campesinos es la naturaleza, y que el manejo productivo de la misma está determinado únicamente por las necesidades de consumo de sus miembros (es evidente que si los hombres están aislados socialmente y no pueden intercambiar sus productos con otros hombres nunca extraerán de la naturaleza más de lo que deseen o necesiten consumir directa e inmediatamente). Sin embargo, al hacer tales abstracciones, esta corriente de pensamiento se sitúa en la tradición de los Robinsones de la economía clásica y neoclásica, es decir, en una tradición que parte de principios esencialistas y supuestas conductas humanas “naturales” —en este caso de una racionalidad campesina de subsistencia— para explicar complejos fenómenos sociales y económicos modernos, como son la producción de autosuficiencia restringida y el aprovechamiento diversificado de la naturaleza. En realidad, la unidad familiar campesina de producción y consumo, definida en los términos chayanovianos más estrictos, es un producto de condiciones históricas específicas, y una forma particular de organizar la vida de los campesinos pobres, contemporánea a muchas otras formas (Chayanov, 1974, p. 40). Además, como hemos demostrado repetidas veces para el caso de San Andrés, es falso que los campesinos se guíen por una lógica de subsistencia familiar estricta inherente a la cultura u organización de la unidad familiar; como vimos en los capítulos 2 y 4 de este libro, el autoabasto familiar es un fenómeno reciente y restringido a la producción agrícola que, al igual que el autoabasto comunal, surge de la organización social de la producción y el intercambio en el medio rural.

Tanto el neomalthusianismo como el campesinismo ecológico hacen énfasis en los efectos del consumo humano sobre los procesos naturales. En este libro, hemos tratado de seguir un método alternativo a estas dos corrientes para construir y explorar un conjunto de hipótesis que explican los fenómenos de autoabasto comunal

y familiar, y una serie de modelos sobre el manejo de recursos naturales y el cambio técnico que derivan de cada una de estas modalidades. Al introducir en el análisis conceptos como el costo de conservación colectiva o de diversificación del aprovechamiento, hemos podido estudiar los efectos que sobre la capacidad de conservación y regeneración de los procesos naturales tienen los modos de organizar el trabajo y el manejo de los recursos propios de la producción para el autoabasto familiar o comunal. La diferencia de enfoques es determinante pues, como se ha tratado de demostrar en este trabajo, el autoabasto familiar es, además de una conducta que necesariamente minimiza la extracción a la que se sujeta la naturaleza, un comportamiento derivado de la profunda crisis institucional que azota hoy en día a la agricultura campesina mexicana, y que tiene graves repercusiones en las prácticas de conservación tradicionalmente aplicadas por los campesinos.

Efectivamente, los campesinos semiproletarizados no están dispuestos a trabajar más allá del punto en que logran satisfacer sus necesidades “fisiológicas” de maíz o de otros productos agrícolas, pero se detienen ahí no por haber satisfecho su hambre o por respeto a la naturaleza, sino porque conocen la estructura agraria en la que viven, y la imposibilidad de basar su ingreso y su economía en el maíz y en la agricultura en general. Es por eso que se niegan a desarrollar las actividades de estímulo a la productividad y de conservación del suelo y del agua heredadas de sus antepasados, así como a preservar las instituciones que antaño aseguraban la efectividad de muchas de estas prácticas. En este sentido, y únicamente en lo que respecta a su condición de productores de maíz, los campesinos abandonan la acción organizada y se acomodan individualmente a los cambios del paisaje. Pero en este caso, el campesino no se acomoda a los *cambios naturales* del paisaje, sino a un paisaje en franco deterioro, producto del desplome de las transformaciones constructivas que realizaron sus antepasados. En consecuencia, la producción de autoabasto familiar puede tener efectos negativos considerables en la conservación de los recursos naturales, a pesar de minimizar su extracción.

Al hacer la apología de la economía y tecnología campesinas, el campesinismo ecológico ha interpretado incorrectamente las causas de las conductas de los productores rurales, y ha soslayado los severos problemas de reproducción inherentes a los métodos indígenas contemporáneos de manejo de los recursos naturales. Sin embargo, y a pesar de estos problemas teóricos y sus consecuencias metodológicas, su contribución a la defensa de los recursos y de las tecno-

logías no destructivas del ambiente ha sido muy importante. El campesinismo ecológico se ha sumado a un esfuerzo iniciado en México hace varias décadas por el Dr. Efraim Hernández-Xolocotzi, dedicado a investigar los sistemas campesinos de cultivo y sus posibles contribuciones al desarrollo económico de las sociedades rurales. Por lo tanto, el campesinismo ecológico forma parte de las fuerzas que pugnan por frenar las tendencias sociales y políticas que actualmente conducen a la destrucción de los recursos naturales y sociales del campo mexicano.

### Conclusiones

De los análisis anteriores se desprende una conclusión central: no hay nada en la racionalidad campesina o en el modo familiar de organizar la producción que convierta a los campesinos en agentes natos de la conservación de los recursos naturales en el medio rural. Tampoco es su gran número la causa primordial de su acción destructiva de los recursos, ni es el control poblacional una medida más eficaz y más fácil de establecer que la erradicación de su condición de pobreza. Sin duda los campesinos cuentan con medios y conocimientos para impulsar las actividades de conservación; sin embargo, la posibilidad de que puedan aplicarlos eficientemente depende de *i*) la abolición de aquellas fuerzas que limitan el desarrollo rural y *ii*) la constitución de instituciones y organizaciones campesinas de producción que potencien la capacidad constructiva de dichos medios y conocimientos. Si no existen dichas instituciones, los campesinos pueden resultar agentes funcionalmente ciegos a los procesos de destrucción del ambiente o incluso agentes activos de esos procesos.

En las zonas montañosas tropicales, existen potencialmente las condiciones para el desarrollo de una agricultura sostenible y de bajo riesgo, dadas por la gran diversidad ambiental y por el amplio conocimiento e ingenio para su manejo que sus habitantes poseen. Para desplegar esta potencialidad se necesita, sin embargo, una infraestructura material y social particular, generada o sostenida activamente por las sociedades rurales. Las regiones montañosas son ecológicamente frágiles y tienen fuertes limitantes; los campesinos que viven en ellas, por lo tanto, tienen que enfrentar retos considerables para lograr una agricultura sostenible y rentable. Dada la escasez de capital, los campesinos deben invertir grandes cantidades de fuerza de trabajo organizada para el control, transformación y

conservación del medio. Si bien la migración a las ciudades y el trabajo de jornalero temporal proveen a la familia de recursos adicionales, también reducen la disponibilidad de trabajo y han debilitado los sistemas institucionales que sustentaban su organización; de hecho, estas actividades no agrícolas son responsables del colapso de los sistemas de terrazas no sólo en México, sino también en el Medio y Lejano Oriente, así como en la región andina de Perú y Colombia (Blaikie, 1985).

Motivados por muy diversos intereses, distintos sectores de la sociedad y el Estado, así como agencias internacionales privadas y públicas, han externado su preocupación por los problemas de pobreza extrema y deterioro ecológico y productivo que se observan en las regiones montañosas de los países pobres. Durante muchas décadas, las agencias internacionales y nacionales encargadas de promover el desarrollo de la agricultura, orientaron su actividad exclusivamente hacia los agricultores medianos y grandes, hacia los cultivos comerciales, las áreas planas y los máximos rendimientos promedio. Al mantener concepciones de la vida campesina fuertemente prejuiciadas, la preocupación por las regiones rurales montañosas se canalizó, en una primera instancia, mediante la idea de que había que transferir a ellas los beneficios de la Revolución Verde. Los paquetes tecnológicos así promovidos no satisficieron en la mayoría de los casos las necesidades de los productores, o fueron incorporados con propósitos distintos a los que se propusieron quienes promovieron su uso, como lo demuestra la adopción de tractores por parte de campesinos pobres en regiones temporeras de México (Maser, 1990).

En una segunda fase se puso mayor atención en las causas y manifestaciones sociales del problema. Como resultado, se diseñaron cientos de "Programas de Desarrollo Rural" y proyectos de organización de productores campesinos que han pretendido atacar el problema de manera integral. Estos programas han seguido estrategias distintas, entre las que destacan el autoritarismo (coercitivo y no coercitivo), la política de racionalización tecnocrática, el populismo y el socialismo utópico (Blaikie, 1985). No es raro observar proyectos que han conjugado más de una estrategia, o que ante el fracaso de una vía pretendidamente democrática se inclinan rápidamente por la alternativa contraria. La mayoría de estos proyectos ha fracasado estrepitosamente, o ha logrado resultados muy magros y efímeros. La razón de esto es compleja, pero tiene como base la falta de instituciones sociales funcionales que sustenten el desarrollo rural, así como el control y conservación del ambiente y de

los recursos productivos. Es decir, no se cuenta con las instituciones donde las ideas técnicas y organizativas se puedan sustentar, ya que no existe una trama social que genere actitudes favorables al desarrollo agrícola y organice eficientemente la acción colectiva entre los protagonistas de la producción. En este trabajo hemos analizado las causas del desmantelamiento institucional y los factores que impiden la constitución de nuevas instituciones que aseguren la reproducción a largo plazo de las formas campesinas de vida que dependen de la producción de básicos. Hemos visto también que los fundamentos de la insuficiencia institucional se encuentran en la existencia de mecanismos de control económico, político y cultural que trascienden el ámbito local y se insertan en el nacional o, incluso, en el internacional. Debido a un patrón definido de desarrollo rural, la conservación del ambiente se ha vuelto prácticamente irrelevante para los campesinos. Construir la trama institucional adecuada para la conservación del ambiente requiere, por lo tanto, un profundo cambio en este patrón de desarrollo.

El establecimiento de políticas de conservación en el medio rural precisa que se amplíe la capacidad de las comunidades campesinas para competir por su propia mano de obra. Es decir, los campesinos deben estar interesados en practicar una agricultura sostenible que, junto con el desarrollo de otras actividades productivas a niveles local y regional, constituya la base para la subsistencia y la acumulación de recursos. No se trata únicamente de encontrar formas de empleo e ingreso no agrícolas para mitigar la pobreza de las grandes masas rurales, sino de que éstas practiquen una agricultura rentable y sustentable, única vía para conservar la capacidad productiva de los recursos naturales.

La erosión de los suelos, el agotamiento de las masas forestales, la fauna silvestre y los acuíferos; la pérdida de la cultura agrícola y la crisis de las tecnologías de producción rural; la subordinación social y la miseria en todas sus manifestaciones, son problemas que amenazan la sobrevivencia de enormes contingentes de campesinos pobres, y que afectan necesariamente a toda la sociedad. El futuro parece sombrío por la rapidez con la que se están agravando los problemas y por el virtual abandono de los campesinos más pobres "a las fuerzas del mercado y la eficientización", dictado por la política económica en boga para México y la mayoría de los países pobres del orbe. El Estado mexicano ha demostrado muy poca capacidad o interés por organizar y promover el desarrollo de las regiones temporales del país. Hoy parece haber abandonado por completo este propósito al reducir su acción de apoyo a los campe-

sinos pobres a tareas de asistencia social, lo que permite que persistan, e inclusive se incrementen, los sesgos existentes en los mercados y organizaciones estatales que provocan la subvaluación social de los productos y servicios agrícolas campesinos, y la reducida capacidad de inversión local de la mayor parte de las familias del campo mexicano.

La tarea de la construcción de las instituciones necesarias para el desarrollo rural sostenible de las zonas campesinas más pobres queda entonces, por el momento, casi exclusivamente en manos de la sociedad civil. El reto para ésta es enorme, pero debe ser enfrentado urgentemente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adelman, I., J.E. Taylor y S. Vogel. *Life in a mexican village: a SAM perspective*. Giannini Foundation Paper núm. 843, University of California at Berkeley, U.S.A. (1987.)
- Aguilera Conteras, M. y R. Martínez-Elizondo. *Relaciones agua-suelo-planta-atmósfera*. Universidad Autónoma de Chapingo, México (1980.)
- Altieri, M. *Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture*. Westview Press, U.S.A. (1988.)
- , Merrick, L.C. "In situ conservation of crop genetic resources through maintenance of traditional farming systems." *Economic Botany*, vol. 41 (1987), pp. 86-96.
- Appendini, K., M.P.L. Martínez, V.A. Salles y T. Rendón. *El campesinado en México, dos perspectivas de análisis*. El Colegio de México, México (1983).
- Arizpe, L. *Campesinado y migración*. SEP-Cultura, México (1985).
- Astorga, E.L. *Mercado de trabajo rural en México*. Ediciones Era, México (1985).
- Bailey, L. H. *Manual of cultivated plants*. McMillan Publishers, U.S.A. (1951.)
- Bardhan, P.K. *Land, labor and rural poverty: essays in development economics*. Columbia University Press, U.S.A. (1984.)
- Barkin, D. y B. Suárez. *El fin de la autosuficiencia alimentaria*. Ediciones Océano, México (1985).
- Bartra, A. *La explotación del trabajo campesino por el capital*. Macehual, México (1979).
- Bhaduri, A. *The economic structure of backward agriculture*. Academic Press, U.K. (1983.)
- . *Macroeconomics: the dynamics of commodity production*. Macmillan, U.S.A. (1986.)
- Binswanger, H. y M. Rosenzweig. "Behavioral and material determinants of production relations in agriculture". *Journal of Development Studies*, vol. 22 (1986), pp. 503-539.
- Blaikie, P. *The political economy of soil erosion in developing countries*. Longman Inc., U.S.A. (1985.)
- Borah, W.W. *The population of Mixteca Alta (1520-1960)*. Berkeley University Press, U.S.A. (1986.)
- Brokensha, D.W., Warren, D.M. & Werner, O. (Eds.) *Indigenous*

- Knowledge Systems and Development*. University Press of America, Maryland (1980).
- Brown, D.M. "Response of maize to environmental temperatures: a review". En *Agrometeorology of the Maize (Corn)*. Corp. W. M. O. (1976.)
- Caballero, J.M. "Unequal pricing and unequal exchange between the peasant and capitalist economies." *Cambridge Journal of Economics*, vol. 8 (4) (1984), pp. 347-359.
- CEPAL. *Economía campesina y agricultura empresarial*. Siglo XXI Editores, México (1981).
- CEPAUR. *Desarrollo a escala humana: una opción para el futuro*. Fundación Dag Hammarskjöld, Suecia (1986).
- Collins, J. "Labor scarcity and ecological change". En Little, D.P., M.M. Horowitz y A.E. Nyerges (eds.), *Lands at risk in the third world: local-level perspectives*. Westview Press, U.S.A. (1987.)
- Chayanov, V. *La organización de la unidad económica campesina*. Ed. Nueva Visión, Argentina (1974).
- Deere, C.D. y R. Wasserstrom. "Ingreso familiar y trabajo no agrícola entre los pequeños productores de América Latina y el Caribe." Artículo presentado en el "Seminario internacional sobre la producción agropecuaria y forestal en zonas de ladera de América tropical", Turrialba, Costa Rica (1980).
- Defourny, J. y E. Thorbecke. "Structural path analysis and multiplier decomposition within a social accounting matrix framework". *The Economic Journal*, March (1984).
- De Janvry, A. *The agrarian question and reformism in Latin America*. The John Hopkins University Press, U.S.A. (1980).
- , Sadoulet, E. y L. Wilcox. *Rural labour in Latin America*. World Employment Programme (WEP), research working paper núm. 79 (1986).
- y R. García Barrios. "Rural poverty and environmental degradation in Latin America: causes, effects and alternative solutions". Artículo presentado en el "International consultation on environment, sustainable development, and the role of small farmers", Fondo Internacional para el Desarrollo de la Agricultura, Roma, Italia (1988).
- FAO. *Report on the agroecological zones project. Methodology and results for Africa*, vol. 1, World Soil Resources Report (1978).
- Ferrusquía, V.I. *Estudios geológicos-paleontológicos en la Región Mixteca; parte I: Geología del área Tamazulapan, Teposcolula y Yanhuítlan, Mixteca Alta, Oaxaca*. Instituto de Geología, UNAM, México (1976).
- García, A.J. *Estudio ecológico-florístico de una porción de la Sierra de Tamazulapan, Distrito de Teposcolula, Oaxaca*. Tesis profesional, Facultad de Ciencias (Biología), UNAM, México (1983).
- García, E. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*

- (para adaptarlo a las condiciones de la República mexicana). Offset Larios, México (1981).
- . *Cantidad de lluvia más frecuente (modal) en la República mexicana*. Secretaría de Programación y Presupuesto, México (1984).
- García Barrios, L.E. “Condiciones ambientales para la producción agrícola”. En Romero, J.P., *Diagnóstico de la producción agrícola de la Mixteca Alta y Baja*. Universidad Autónoma de Chapingo, México (1986).
- , R. y L.E. García Barrios. *La tecnología de producción de una agricultura en crisis*. Manuscrito inédito, Programa de Ciencia y Tecnología, El Colegio de México (1986).
- González de Olarte, E. *Economía de la producción campesina: aproximación regional*. Instituto de Estudios Peruanos, Perú (1984).
- Hernández-Xolocotzi, E., Rodríguez, A. y M. Martínez-Alfaro. “Etnobotánica”. En Engleman, E.N. (ed.) *Contribuciones al conocimiento del frijol (phaseolus) en México*. Colegio de Posgraduados, México (1979).
- . *Xolocotzia: obras de Efraín Hernández-Xolocotzi*. Revista de Geografía Agrícola, Universidad Autónoma de Chapingo (1985).
- . “La agricultura tradicional en México”. *Comercio Exterior*, vol. 38 (8) (1988), pp. 673-678.
- Hewitt, C. *La modernización de la agricultura mexicana, 1940-1970*. Siglo XXI Editores, México (1985).
- Judge, G.G., Hill, R.C., Griffiths, W.E., Lütkepohl, H. y Lee, T. *Introduction to the theory and practice of econometrics*. John Wiley and Sons, U.S.A. (1982.)
- Keyfitz, N. “The growing rural population”. *Scientific American*, vol. 261 (3) (1989), pp. 118-126.
- Klee, G.A. (Ed.) *World Systems of Traditional Resource Management*. John Wiley & Sons, New York (1980).
- Lewis, W.A. “Economic development with unlimited supplies of labour”. *Manchester School*, vol. 22 (1954), pp. 139-192.
- López-Ramos, E. *Geología de México*. Editorial Escobar, México (1981).
- Marx, C. *El capital*. Fondo de Cultura Económica, México (1979).
- Masera, O. *Crisis agrícola y mecanización*. El Colegio de México, México (1990).
- Mathews, R.C.O. “The economics of institutions and the sources of growth”. *Economic Journal*, vol. 96 (1986), pp. 139-192.
- Meadows, D.H. *The limits to growth*. Universe Books, U.S.A. (1972.)
- Montañez, C. y A. Warman. *Los productores de maíz en México*. Centro de Ecodesarrollo, México (1985).
- Oldfield, M.L., & Alcorn, J.B. “Conservation of traditional agroecosystems”. *Bioscience*, vol. 37 (1987), pp. 199-208.
- Parra, M. (coord.) *El subdesarrollo agrícola de los altos de Chiapas*. Universidad Autónoma de Chapingo-Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, México (1990).

- Pastor, R. *Campesinos y reformas: La Mixteca 1948-1956*. El Colegio de México, México (1987).
- Pérez-Jerónimo, G. *Comportamiento de los maíces de cajete bajo diversos niveles de humedad*. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Posgraduados, Chapingo (Genética), México (1979).
- Polanyi, K. *La gran transformación*. Editorial Claridad, Buenos Aires, Argentina (1947).
- Pyatt, G. y J.I. Round. "Social accounting matrices for development planning". *Review of Income and Wealth*, vol. 23 (4) (1977).
- Ranis, G. y J. Fei. "A theory of economic development". *American Economic Review*, vol. 51 (4) (1961), pp. 534-565.
- Rao, J.H. "Class relations in an Asiatic regime". *Cambridge Journal of Economics*, vol. 11 (1987), pp. 229-250.
- Richards, P. *Indigenous Agricultural Revolution*. Westview Press, Colorado (1985).
- Robertson, A.F. *The dynamics of productive relationships: african share-contracts in comparative perspective*. Cambridge University Press, U.K. (1987.)
- Runge, F.C. "Common property and collective action in economic development". En *Proceedings of the conference on common property resource management*. National Academic Press, U.S.A. (1986.)
- Saleem, S.T. "On the determination of interest rates in rural credit markets: a case study from the Sudan". *Cambridge Journal of Economics*, vol. 11 (1987), pp. 165-172.
- Siegel, S. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Editorial Trillas, México (1980).
- Toledo, V. M. "La ecología del modo campesino de producción". *Antropología y Marxismo*, núm. 3, abril-septiembre (1980).
- . "Intercambio ecológico e intercambio económico en el proceso productivo primario". En Leff, E. (coord.), *Biosociología y articulación de las ciencias*. UNAM, México.
- . "Los campesinos y la cuestión ecológica". En Patterson, J.Z. *Las sociedades rurales hoy*. El Colegio de Michoacán-Conacyt, México (1988).
- . "The ecological rationality of peasant production". En Altieri, M., & Hecht, S. *Agroecology and Small-Farm Development*. CRC Press, U.S.A. (1990.)
- Traidl, R.A. "Zonation for maize growing in Canada". En *Agrometeorology of the Maize*, Corp. W.H.O., U.S.A. (1976.)
- Wellhausen, E.J., Roberts, L.M. y E. Hernández-Xolocotzi. *Races of maize in Mexico: their origin, characteristics and distribution*. The Bussey Institution of Harvard University, U.S.A. (1952.)
- Whitaker, T.W. y G.W. Bohn. "The taxonomy, genetics, production and uses of the cultivated species of *Cucurbita*". *Economic Botany*, vol. 4 (1950), pp. 52-81.

- Wilken, G.C. *Good Farmers: traditional agricultural resource management in Mexico and Central America*. University of California Press, U.S.A. (1987.)
- Winter, G. *Business and the Environment*. McGraw-Hill, Hamburg (1988).



# ÍNDICE

Agradecimiento	7
Presentación	9

## PRIMERA PARTE LA TRANSFORMACIÓN SOCIAL DEL CAMPO

1. La degradación de las instituciones rurales	15
Las consecuencias del deterioro institucional en San Andrés Lagunas	20
El cajeteo	25
Instituciones y estudios transdisciplinarios: aspectos metodológicos	31
2. La formación social de la agricultura sostenible	35
Virtudes y requerimientos	35
Sociedad indígena y cambio técnico	40
Los pilares sociales de la sustentabilidad agrícola	44
3. Las consecuencias de la semiproletarización	69
Efectos de la migración	75
La formación del gasto monetario y la demanda de dinero	84
La formación del ingreso y la diferenciación social de los campesinos	90
4. Fundamentos microeconómicos de la producción de autoabasto familiar estricto	113
Un modelo	118
Los costos del autoabastecimiento	126

## SEGUNDA PARTE LA TECNOLOGÍA DE UNA AGRICULTURA EN CRISIS

5. Condiciones ambientales para la producción de maíz	133
Geomorfología de San Andrés Lagunas	135
Los suelos del municipio de San Andrés	139
Condiciones meteorológicas y periodos de crecimiento para el maíz de temporal	145

Los ambientes para la producción de maíz	150
6. Los sistemas tecnológicos de producción de maíz	157
Los recursos tecnológicos de los campesinos ante las condiciones del periodo de crecimiento	158
Sistemas de siembra	160
Sistemas de siembra y agroambientes	170
Sistemas de siembra y demanda de trabajo	175
Los recursos tecnológicos para mantener la fertilidad de los suelos	179
Los recursos tecnológicos para el control de plantas arvenses y plagas del maíz	181
Los sistemas tecnológicos y el rendimiento del proceso productivo	184

TERCERA PARTE  
CONCLUSIONES

7. La sociedad rural y la conservación de la naturaleza	195
El problema de agencia en la economía de mercado	197
Neomalthusianismo y dualidad	202
Campesinismo ecológico	207
Conclusiones	215
Bibliografía	219

Este libro se terminó de imprimir  
en diciembre de 1991  
en los talleres de Programas Educativos, S.A. de C.V.,  
Chabacano 65-A, 06850 México, D.F.  
Composición tipográfica y formación:  
Literal, S. de R.L. Mi.  
Se imprimieron 1 000 ejemplares más sobrantes  
para reposición.  
Cuidó la edición el Departamento de Publicaciones  
de El Colegio de México.





## Programa sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo

**E**n México, la interacción entre la estructura social, la evolución de la tecnología y el manejo de los recursos naturales es particularmente importante en el medio rural, y hasta ahora no ha recibido la atención que merece.

Este libro es una contribución al estudio de este tema. Con base en un detallado análisis de las condiciones ecológicas, productivas y sociales de la comunidad indígena de San Andrés Lagunas, en la Mixteca Alta de Oaxaca, los autores examinan teóricamente las fuerzas que han impedido la formación de instituciones encargadas de impulsar y regular la acción coordinada de los productores en el trabajo agrícola y en la conservación de los recursos naturales. Así, se exploran las causas del desarrollo en las comunidades campesinas de una agricultura limitada, de autoabasto familiar; la crisis de la cultura y la tecnología agrícolas y el serio deterioro ecológico que hoy sufre una parte considerable del campo semiproletariado mexicano.

Lagunas representa un caso extremo de deterioro institucional y ecológico, y ejemplifica lo que podría ser en un futuro no muy lejano la agricultura de temporal en las sierras mexicanas.



EL COLEGIO DE MÉXICO

