

CATALOGADO

Distr.
RESTRINGIDA

LC/MEX/R.180
23 de octubre de 1989

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

BIBLIOTECA NACIONES UNIDAS MEXICO

PRODUCCION CAMPESINA Y TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN MEXICO

Documento elaborado por la licenciada María del Carmen Rojas, consultora del Programa de Cooperación entre la Secretaría de Programación y Presupuesto y la Subsección de la CEPAL en México. Las opiniones en él expresadas son de la exclusiva responsabilidad de la autora, y pueden no coincidir con las de la Organización.

89-10-230

INDICE

	<u>Página</u>
I. Principales características de la agricultura campesina en México	1
1. Definición de agricultura campesina	1
2. Heterogeneidad de la agricultura campesina en México	3
3. Relación entre la economía campesina y las condiciones ecológicas	4
4. Pensamiento religioso en las prácticas productivas	7
II. Tecnologías agrícolas tradicionales	10
1. Aspectos generales	10
2. Instrumentos y herramientas como parte de la tecnología agrícola tradicional	15
3. Los recursos genéticos	16
4. Sistemas de producción agrícola tradicional	20
El caso Alcozauca	22
III. Agricultura institucional e introducción de una renovación tecnológica	29

I. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA AGRICULTURA CAMPEESINA EN MEXICO

1. Definición de agricultura campesina

La conceptualización del productor campesino, y de su inserción en el conjunto de las relaciones de producción, presenta diversos obstáculos, ya que hasta hace poco ninguna de las estrategias históricamente bien delimitadas parecía adecuada para explicar su posición socioeconómica particular. ^{1/} Hasta un pasado muy reciente, los estudios sobre desarrollo económico, estructura agraria y economía agrícola, tanto en América Latina como en México, carecieron de una percepción de la agricultura campesina como una forma específica y distinta de organización de la producción. ^{2/}

Sin embargo, quizá como reflejo de la crisis agrícola que comenzó desde la segunda mitad de los años sesenta, en los dos últimos decenios se han publicado numerosos trabajos que han permitido aproximarse mejor al complejo mundo campesino (Stavenhagen, Gutelman, R. y A. Bartra, Warman, Schejtman, Feder, Paré, Díaz Polanco, Coello, Oliver, Wolf, Esteva, Gordillo, entre otros). Con diferencias en aspectos particulares, estos estudios coinciden en dos postulados básicos:

a) La agricultura campesina es una forma específica de producción en la que el proceso productivo es llevado a cabo por unidades, cuyo objetivo central es la reproducción de sus condiciones de vida y trabajo. Supone una racionalidad diferente a la capitalista, al expresar de manera distinta las categorías de ganancia, renta y salario, y

b) La economía campesina se relaciona con la sociedad de una manera subordinada, ya que es objeto de explotación al convertirse en un núcleo fundamental de producción de fuerza de trabajo, y subsidia al sistema, al cubrir su propia reproducción que la sociedad deja de pagar.

Los trabajos mencionados coinciden en definir a la producción campesina a partir de características que le dan una racionalidad propia y distinta de la que presenta la agricultura empresarial. Mientras que la función de ésta última es obtener tasas de ganancia y acumulación cada vez más altas, la producción campesina se orienta sobre todo al autoconsumo (es decir, a reproducir las condiciones de vida de los mismos productores), aún cuando una parte de ella se venda en el mercado. ^{3/} En este tipo de agricultura el

^{1/} Véase, V. Bernholdt-Thomson, "Los campesinos en las relaciones de producción del capitalismo periférico", Historia y sociedad, No. 10, México, 1976, págs. 29 a 37.

^{2/} Véase, CEPAL, Economía campesina y agricultura empresarial: Tipología de productores del agro mexicano, Editorial Siglo XXI, México, 1982, pág. 339.

^{3/} Si bien el autoconsumo representa casi siempre una proporción relevante de la producción, existen, sin embargo, situaciones en que la proporción comercializada es significativa. Por esta razón, la categoría agricultura campesina es más amplia que el concepto de agricultura de subsistencia y lo contiene (FAO, 1981).

valor de uso tiene predominio relativo sobre el valor de cambio. A este rasgo fundamental se agregan otros como la escasa tecnología empleada en los procesos productivos, y su tendencia a no comprar ni vender fuerza de trabajo. A ello puede agregarse que las unidades de producción son relativamente pequeñas (cinco hectáreas o menos), y se trata en general de agricultura de temporal o expuesta a las eventualidades de los factores físicos del medio.

Cuando los campesinos contratan mano de obra asalariada, ello responde más bien a requerimientos del proceso de trabajo --por ejemplo, la cosecha-- que a una búsqueda de ganancias. ^{4/} Se trata pues de una agricultura de carácter familiar. Chayanov señala que ... "la composición y el tamaño de la familia es uno de los factores principales en la organización de la unidad económica campesina. El carácter nuclear o extendido de la familia es parte integrante de una estrategia de producción para la sobrevivencia" ^{5/}

A diferencia de la agricultura capitalista, la campesina participa en los mercados primordialmente con productos básicos, destinados a la alimentación popular, los cuales ofrecen condiciones inferiores de rentabilidad por sus precios más bajos. La propia racionalidad sobre cuya base opera la unidad campesina se articula con la demanda; así puede esperarse que cuanto más bajos sean los precios aludidos, mayor será el sobretrabajo campesino y, en ciertos casos, la tendencia a aumentar la producción, dados los requerimientos de ingreso monetario y los límites impuestos por su dotación de recursos (FAO, 1981).

Para resumir, A. Bartra distingue tres rasgos fundamentales que definen internamente a la unidad socioeconómica campesina, que se encuentran en contraposición con las características de la empresa privada capitalista: ^{6/}

a) La célula económica campesina es una unidad de producción y, a la vez, de consumo final;

b) El trabajo que la unidad socioeconómica campesina desarrolla, con sus propios medios de producción, no constituye el consumo de una mercancía, o sea, la fuerza de trabajo, y

c) El trabajo orientado a satisfacer las propias necesidades es el elemento organizador de la producción.

Por lo tanto, los recursos de que dispone la unidad campesina son:

a) Fuerza de trabajo;

^{4/} Véase, O. L. Campos, "Transición capitalista y formas de producción agrícola", Revista de geografía agrícola, Universidad Autónoma de Chapingo, México, 1985, pág. 330.

^{5/} Véase, CEPAL, Economía campesina y agricultura..., op. cit.

^{6/} Véase, A. Bartra, El comportamiento económico de la producción campesina, Colección Cuadernos Universitarios, Serie Ciencias Sociales, No. 3, Universidad Autónoma de Chapingo, México, 1982, pág. 110.

b) Medios de producción distintos de la tierra. Estos serán asociados a técnicas y procedimientos específicos, considerándolos como medios para su trabajo y, a la vez, como productos del trabajo y, por consiguiente, como un costo, y

c) Tierra. La tierra para el campesino, al igual que otros medios de producción, es una condición para ejercer su trabajo. Es el medio fundamental de producción, y a la vez el objeto. Esta no puede ser producida por él mismo y, a diferencia de otras mercancías, su disponibilidad en el mercado no es ilimitada.

2. Heterogeneidad de la agricultura campesina en México

En México, por razones históricas, agrarias y culturales, la comunidad campesina es la unidad productiva social y política básica. Ello se refleja en la composición de la población del país. Hacia 1982, la población rural, estimada en 24.9 millones, se distribuía en casi 10,000 asentamientos de no más de 2,500 habitantes. ^{7/} De éstos, cerca de 15 millones de habitantes dependen de la agricultura parcelaria y se encuentran ligados, estrechamente, a los problemas derivados de las relaciones capitalistas en el campo, y por la sumisión de las formas productivas campesinas a la dinámica reproductiva del capital. ^{8/} En términos relativos, este sector constituye el 87% del total de unidades de producción agrícola; ocupa el 57% de la superficie arable, y genera algo más del 40% del producto agrícola. ^{9/} En términos globales, la agricultura campesina es practicada por cerca del 85% de los agricultores del país.

Aun cuando comparten características que las definen como campesinas, las unidades de producción agrícola tradicional en México están muy lejos de constituir un conjunto homogéneo. La mayor parte de la compleja diversidad de la realidad agrícola nacional se debe, en gran parte, a la propia heterogeneidad de las formas campesinas de producción. Los factores que propician la variedad de la economía campesina se pueden agrupar en los siguientes conjuntos: a) diferencias económicas; b) formas variadas de tenencia de la tierra; c) diferencias étnicas, y d) tecnología utilizada. También son factores de importancia las condiciones ecológicas y las prácticas religiosas.

Pese a que todos estos factores están orientados por directrices comunes a una tipología adecuada, es preciso considerarlos a todos y a cada uno de ellos, para establecer una clasificación más objetiva que permita diseñar estrategias tecnológicas viables para cada circunstancia.

En 1982, la CEPAL realizó una tipología de productores agrícolas de acuerdo con sus aspectos económicos, en la cual se distinguen diversas formas

^{7/} Véase, V. M. Toledo y B. Barrera, Ecología y desarrollo en Pátzcuaro, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1984, pág. 224.

^{8/} Véase, O. L. Campos, "Transición capitalista y formas...", op. cit.

^{9/} Véase, CEPAL, Economía campesina y agricultura..., op. cit. y O. L. Campos, "Transición capitalista y formas...", op. cit.

de agricultura campesina. Asimismo, estimó el número de población de cada uno de los tipos. El universo, de lo que se considera como campesino, incluye cinco tipos: los de infrasubsistencia, que son la mayoría; los de subsistencia; los estacionarios; los excedentarios, y los agricultores transitorios. Las diferencias entre ellos se encuentran definidas por el grado de autosuficiencia económica, el tamaño de la superficie agrícola empleada, y la cantidad de trabajo asalariado utilizado. ^{10/}

Como producto de la singular historia agraria en México, las diferentes modalidades de la propiedad de los recursos naturales ejercen también una influencia importante en la producción campesina. Si bien esta forma productiva tiene por sí misma restricciones en cuanto a superficies aprovechadas, las condiciones de los pequeños propietarios difieren de aquéllas que presentan ejidos y comunidades agrarias, ya que la relación jurídica del campesino con la tierra determina diversas posibilidades de organización productiva.

El factor étnico influye de manera directa en las formas que presenta la economía campesina, ya que la gran mayoría de los indígenas de nuestro país son campesinos, y las formas de aprovechamiento natural están inmersas dentro de su universo cultural. Así, aunque pertenezcan a un mismo tipo, desde el punto de vista económico presentan diferencias asociadas a sus tradiciones. En México existen más de 55 grupos étnicos distribuidos en casi toda la república, y cada uno de ellos resume siglos de experiencia con diversas formas tecnológicas, adaptadas a las variadas condiciones sociales y naturales.

3. Relación entre la economía campesina y las condiciones ecológicas

Las condiciones ecológicas son un factor de gran importancia y deben considerarse como criterio fundamental para la clasificación de los sistemas de producción campesina. México posee una diversidad y riqueza biológica única; se encuentran más especies de pinos, magueyes, cactus y encinos, que en ningún otro país del mundo. La avifauna posee 1,000 especies distintas, lo que constituye casi la quinta parte de la mundial y excede la que se encuentra en los Estados Unidos y el Canadá juntos. ^{11/} Esta riqueza se debe:

a) A la gran variedad de climas, que van desde los cálidos-húmedos y secos, hasta los polares o fríos. Por su situación, el país se encuentra sujeto a influencias naturales tanto del norte (masas de aire polar y húmedo en invierno) y del este (ciclones tropicales y vientos alisios de primavera-verano-otoño), como del sur y el oeste (vientos húmedos y ciclones del Pacífico; ^{12/}

^{10/} Véase, CEPAL, Economía campesina y agricultura..., op. cit.

^{11/} Véase, A. Gómez Pompa, Los recursos bióticos de México, Alhambra Mexicana, México, 1985, pág. 122.

^{12/} Véase, A. Bessols-Batalla, México. Formación de regiones económicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1978, pág. 625.

b) A su complicada topografía. El país es eminentemente montañoso; en el 86% del territorio predominan cerros, altiplanicies o cordilleras con altura media cercana a los 1,000 m.s.n.m.; 68% de la superficie se encuentra situada arriba de los 500 m.s.n.m. (el Pico de Orizaba) la cumbre más alta, asciende a 5,653 m.s.n.m.), y 64%, tiene una pendiente superior al 10%, ^{13/}, y

c) A su complejo mosaico geológico. Existe una gran cantidad de tipos de roca: sedimentarias marinas, metamórficas (del precámbrico y del paleozoico), volcánicas intrusivas (del mesozoico) y volcánicas (del cenozoico y del pleistoceno). ^{14/}

Algunos autores, utilizando las áreas de distribución de los diferentes tipos de vegetación del país, dividen la realidad agrícola de México en las siguientes zonas ecológicas: a) cálido-húmeda; b) cálido-subhúmeda; c) templado-húmeda; d) templado-subhúmeda, y e) árida y semiárida. ^{15/}

Asimismo, resulta muy importante la distinción también ecológica entre tierras de riego, valles de buen temporal y zonas montañosas.

Todos estos factores influyen para que la agricultura campesina presente gran diversidad de sistemas tecnológicos, como muestra el estudio de Warman en relación con el cultivo del maíz. ^{16/} En este trabajo se clasifican los diferentes sistemas de producción de este grano, en función de tres variables básicas: a) la intensidad de uso del suelo y la duración del descanso; b) las estrategias de manejo del agua, y c) la intensidad de empleo de la fuerza de trabajo. Así, se distinguen 10 tipos diferentes de sistemas tecnológicos que van desde los más intensivos, como el riego y la chinampa, hasta los que incluyen largos períodos de descanso.

Si se considera el conjunto de estos factores, las múltiples combinaciones arrojarían un número muy elevado de tipos campesinos, que si bien no todos existen en la realidad, sí reflejan la enorme complejidad del problema. Sin embargo, todos estos factores están inmersos en la estructura global de la agricultura en México que presenta una polarización muy marcada, de tal manera que en un extremo coinciden el predominio de las formas empresariales, el uso de tecnología especializada, terrenos de propiedad privada, la inexistencia de grupos indígenas (excepto como jornaleros), y que se desarrollan en tierras con ciertas características ambientales tales como riego, buen temporal, superficies planas de suelos profundos. En el otro extremo se encuentran los campesinos de infrasubsistencia, generalmente ejidatarios y comuneros, que se localizan en las zonas montañosas, las áridas y semiáridas, y el trópico cálido-húmedo. Entre esos dos polos hay una gama muy variada de productores.

^{13/} Ibidem.

^{14/} Véase, J. Rzedowsky, Vegetación en México, LIMUSA, México, 1978, pág. 431.

^{15/} Véase, V. M. Toledo y otros, Ecología y autosuficiencia alimentaria, Editorial Siglo XXI, México, 1984, pág. 117.

^{16/} Véase, A. Warman y otros, El cultivo del maíz en México, Centro de Ecodesarrollo, México, 1982, pág. 146.

En la agricultura campesina, la característica de utilizar la fuerza de trabajo familiar determina que el punto central de su racionalidad sea la conservación del recurso. Las estrategias de producción provienen de la continuidad cultural, que resume siglos de experiencia dada por un íntimo y estrecho contacto con el medio ambiente. El origen de estas estrategias de producción corresponde a formas anteriores al desarrollo del capitalismo en México.

De acuerdo con algunos investigadores, las estrategias de la producción agrícola campesina tienen como premisas para el manejo de los ecosistemas: ^{17/}

a) La utilización diversificada del ecosistema con el fin de tender a la autosubsistencia, y

b) La conservación del recurso, fundamentalmente a través de la conservación de la fertilidad del suelo y de las comunidades vegetales. Estas se reflejan en tres características fundamentales del manejo agrícola tradicional:

i) Los agroecosistemas se manejan dentro de una amplia gama de posibilidades que intentan dar seguridad a la producción, con una gran diversidad de especies y genotipos dentro de las especies de gran plasticidad genética, y con amplios rangos dentro de los calendarios agrícolas;

ii) Los campesinos realizan una producción en la cual integran, en torno a la unidad familiar, las diferentes ramas de la producción primaria; así, la agricultura, la ganadería y la actividad forestal se interrelacionan alrededor de la satisfacción de las necesidades de los productores;

iii) Las prácticas agrícolas tienden a no destruir las bases funcionales del ecosistema; por ejemplo, mediante las labores de preparación del suelo y las de desyerbe, y

iv) Se busca un cierto equilibrio energético, por medio del reciclaje de una parte de la materia orgánica producida.

Se puede afirmar así que este tipo de agricultura no se contrapone a la naturaleza, sino que produce, adecuándose a los ecosistemas que maneja. La tradición cultural campesina de la mayor parte del país resume siglos de experiencia con cultivos múltiples y diferentes manejos del agua en pequeña escala, expresiones derivadas de la experiencia empírica a través de la cual se logra la adaptación tecnológica a las variadas condiciones edáficas, climáticas y topográficas en que se realiza la producción. ^{18/}

^{17/} Véase, D. Zizumbo y P. Colunga, Los huaves: Apropiación de los recursos naturales, Universidad Autónoma de Chapingo, México, 1982, pág. 277.

^{18/} Véase, V. M. Toledo y otros, Ecología y autosuficiencia..., op. cit.

4. Pensamiento religioso en las prácticas productivas

A pesar de toda su riqueza, la tecnología tradicional forma parte de una cultura subalterna no comprendida, y por ello es despreciada.

En realidad, se puede comprender esta tecnología referida al conjunto de mitos y creencias integradas a la cosmovisión de cada uno de los grupos campesinos. Así, la cultura agrícola tradicional está fuertemente interrelacionada con ciertos ritos, que, convertidos en fiestas populares y ligados con los patronos o santos de la religión católica, son reminiscencias prehispánicas, casi siempre relacionadas con los ciclos agrícolas.

Por ejemplo, entre los mixtecos de la Región de la Montaña, en el estado de Guerrero, la fiesta de San Marcos, el 25 de abril, y la de Todos los Santos, el 1 de noviembre, son las celebraciones más grandes, y se puede decir que las más importantes entre las comunidades indígenas. En ellas se encuentra una íntima relación con las prácticas agrícolas.^{19/} Así, San Marcos, que personifica el antiguo dios de la lluvia y la fertilidad de la tierra, recibe el nombre mixteco de Savi, que literalmente significa lluvia. Esta deidad es análoga al Tláloc de los nahuas, al Chac de los mayas, al Cocijo de los zapotecas, y al Tajín de los totonacas. Según Dhlgren, la religión politeísta del pueblo mixteco prehispánico "...tenía, además de su ídolo del lugar o dios principal, una serie de deidades para diferentes ocasiones de la vida y para diferentes ocupaciones... cada dios estaba a cargo de un sacerdote que hacía las ofrendas y fiestas acostumbradas en cada caso. Las fiestas duraban varios días. El patrón de los labradores mixtecos era el dios de la lluvia.^{20/} A Savi se le ofrecían copal, plumas, sangre de palomas, codornices, perros, papagayos, y se le pedía que lloviese. Actualmente los mixtecos celebran el ritual a Savi de la misma forma. Es posible suponer que estos ritos de petición se realizaran entre el fin de la sequía y el comienzo del temporal, antes de preparar la tierra para la siembra, y que, a lo largo de la colonia española, se fuera unificando la fecha en torno al 25 de abril y de ahí adoptara Savi el nombre de San Marcos.^{21/}

La festividad de Todos los Santos, aunque de origen español, es celebrada el 1 de noviembre por casi todos los indígenas del país; en este ritual se ofrece a los santos, además de copal, los productos de la cosecha: las calabazas más grandes, los adornos hechos con las "mazorcas reinas", las flores de cempasúchil que crecen por esta época. Es una fiesta de opulencia y agradecimiento. Como la fiesta de San Marcos, ésta se liga con la cosecha.

Entre los mayas de Yaxcabá, Yucatán, Arias Reyes menciona algunas de las prácticas superestructurales para pedir o agradecer favores a las divinidades protectoras del maíz; por ejemplo:

^{19/} Véase, A. Casas y otros, Pensamiento religioso y agricultura entre los mixtecos de Guerrero, mimeo, 1988.

^{20/} Véase, B. Dhlgren de Jordán, "La Mixteca. Su cultura e historia prehispánica", Cultura Mexicana No. 11, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1986.

^{21/} Véase, A. Casas y otros, Pensamiento religioso y agricultura..., op. cit.

a) "Cha a-chac" (rogación). Que consiste en entregar ofrendas y oraciones pidiendo lluvia a las divinidades cristianas a través de un brujo o sacerdote --el "Homen"--, quien dirige los trabajos de los participantes que aportan dinero, masa de maíz, leña, aves de corral y trabajo, para la realización de esta ceremonia;

b) "Hanli-cool" (primicias). Peticiones para que la milpa se desarrolle bien y esté libre de enfermedades. Se reúnen entre 5 a 10 personas amigas del interesado. En presencia del "Homen" se sacrifica una gallina como ofrenda y se elaboran platillos de maíz;

c) "Tza-salab" (regalar primicias con sacab o atole). Esta práctica se realiza al iniciar las prácticas agrícolas como tumba, quema, siembra, desyerbe y dobla. Se pide por una buena producción de la milpa;

d) "Hooche" (primicias). Se entrega al Señor protector de la milpa, que es simbolizado por el gavilán, las 13 mejores mazorcas del horno de elote y 13 jicaras de atole nuevo. Al terminar, los participantes se comparten los elotes horneados y el atole. 22/

El maíz era considerado por los antiguos mexicanos como la vida misma: "tonacayotl", y actualmente ciertas ceremonias, como las que siguen los habitantes de la comunidad náhuatl de Cacahuatengo, en el norte del estado de Veracruz, están asociadas al cultivo del maíz. Así, la ceremonia del Polachtépetl se realiza en el cerro del mismo nombre y tiene por objeto pedir agua para los cultivos, sobre todo cuando, estando en temporada de lluvias, éstas no han caído. Esta ceremonia, que se celebra en los meses de junio, julio o agosto, es de carácter familiar, al igual que la ceremonia Xóchitl, que se efectúa por los meses de agosto y septiembre. Esta fiesta ritual se dedica a la tierra y es considerada como la madre de los cultivos. Se hace para halagar a la tierra para que de esta manera propicie una buena cosecha. La ceremonia en el campo consiste en limpiar un área en el centro de la parcela para depositar en éste la ofrenda compuesta por alimentos, flores de campasúchil y otras, agua bendita, velas, cubetas con agua, bebidas y una representación en papel lustre del "tonalxóchitl" (flor del sol). En las cubetas con agua se mezclan pedazos de nopal, pétalos de rosa y agua bendita, que después es regada en torno al área de cultivo por la persona encargada del ritual... Al terminar los rezos y sahumerios se cava un hueco en el que se depositan el tonalxóchitl y, sobre él, los alimentos. Esto es para fecundar la tierra. 23/

Otro ritual es la celebración dedicada al elote tierno "Chicomexóchitl", una ceremonia que realiza la gran mayoría de las comunidades de la región. Se efectúa durante los meses de septiembre, octubre, noviembre o diciembre; esto es, durante la temporada en que se cosechan los elotes, o el año nuevo, aunque generalmente se lleva a cabo durante la segunda quincena de septiembre

22/ Véase, L. M. Arias Reyes, La producción milpera actual en Yaxcabá, Yucatán, Seminario de Producción Agrícola en Yucatán, México, 1980, págs. 259 a 302.

23/ Véase, M. I. Ixmattlahua y otros, El cultivo del maíz y tres rituales asociados a su producción, Museo Nacional de las Culturas Populares, Secretaría de Educación Pública, México, 1982, pág. 67.

y la primera de octubre. La parte principal de la ceremonia consiste de una parodia en la que participan un cazador, un perro y un mapache, siete hombres y siete mujeres. La parodia, acompañada por música, trata de representar la lucha del campesino por proteger al maíz de los animales (las fuerzas naturales) que impiden su plena madurez. Al final del ritual el rezandero ordena a las personas que durante el día trajeron los elotes del campo, y a los niños que bailaron la representación del Chicmexóchitl, que deshojen y desgranen los elotes restantes (los que no fueron utilizados en la ofrenda y elaboración de los adornos) para preparar atole, que se tomará en la madrugada en el baile que sigue cuando finaliza el ritual. ^{24/}

Algunos de los ritos nativos, que aún sobreviven, se relacionan con los cultivos o la caza, o con efectos terapéuticos. Los dramas son un homenaje a los santos, o un cumplimiento a una promesa, o una súplica para la agricultura. ^{25/}

Los otomíes de la Sierra Madre de Puebla entierran un guajolote para dar de comer a la tierra. El ritual lo acompañan con el sonido del teponaxtle y sonajas y un canto que traducido del Otomí, dice:

"Tú eres la tierra
te doy un guajolote y flores
cincuenta platos
dale salud a la gente
no te mueras".

Existen entre algunos grupos étnicos costumbres poco o nada entendidas por la cultura occidental, como adecuar las labores agrícolas con las fases lunares (y también dependiendo de la semilla que se quiere sembrar porque unas son hembras y otras machos), o depositar, para que germinen, algunas semillas de maíz rojo en el centro de la milpa.

No pueden desligarse del conocimiento tradicional las cuestiones anteriores, que aunque no posean una explicación científica, son parte de una cultura milenaria; son manifestaciones de la relación del hombre con su ambiente.

^{24/} Ibídem.

^{25/} Véase, K. G. Prokosch, Drama, Dance and Music, Handbook of Middle American Indians, Vol. 6, University of Texas Press, Austin, Texas, 1975, págs. 158 a 190.

II. TECNOLOGIAS AGRICOLAS TRADICIONALES

1. Aspectos generales

"Aun a través de los cambios sociales y políticos que se han registrado en nuestro país: la conquista, la independencia, la reforma, el porfiriato, la revolución, el cardenismo, el poscardenismo..., como una corriente cultural continua, los diferentes grupos étnicos han mantenido la producción agrícola temporalera del país. Mantener esta producción requiere conocimientos, mecanismos para generar, conservar y transmitir estos conocimientos; tecnología con estrecha adaptación al medio físico, biótico y social, y organización para el trabajo". ^{26/}

La economía campesina se basa en el uso diversificado de un amplio conjunto de recursos naturales, en donde el uso de la tierra para la agricultura es el eje fundamental.

Para apropiarse de los frutos que le brinda la naturaleza, el hombre echa mano de un conjunto de conocimientos sobre el comportamiento de los elementos naturales, de utensilios y herramientas que facilitan las actividades de transformación y del diseño de estrategias de uso y manejo. Estos conocimientos, herramientas y estrategias de transformación de la naturaleza, para adecuarla a las necesidades humanas, constituye la tecnología, la cual se encuentra íntimamente vinculada a la totalidad del universo cultural y, como tal, tiene un conjunto de elementos determinantes sociales, económicos y naturales, los cuales están sujetos a las transformaciones históricas de la sociedad y del medio ambiente.

La tecnología tradicional representa un enorme cúmulo de sabiduría de su ambiente, e incluye un rico arsenal de técnicas para la explotación ecológicamente adecuada de su entorno natural. Esto se basa en profundos conocimientos ecológicos, edáficos, climáticos, etc., e incluyen verdaderos sistemas de clasificación que, como señaló Levi-Strauss, "no por ser empíricos y transmitirse oralmente pueden dejar de llamarse científicos." ^{27/}

En el presente trabajo se considera como tecnología tradicional aquella que corresponde a las formas en que los campesinos utilizan los recursos naturales, y constituye parte de una cultura compuesta por elementos autóctonos presentes en las sociedades indígenas del México precolombino, así como por los elementos tecnológicos que se asimilaron al patrón de vida campesino, como resultado del mestizaje cultural posconquista, y que en la actualidad representa ya siglos de una práctica continua. Salen de este marco "tradicional" los modelos agropecuarios especializados que son parte de la cultura tecnológica de los productores empresariales de la agricultura mexicana.

^{26/} Véase, E. Hernández y R. Padilla, Seminario sobre producción agrícola en Yucatán, Secretaría de Programación y Presupuesto, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Colegio de Postgraduados y Gobierno del estado de Yucatán, México, 1980.

^{27/} Véase, C. Levy-Strauss, El pensamiento salvaje, Fondo de Cultura Económica, México, 1968.

En este análisis de la tecnología tradicional se tiene en cuenta el conocimiento técnico, los instrumentos y herramientas agrícolas, los recursos genéticos y los sistemas de producción.

Estos sistemas de clasificación tradicional o taxonomía ^{28/} "folk" han sido estudiados por varios investigadores en México. Así, por ejemplo, los hongos, para cuya colocación en el reino vegetal hubo algunas vez problemas en el medio científico, y que se pensó que eran omitidos de los sistemas de clasificación de la cultura popular, son ampliamente conocidos entre los tarascos del Lago de Pátzcuaro, en Michoacán. Este conocimiento comprende sus características micológicas, así como sus atributos y propiedades que se utilizan en su clasificación. Los tarascos llaman a los hongos flores de la tierra, pero no son plantas; los nombran "terekiocha" y los dividen en tres clases que corresponderían al orden de los Agaricales, la familia de los Boletaceae y a un grupo heterogéneo. Las clases, a su vez, las subdividen en un total de 11 grupos según su forma, color, consistencia y hábitat, el mismo criterio usado en la clasificación micológica occidental. ^{29/}

También en Pátzcuaro, Michoacán, los purépecha tienen una interesante clasificación de los suelos basada, sobre todo, en la diferenciación de sus colores, textura, productividad y los usos que se les da. Para ellos existen cuatro grandes tipos de suelo "Echeri", "Tupuri", "Charanda" y "Atzimu", a partir de los cuales reconocen diversas variedades hasta llegar a distinguir 10 diferentes situaciones edáficas. La clasificación de los suelos de la región coincide, en lo general, con la propuesta por la FAO/UNESCO y modificada para las condiciones del país por la Dirección de estudios del territorio nacional (DETENAL). ^{30/}

Los avances en los estudios de clasificación de la naturaleza por los mixtecos del municipio de Alcozauca (Viveros y Casas, 1985; Toledo y Rojas, 1986, y González y otros, 1988) revelan que el clima lo distinguen por gradientes de temperatura y humedad. Tienen también un nombre para las diferentes variedades de calabaza, maíz y frijol.

Es importante señalar que el conocimiento de la naturaleza no es exclusivo de los indígenas, sino que se encuentra también presente en los grupos campesinos. En un estudio realizado se demostró que "los ejidatarios de cinco regiones de los Tuxtlas, Veracruz, no sólo poseen un profundo conocimiento sobre la estructura de su ecosistema, ya que fueron capaces de distinguir y nombrar el 93%, 73% y 92% de las plantas, mariposas, aves y

^{28/} La taxonomía, como una disciplina de la sistemática, brinda un lenguaje y un orden que facilitan la transmisión y aplicación del saber, y aquí radica la importancia científica de los sistemas de clasificación. (Sota E., de la, 1973).

^{29/} Véase, C. Mapes y otros, Elements of the Tarascan Mycological Classification, University of Missouri, Columbia, USA, 1981.

^{30/} Véase, V. M. Toledo, "La ecología del modo campesino de producción", Antropología y marxismo No. 3, México, abril-septiembre de 1980.

mamíferos mostrados, sino incluso sobre las relaciones que se establecen entre esas especies". 31/

Asimismo, la alimentación tradicional de estas poblaciones incorpora un amplio espectro de plantas recolectadas o semicultivadas y animales cazados. El uso intensivo de este tipo de recursos constituye un rasgo propio de las culturas indígenas de México, y forma parte de un complejo patrón de subsistencia, basado en el uso múltiple de los ecosistemas y la diversificación productiva. 32/

Una característica permanente, que expresa la tendencia campesina hacia el uso ecológico de sus recursos, es la diversificación productiva, "... o la heterogeneidad y multiplicidad de la naturaleza que él mismo reconoce en su predio, por pequeño que éste sea, expresado en la variedad de diferentes unidades de vegetación y en las diversas condiciones de sus suelos, su topografía y sus microclimas... el campesino adecúa una estrategia basada en el uso máximo y óptimo de su espacio, la combinación múltiple de los recursos de que dispone, y la heterogeneidad de sus prácticas productivas... realizan una variada gama de actividades (pesca, caza, recolección, agricultura, extracción, horticultura, ganadería, artesanía, etc..." 33/

La agricultura es sólo una parte de la estrategia del uso múltiple que dan a los recursos naturales los campesinos.

Los sistemas silvícolas son otra forma más de sistemas antiguos. 34/ La selva es en particular el tipo de ecosistema utilizado y manejado por los mayas; la agricultura, en gran parte del área ocupada por ellos, es, en cierto modo, una forma de utilización de la selva. 35/

El sistema agrícola de roza-tumba-quema es el único aplicable en esas áreas. Este sistema respondía no sólo a las condiciones ecológicas, sino a toda una organización que permitía evitar el uso intensivo de los suelos de la selva, con fines agrícolas y asegurar su regeneración.

Los estudios realizados por Víctor Toledo y sus colegas muestran que a partir del potencial biótico de una comunidad campesina de la región del Río Uxpanapa, Veracruz, estimado en más de 1,000 especies de plantas, aves, mamíferos, reptiles y peces, los campesinos utilizaron 783 productos como materias primas y satisfactores diversos.

31/ Véase, V. M. Toledo y otros, Un posible método para evaluar el conocimiento ecológico de los hombres del campo. Problemas biológicos de la Región de los Tuxtlas, Veracruz, México, 1972, págs. 199 a 237.

32/ Véase, V. M. Toledo y otros, Ecología y autosuficiencia..., op. cit.

33/ Véase, V. M. Toledo, "La ecología del modo campesino...", op. cit.

34/ Véase, P. D. Harrison, Contribución al conocimiento de los sistemas antiguos y su uso actual, Seminario de trabajo sobre estrategias del uso del suelo y sus recursos por las culturas mesoamericanas y su aplicación para satisfacer las demandas actuales, Villahermosa, Tabasco, México, febrero de 1979.

35/ Véase, B. Barrera y otros, "El manejo de las selvas", Biótica 2 (2), México, 1977, págs. 47 a 61.

No solamente en ecosistemas tropicales se sigue la estrategia de uso múltiple, como lo demuestran los estudios de Pennington en 1963 sobre los patrones de subsistencia de los indígenas tarahumaras de Chihuahua. Ellos utilizan los productos de alrededor de 400 especies de plantas y animales que incluyen desde larvas de insectos y lagartijas, peces, aves y mamíferos, hasta alrededor de 350 especies de plantas silvestres y cultivadas: hongos, frutos, semillas, raíces, hojas y flores. ^{36/}

Estas investigaciones y otras ^{37/} corroboran el conocimiento del campesino sobre su ambiente, y la definida estrategia técnica que siguen los campesinos indígenas y mestizos para "apropiarse la naturaleza".

La manera en que el campesino utiliza sus ecosistemas, ^{38/} la forma que tiene de "apropiarse" de ellos para obtener satisfactores, es una estrategia técnica adecuada a las condiciones ambientales de su lugar, tanto si se trata de su parcela como si utiliza un bosque o un pastizal o una selva. La producción típicamente campesina (como se ha definido ya en el primer capítulo) sólo extrae y produce lo que va a consumir; tienden a formar, por lo tanto, unidades que se autoabastecen. Para lograr su autoabastecimiento, el campesino produce en superficies pequeñas (casi nunca mayores de 5 hectáreas) donde el policultivo y la tolerancia, a ciertas plantas comestibles o medicinales, es una característica importante desde el punto de vista ecológico: la diversidad biológica que en un ecosistema incrementa su estabilidad. De acuerdo con Toledo, para que una producción sea eficiente, existen tres supuestos derivados de la teoría ecológica:

a) Reconocer las unidades medioambientales tanto en sus aspectos bióticos como abióticos, que conforman el espacio que se va a apropiarse. El campesino reconoce perfectamente estas unidades, como se ha visto ya en los ejemplos anteriores.

b) Reconocer, a partir de esto, la vocación o el potencial productivo de las unidades previamente distinguidas. El campesino lo reconoce desde el momento en que es capaz de subsistir a partir de los "frutos" que le brinda su entorno.

c) Optimización de la producción con base en los reconocimientos anteriores.

^{36/} Véase, C. W. Pennington, The Tarahumar of Mexico. Their Environment and Material Culture, University of Utah Press, Salt Lake, USA, 1963.

^{37/} Véase, por ejemplo, Palerm, 1952; Pennington, 1969 y 1983; Bye, 1976; Nabhan y otros, 1981; Zizumbo y Colunga, 1982; Felger y Moser, 1985; A. Martínez, 1986; Arellano, 1985, y Berlín, 1973.

^{38/} Un ecosistema es la unidad básica (la última a la que puede ser reducido todo paisaje natural), que incluye tanto a los organismos como al ambiente abiótico, cada uno de los cuales influye sobre las propiedades del otro, lo que hace necesarios a ambos para la conservación de la vida. Los ecosistemas son capaces de autorregularse, autoconservarse y autorrepararse.

El campesino hace un uso óptimo de los ecosistemas, tanto si cultiva una parcela como si extrae productos del medio forestal, porque no se basa exclusivamente en la acumulación de capital. ^{39/}

Es capaz con su tecnología de llegar a producir, por una parte, de manera sostenida, como por ejemplo, con sistemas como las chinampas que existen desde hace 1,500 años, o con estrategias como las que emplean los purépecha, en Pátzcuaro, que hacen agricultura desde hace 3,500 años, o los huaves que son capaces de producir sobre dunas costeras, o los otomíes sobre laderas.

La economía campesina obliga a sus productores a buscar un balance con la naturaleza, pues la pérdida del recurso implica la pérdida del productor.

Sin embargo, esta tendencia innata de la producción campesina a apropiarse, integral o diversificadamente, de su entorno, y a manejar sus recursos de una forma ecológicamente correcta, ha sido obstaculizada por diferentes factores. Estos se relacionan con la integración económica y socialmente desfavorable que esta forma de producción ha tenido con la sociedad nacional, y con los cambios que el crecimiento demográfico ha producido en las áreas rurales. El sector campesino ha resentido, y sufre cada vez con mayor intensidad, un proceso de extracción de excedentes económicos que se reproduce y refuerza conforme se articula mercantilmente con el resto de las actividades económicas del país. Ello le obliga, para lograr su reproducción, a sobreutilizar tanto su fuerza de trabajo como sus recursos naturales, que son así las fuentes de los excedentes transferidos. Estos mecanismos de explotación constituyen una fuerte presión que desvirtúa y desequilibra la estrategia tecnológica campesina, y fuerza a las unidades productivas a desestabilizar los ecosistemas y pervertir así su tendencia innata.

Otro factor que ha influido de manera muy importante en la ruptura de la correcta relación del campesino, con su ambiente, ha sido el crecimiento demográfico de las últimas décadas en las áreas rurales que, si bien ha crecido a un ritmo menor que la población urbana, ha presentado una mayor demanda de tierras para el cultivo, la ganadería y la extracción forestal. Ante esto, su tecnología tradicional no ha ofrecido soluciones adecuadas, y sus sistemas de aprovechamiento han sido desestabilizados ecológicamente.

El proceso de destrucción y sometimiento de las culturas tradicionales ha sido también un vector de gran influencia en la pérdida de todo un conjunto de normas de aprovechamiento y manejo, que eran sumamente importantes en la conservación de la naturaleza. El empleo de elementos tecnológicos modernos, si bien se traduce en el corto plazo en un aumento de la producción, no ha permitido sostenerla, dado que se basa en un mayor desgaste del capital natural. Por ejemplo, la disolución de la cultura comunitaria --que en muchos lugares del país ha tendido a regular y ordenar el aprovechamiento que en lo individual hacen las unidades familiares, estableciendo normas para la definición de áreas de pastoreo, de extracción de leña o de uso agrícola-- ha tenido el efecto de propiciar el uso anárquico

^{39/} Véase, V. M. Toledo y otros, Ecología y autosuficiencia..., op. cit., pág. 117.

de los recursos naturales, resultado del número cada vez más elevado de campesinos que no logran así un aprovechamiento de conjunto, al perder la coherencia que la reglamentación de la comunidad campesina confería.

Warman, al analizar la evaluación de los sistemas de barbecho, muestra con detalle como "cuando el equilibrio del sistema se rompe, cuando se violan las reglas mínimas de manejo, el proceso de deterioro de los recursos puede implicar su completa destrucción, los resultados del trabajo humano llegan a cero". ^{40/} Igualmente, el sistema de roza-tumba-quema "dejó de ser eficiente al implantarse la propiedad privada de la tierra, como era entendida por los españoles en el siglo XVI y llegó a ser incluso desastroso a medida que pasó el tiempo, que la concentración de los campesinos en poblados fue la norma impuesta, y que el crecimiento demográfico fue mayor... el manejo de la selva cambió radicalmente y degeneró a tal grado que, perdida la organización que la hizo posible, el campesino se refugió por la vía del menor esfuerzo en el sistema roza-tumba-quema, aun donde antiguamente no se practicaba". ^{41/}

2. Instrumentos y herramientas como parte de la tecnología agrícola tradicional

Antes de la conquista, las culturas prehispánicas utilizaban en la agricultura instrumentos de mano, que predominaban sobre los que se impulsaban con el pie.

Todos los instrumentos utilizados para desyerbar y cosechar "guardaban una estrecha relación con las prácticas más características y específicas de la agricultura mesoamericana, en el sentido de que las plantas eran atendidas como unidades y no como un conglomerado a la manera de las prácticas cerealeras del Viejo Mundo". ^{42/}

Algunos investigadores reconocen como instrumentos autóctonos una especie de arado manual en forma de estaca en punta sencilla o triple; el "achicolli" o garabato utilizado a manera de gancho; el "malacatl", que era un artefacto en forma de equis, que servía como polea; el "guayalacaztli", prensa de madera; el "molcajete", y el "metatetl" y "mectalpilli" para moler el maíz. Nuevamente esto de una idea del estado tecnológico de los antiguos mexicanos en cuanto a aperos. ^{43/}

Muchos de estos instrumentos, con algunas modificaciones como la sustitución de la punta de madera quemada por hierro, se siguen utilizando sobre todo en los sitios pedregosos o de fuerte pendiente, donde muchas veces es imposible introducir el arado tirado por bueyes o por mulas. La coa o sembrador o bastón plantador es un palo con una punta metálica para punzar el

^{40/} Véase, A. Warman y otros, El cultivo del..., op. cit.

^{41/} Véase, Barrera y otros, "El manejo de...", op. cit.

^{42/} Véase, T. Rojas, La tecnología agrícola mesoamericana en el siglo XVI, UNAM, México, 1985.

^{43/} Véase, D. G. Rentería, "La tecnología agrícola, un esbozo histórico", Geografía Agrícola No. 4, Universidad Autónoma de Chapingo, México, 1983, págs. 5 a 23.

suelo y abrir el hueco donde se va a sembrar. ^{44/} La "chala" es una especie de azadón, de mango pequeño, que se utiliza para desyerbar. El hacha, que en la época precolombina era de pedernal, se utilizaba para cortar maderas gruesas o tumbar árboles. El pizcador que se fabrica de huesos de animales o de madera sirve para extraer la mazorca. Las mazorcas se colectan en un "tlacopete".

Después de la cosecha, el maíz se desgrana manualmente o en un desgranador de elote, sobre el que se talla la mazorca para desprender el grano. Las mazorcas que no han sido desgranadas se almacenan en trojes de carrizo y barro. El "metate" y su brazo "mectalpilli" son instrumentos ampliamente usados para moler el maíz.

Como resultado del mestizaje, la agricultura se vio favorecida tanto por la introducción de nuevas especies como por la puesta en práctica de nuevos elementos tecnológicos, desde cuchillos, machetes, palas, azadones, picos, hasta el arado y la yunta; estos últimos permitieron combinar el trabajo manual con la tracción animal.

El arado tirado por animales ha implicado cambios o modificaciones en el manejo de la capa agrícola del suelo. El arado de vertedera, por ejemplo, al posibilitar un mayor movimiento del suelo, a una mayor profundidad, permite dar a éste una mayor aireación. Muchos campesinos "voltean" la tierra días antes de surcar y sembrar tanto para airear el suelo como para que los posibles huevecillos de larvas (como la gallina ciega *Philophaga spp*) se sequen; con estas prácticas realizan en cierta forma un control de plagas. Algunos suelos sólo pueden roturarse una vez que han caído las primeras lluvias. De ahí que el calendario de las labores agrícolas dependa de éstas.

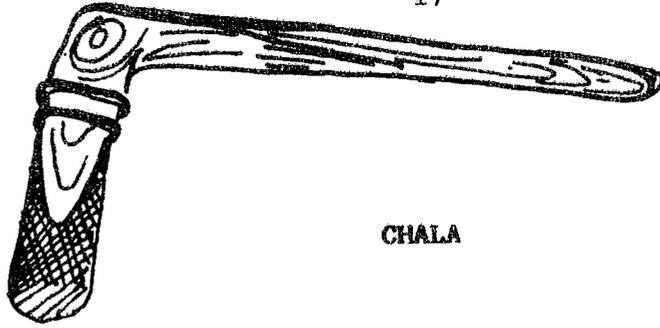
Los cambios de instrumentos y prácticas, como menciona Warman, se reflejan en los rendimientos así como en la distribución del trabajo utilizado en aquellas fases del cultivo que son afectadas. Sin embargo, los aspectos inherentes a los ecosistemas impiden muchas veces usar el arado y, aun donde se puede, los costos hacen imposible el uso de maquinaria.

Asimismo, el no ser propietario, o no tener acceso asegurado a los medios de tracción, puede afectar el proceso de producción.

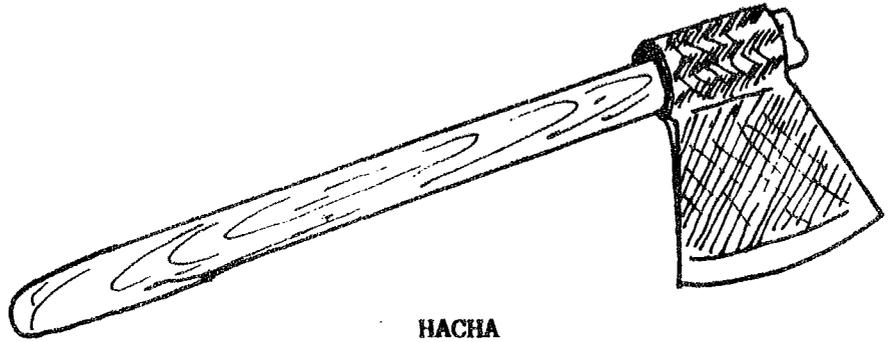
3. Los recursos genéticos

Otro aspecto fundamental de la tecnología es el material genético de plantas y animales que los agricultores manejan en sus prácticas productivas. Ante todo debe considerarse que los hombres, a lo largo de miles de años de interacción con la naturaleza, han conocido a los seres vivos de su entorno, y de muchos de ellos han reconocido un conjunto de atributos que les permiten resolver múltiples problemas de subsistencia. Más aún, han podido ejercer sobre ellos una influencia evolutiva mediante su manejo, siembra y selección, de manera que muchos de los atributos útiles (ciclo de vida, forma de vida, sabores, colores, propiedades nutritivas o medicinales, tamaño de las estructuras útiles, etc.) los han podido acrecentar de acuerdo con sus

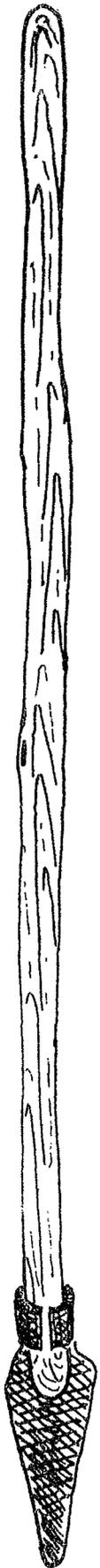
44/ Véase, L. M. Arias Reyes, La producción milpera..., op. cit.



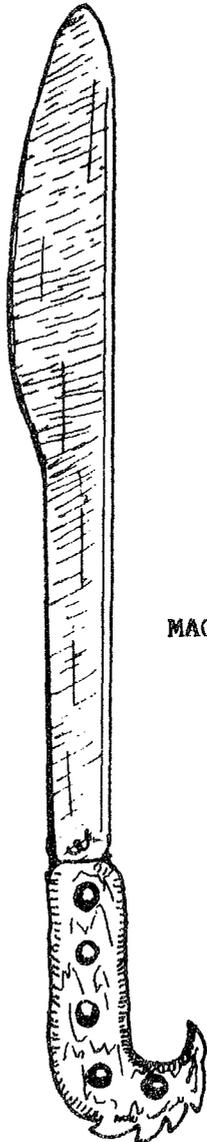
CHALA



HACHA



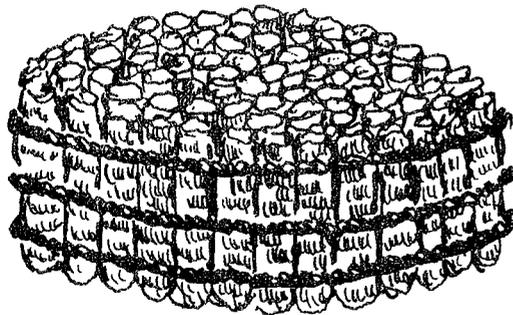
COA



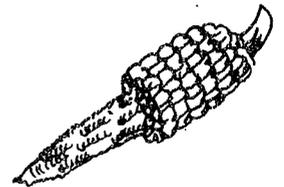
MACHETE

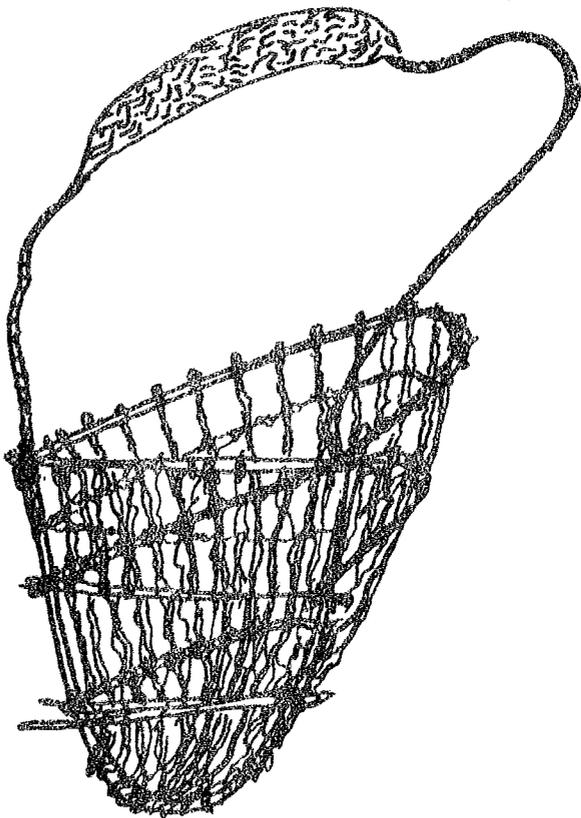


PIZCADOR

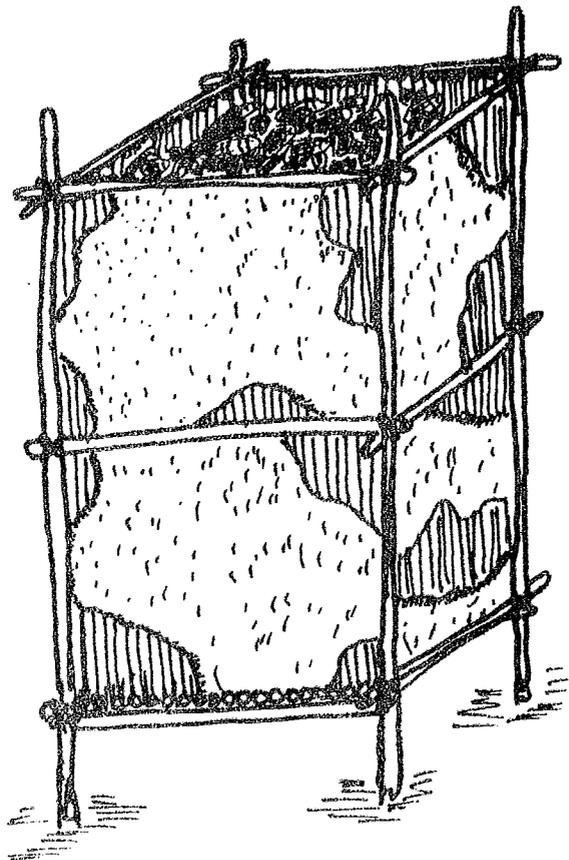


DESGRANADOR.

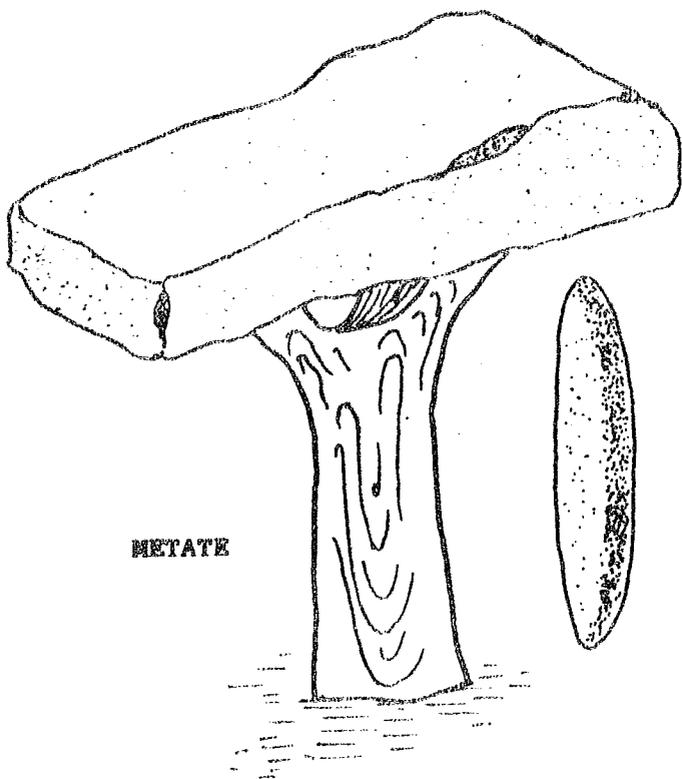




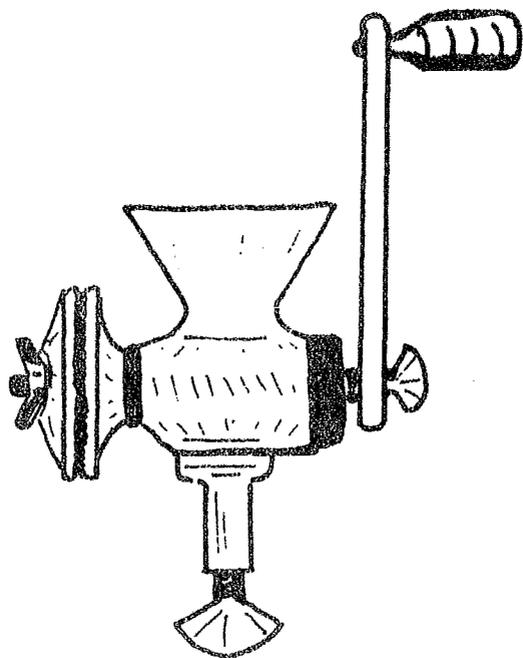
TLACOPETE



TROJE.



METATE



MOLINO

necesidades. A este proceso evolutivo por influencia selectiva del hombre, en donde los organismos vegetales y animales son moldeados, de acuerdo con las necesidades de un grupo social, se le llama domesticación. ^{45/} A partir de este largo proceso de domesticación, el hombre actual disfruta de un conjunto de recursos vegetales y animales para satisfacer sus necesidades de alimentación, salud, vivienda, vestido y otros.

México es reconocido como uno de los centros de domesticación de plantas más importantes en el mundo. ^{46/} En la región conocida como Mesoamérica, los indígenas iniciaron el cultivo de plantas hace alrededor de 10,000 años. ^{47/} Es factible que la manipulación y selección en las poblaciones naturales se realizara incluso durante el largo período en que las bandas de cazadores y recolectores nómadas transitaban por el territorio. ^{48/} Los cultivadores mesoamericanos aportaron al mundo actual una enorme riqueza en variabilidad genética de maíz, frijol, chile, calabaza, jitomate, tomate, cacao, frutales y hortalizas.

La domesticación es un proceso continuo que puede llevarse a cabo de distinta manera en momentos diferentes, y en distintos ámbitos socio-culturales, tecnológicos y ambientales. De esta manera, las diversas variedades genéticas de los cultivos se han generado para adecuarse al gran mosaico de condiciones ecogeográficas y culturales del país. La resistencia a la sequía o al exceso de humedad, a las plagas, la adecuación a las diferentes estrategias agrícolas, y a la diversidad de tecnologías de alimentos en cuanto a formas de preparación y consumo, y la calidad diferenciada de los productos, son parte de las respuestas a las que responde la información genética, comprendida en la variedad de cultivos que han producido y siguen produciendo los campesinos de México. Esta rica información genética constituye, hoy en día, uno de los patrimonios más importantes del país, y juega un papel fundamental en el desarrollo de la tecnología dentro del marco tradicional y aun fuera de él.

La investigación científica y tecnológica sobre estos recursos genéticos se activó durante los años de la "Revolución Verde". El Centro de Investigación para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) --impulsado bajo la óptica desarrollista de empresas transnacionales-- y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) crearon los bancos de germoplasma más importantes del país, e iniciaron el acopio de información sobre la variabilidad de algunos de los cultivos nativos más importantes de México, sobre todo maíz, frijol, chile y calabaza. Ello con miras a su criopreservación, como base para el desarrollo de investigaciones de fitomejoramiento. Con todo y la facilidad de acceso a esos bancos, la

^{45/} Véase, C. Vázquez y otros, Procesos activos de domesticación de plantas comestibles en México, mimeo, México, 1988.

^{46/} Véase, J. Harlan, Crop and Man, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 1975, y J. O. Hawkes, The Diversity of Crop Plants, Harvard University Press, 1983.

^{47/} Véase, R. S. Mc. Neish, "Summary of the Subsistence. The Prehistory of Tehuacan Valley", Environment of Subsistence, Vol. I, University of Texas Press, Austin, 1967.

^{48/} Véase, C. Vázquez y otros, Procesos activos de ..., op. cit.

enorme riqueza genética que existe, y se sigue generando en el campo mexicano, no es ni podrá ser representada en toda su magnitud.

México padece, desde hace muchos años, la extracción y apropiación de material genético por parte de los países industrializados, sobre todo de los Estados Unidos e Inglaterra. Bajo la filosofía de que estos recursos son "un patrimonio de la humanidad", la herencia cultural y el trabajo selectivo de los cultivadores indígenas del país ha sido puesta en manos de las empresas transnacionales, para mejorar la productividad de los cultivos y elevar la tasa de ganancias, sin aportar a los herederos y artifices de esa cultura más que desequilibrios en el desarrollo y profundización en las desigualdades sociales.

Este proceso es un virtual despojo porque, siendo tales recursos un "patrimonio de la humanidad", son utilizados de manera ventajosa por los países que tienen recursos económicos para montar toda la infraestructura de crioconservación que requieren los bancos de germoplasma y su articulación con empresas instaladas.

México no ha tenido, y difícilmente tendrá, la capacidad de desarrollar un proyecto vigoroso para conservar recursos genéticos, pues el sistema de bancos de germoplasma resulta sumamente costoso. Por el contrario, la política que han desarrollado las instituciones del Estado ligadas a la agricultura consiste en introducir variedades híbridas, producto del mejoramiento genético de laboratorio y campos experimentales. Se pretende así sustituir la rica variabilidad criolla, bajo el criterio de que estas variedades mejoradas responden mejor al tratamiento de insumos químicos. Esta política ha ocasionado mucho daño al patrimonio de recursos genéticos que han dado los campesinos a México, y ha generado un proceso de "erosión genética" que se expresa en la pérdida de variabilidad.

4. Sistemas de producción agrícola tradicional

Aun cuando no es la agricultura la única estrategia que adopta el campesino para su reproducción, sí es una parte fundamental de su sobrevivencia.

Más del 36% de la población rural se dedica en México a la agricultura del tipo descrito en el primer capítulo. Asimismo, la superficie utilizada para esta forma de producción corresponde al 56.8% de la superficie arable del país. Pese a todos los cambios políticos y económicos, que han llevado a México a los umbrales del siglo XXI, la agricultura campesina se ha mantenido.

En la actualidad se pueden localizar en México sistemas tradicionales de producción agrícola, en los que persisten prácticas originadas en el pasado, que son el resultado de un proceso histórico manifiesto en la evolución de las relaciones sociales de producción y de tradiciones tecnológicas, basadas

en el ensayo y el error. Se considera que existen cuatro tipos principales de agricultura intensiva practicados en Mesoamérica. ^{49/}

a) Cultivo de terrazas. Este cultivo consiste en la modificación de laderas, lomas y planicies ligeramente inclinadas a fin de formar un sistema de grandes escalones, por medio de paredes de piedra o simplemente de tierra para evitar la erosión, así como para recoger y conservar el agua de lluvias, la tierra suelta y los minerales que vienen en el arrastre;

b) Cultivo de humedad. Se realiza en las partes profundas de valles y barrancas, así como de los ríos, para aprovechar la humedad natural existente, o fácilmente accesible, de estas zonas;

c) Cultivo de campos drenados o camellones (en el Valle de México). Conocido como chinampas, este cultivo de humedad se extiende por excavaciones y amontonamientos artificiales a zonas que por sí solas estarían inundadas y sin provecho, y

d) Cultivo del riego. Se lleva agua de manantiales, arroyos, ríos, pozos, lagunas, etcétera, a los campos de cultivo por medio de canales y distribuidores o, en su forma más sencilla, a mano, en cubetas y otros recipientes.

Existen numerosas variaciones menores y formas combinadas de estos tipos principales de agricultura intensiva. Todos se practican actualmente en zonas de lo que fue Mesoamérica; se practicaban al tiempo de la conquista y están comprobados arqueológicamente en varias partes de esta gran área cultural.

Los sistemas de barbecho utilizan el ecosistema como objeto de producción; dependen de la precipitación pluvial, de las características del suelo y de su regeneración natural, y de la geomorfología. De ahí que su existencia sólo es posible si se establece un cierto equilibrio con el ambiente. En los ecosistemas, donde se desarrolla este tipo de producción, no se puede aplicar el "paquete tecnológico moderno"; en algunos, como el tlacolol, las condiciones de pedregosidad y de fuerte pendiente impiden, incluso, la utilización de tracción animal. Estos sistemas, base del sustento de un número considerable de familias y manejados con la lógica de la estrategia de producción campesina, han empezado a desestabilizarse como consecuencia del mismo desajuste que vive la economía campesina. La presión demográfica, quizá uno de los factores más importantes, pero también la introducción --no planeada o no inmersa en las características campesinas-- de tecnología, han deteriorado la organización comunitaria para la producción. La modificación tecnológica permite, por un lado, aumentar la producción en el corto plazo, pero profundiza el proceso de deterioro

^{49/} Véase, E. M. González y otros, "El sistema de producción silvoagropecuaria. Tequexquinahuac: Desarrollo de metodología de investigación y enseñanza agrícola superior en tecnología tradicional", Agroecosistemas de México, Colegio de Postgraduados-Escuela Nacional de Agricultura, México, 1976, págs. 441 a 446, y P. J. Schmidt, La producción agrícola prehistórica de los mayas. El problema de la agricultura intensiva, Gobierno del estado de Yucatán, México, 1980, págs. 39 a 82.

determinando un agotamiento más rápido de las parcelas. El uso del arado de hierro generó necesidades nuevas en los sistemas productivos, al requerirse animales de trabajo y los propios aperos. Esto implicó un incremento de los gastos, o bien la incorporación del campesino a relaciones de subordinación, como es el caso del rentismo.

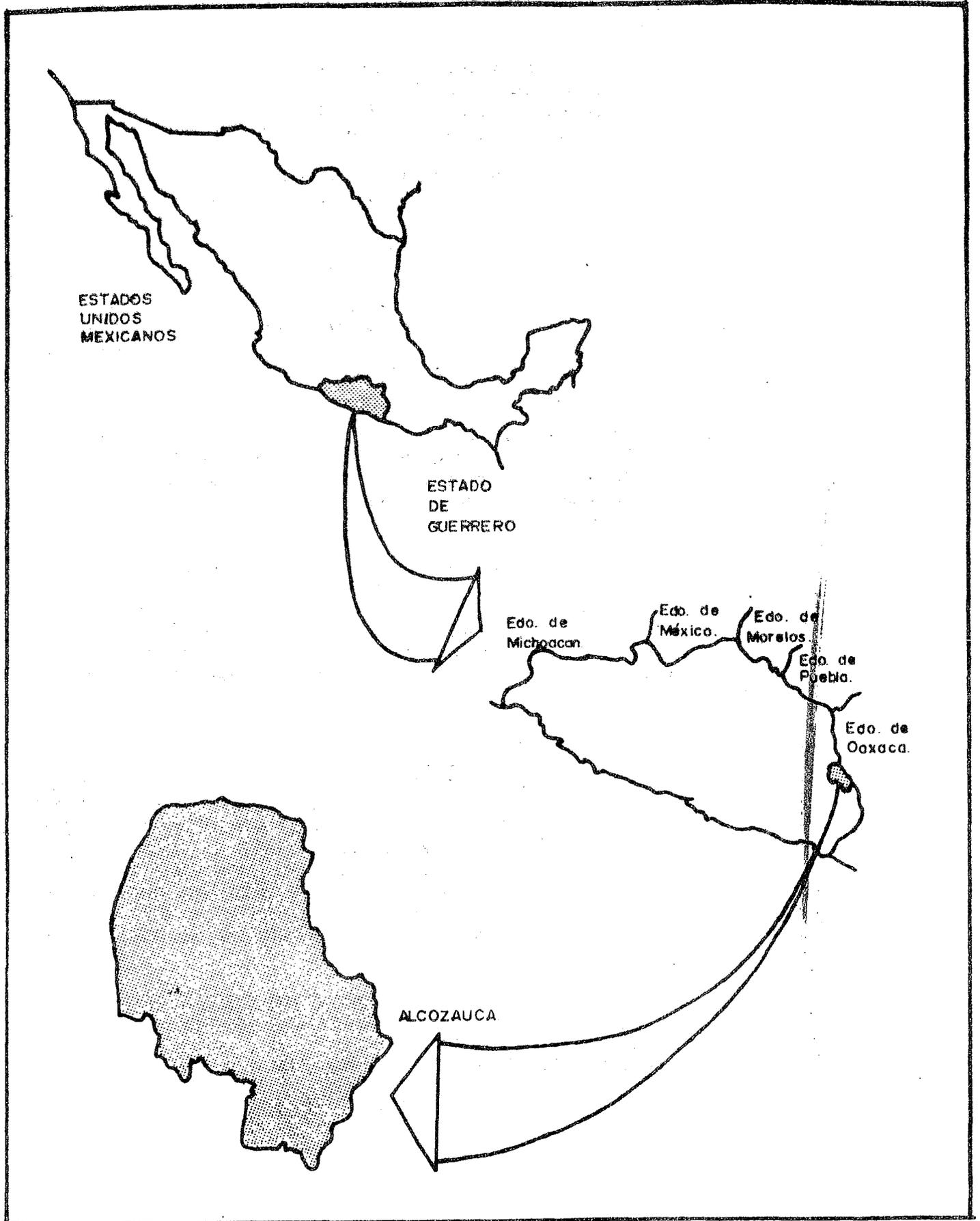
Asimismo, el uso de fertilizantes se ha traducido en un incremento inmediato de los rendimientos agrícolas, que compensa la pérdida de la fertilidad debida al deterioro. Sin embargo, este aumento productivo, como contraparte, ha incidido negativamente en la recuperación natural (sucesión primaria), ya que intensifica el uso de los terrenos y retarda su abandono. El empleo del fertilizante produce un cambio en las condiciones ambientales que influyen en la obtención de la semilla, de tal manera que el agricultor selecciona aquella que responde mejor a la fertilización, mientras que el material genético que respondía mejor a las anteriores condiciones es desplazado de manera paulatina. Con el tiempo, la semilla adquiere una dependencia a la fertilización.

El caso Alcozauca

Un equipo de investigadores de la UNAM ha venido realizando, en una de las regiones del país, donde las condiciones de vida han alcanzado niveles críticos, el proyecto "Aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables de la Región de la Montaña de Guerrero". Este trabajo, mediante convenio con Desarrollo Rural del gobierno de esa entidad, se ha venido ejecutando desde 1984. Está orientado a la búsqueda de formas alternativas y óptimas de aprovechamiento de los numerosos recursos naturales de la región, con el fin de contribuir a elevar y diversificar la producción, lo que coadyuvará a mejorar las condiciones de vida, y al mismo tiempo a recuperar y preservar los recursos. El logro de estos objetivos sólo es posible a través del conocimiento de los recursos naturales que existen en la región, la determinación de su estado actual, y la comprensión de los distintos usos que se les ha dado y se les da actualmente. Se trata, en primer término, de utilizar métodos e instrumentos teóricos propios de la biología, pero sustrayéndolos del marco de la ciencia pura, para colocarlos en la perspectiva de la producción de alternativas tecnológicas.

En la actualidad, el conocimiento empírico tradicional es la forma de producción agrícola que se emplea en los lugares más marginados del país, como el municipio de Alcozauca, en la región montañosa del estado de Guerrero, que en 550 km² resume muchas de las condiciones ambientales del país. El municipio se localiza en la parte oriental del estado, justo en el límite con el estado de Oaxaca, y a 15 kilómetros al sureste de la ciudad de Tlapa. Se extiende sobre los declives abruptos de la vertiente norte (del Balsas) de la Sierra Madre del Sur, desde sus parteaguas (a 2,900 metros de altitud) a través de macizos montañosos y profundos cañones, hasta los 1,300 m.s.n.m. en su parte norte. (Véase el mapa 1.)

En el levantamiento ecológico, realizado por V. M. Toledo y otros, en 1984, se reconocen 22 unidades litológicas. A nivel mesoclimático, tomando en cuenta el análisis de la vegetación asociada con el resto de las condiciones físicas, se distinguen seis tipos de climas. Asimismo, se



MAPA 1: Localización del Municipio de Alcozauca.

reconocen siete tipos de vegetación, que incluyen diversas asociaciones vegetales. (Véase el mapa 2.)

Con una población predominantemente mixteca (96% de 15,000 habitantes en 1987), dedicada principalmente al policultivo de maíz, frijol y calabaza, Víctor Toledo y sus colegas distinguen, en 1988, un conjunto de 10 sistemas de producción agrícola, que responden así a la heterogeneidad ambiental.

En buena parte, los sistemas de producción que pueden reconocerse en la actualidad parecen ser semejantes a los sistemas antiguos, según se desprende del estudio de las fuentes documentales. ^{50/} Aunque existen pocos datos en torno a los sistemas agrícolas de los antiguos mixtecos, Dahlgren presenta los siguientes rasgos generales: "Todos los pueblos de esta región mixteca: amuzgos, ichcatecas, triquis, chochos y cuicatecos y, desde luego, los mixtecos, fueron agricultores. La base de su cultivo era el maíz, que siempre iba asociado con cultivos secundarios de frijol y calabaza y, en algunos lugares, de chile. Además había cultivos adicionales de semillas como chía (*Salvia Polystachya* Ort) y huatli (*Amaranthus Leucocarpus*). ^{51/}

La forma de agricultura más ampliamente difundida en la región era la que se conoce actualmente como Tlacolol, aunque también existen evidencias del manejo de las vegas de los ríos para realizar agricultura de riego. ^{52/} De la misma manera, destaca la importancia de los solares como sistema típico de las culturas mesoamericanas y los sistemas de huertos del que dan fe diversos cronistas de la región. ^{53/}

De acuerdo con Viveros y Casas, la agricultura, en algunas zonas de la mixteca, se vio enriquecida por la introducción de nuevas especies y elementos tecnológicos como el arado y la yunta; innovaciones que se comenzaron a generalizar sólo hasta este siglo. En Alcozauca han ocurrido cambios importantes en la estructura productiva, sobre todo en relación con la intensidad de uso del suelo y el empleo cada vez más acentuado de insumos para la fertilización.

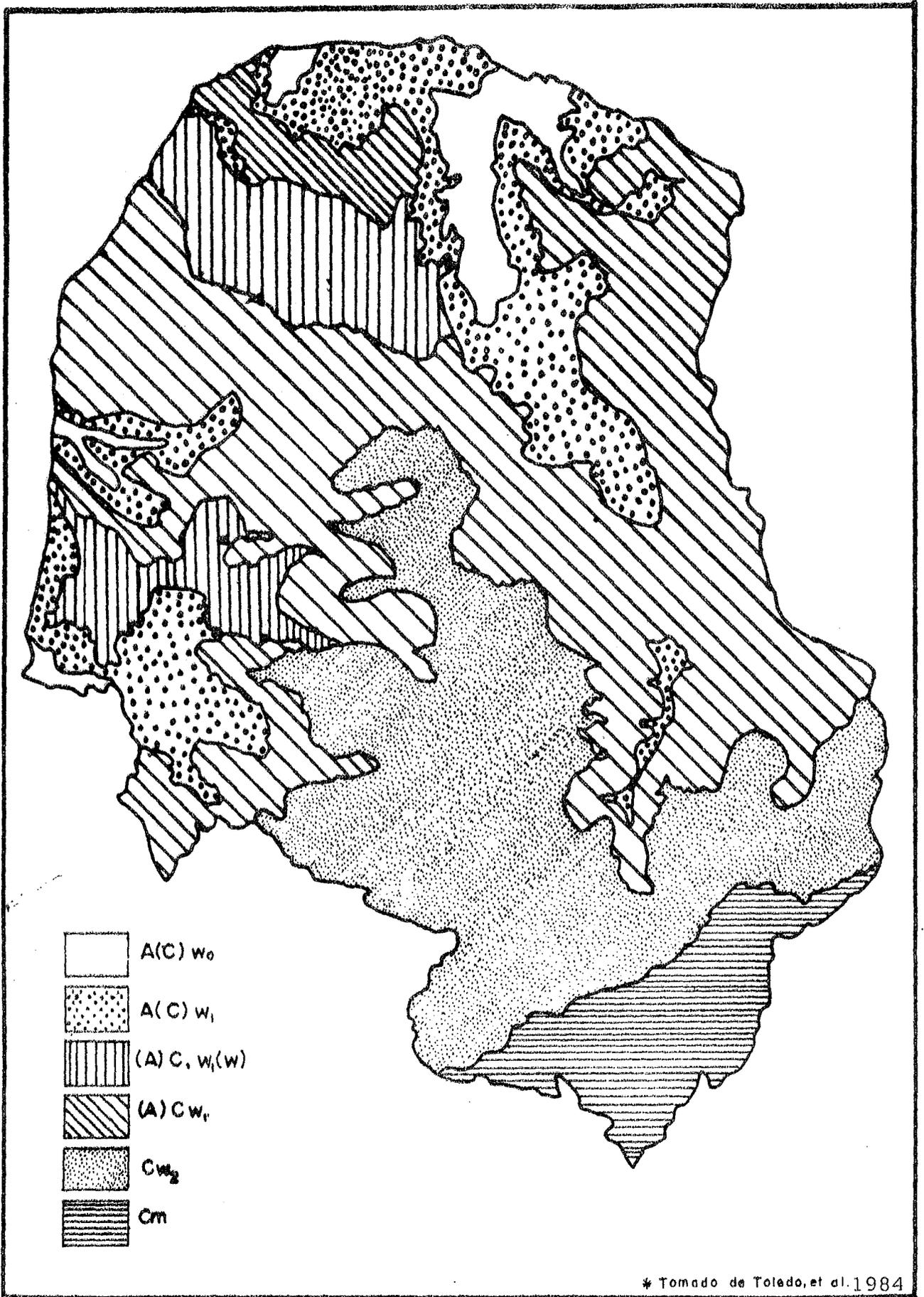
V. M. Toledo refiere "que en las décadas de los treinta y cuarenta la mayoría de los campesinos utilizaba aún el sistema del tlacolole, ya que el uso de elementos tecnológicos modernos estaba restringido entonces a las vegas de los ríos, donde destacaba el cultivo de la caña de azúcar realizado por productores latifundistas que representaban los vestigios de la gran hacienda porfiriana, que en Alcozauca se disolvió hasta la década de los treinta. La mayoría de los productores de temporal carecían de insumos modernos, y continuaban con el uso de las prácticas tecnológicas ancestrales. Durante la década de los cuarenta se fue incorporando el arado de palo, incrementando así la superficie de la agricultura de barbecho en las tierras

^{50/} Véase, S. Viveros y A. Casas, Etnobotánica mixteca: Alimentación y subsistencia en la montaña de Guerrero, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1985.

^{51/} Véase, B. Dahlgren de Jordán, "La mixteca. Su cultura...", op. cit.

^{52/} Ibidem.

^{53/} Véase, S. Viveros y A. Casas, Etnobotánica mixteca: Alimentación... op. cit.



MAPA:2 -- Carta mesoclimática. Mpio. de Alcozauca, Gro.

con pendientes leve y regular que fue donde se pudo utilizar este instrumento. A finales de los cuarentas se inició la incorporación del arado de hierro de vertedera. Para 1950 se registran para toda la región de la montaña 4,148 arados de hierro y 15,816 de palo, los cuales en su conjunto representaban una relación de 8.6 hectáreas cultivadas por arado, lo que implica que sólo en cerca de una hectárea por cada ocho se utilizaba este implemento. Actualmente, el uso del arado de hierro se ha generalizado de tal manera que los sistemas de barbecho constituyen la parte más importante de la actividad agrícola en el Municipio". ^{54/}

Sin embargo, pese a estas innovaciones se conservan rasgos de las culturas autóctonas, como el empleo de ciertos aperos, la fuerza de trabajo familiar y, como característica más sobresaliente, la diversidad dentro de los sistemas agrícolas. Así, además de maíz, frijol y calabaza (utilizando diversas variedades, de acuerdo con el clima y el tipo de suelo), en los cultivos se toleran otras plantas comestibles que crecen en forma silvestre como Amarantus Hibridus ("quintonil"), Anode Cristata ("halache"), Physalis Philadelphica ("tomatillo de cáscara"), Crotalaria Pumila ("chipile"), entre otras.

El estudio realizado por Casas y Viveros, ya citado, muestra que los patrones de disponibilidad de estas plantas tienen gran significación en la dieta de los pobladores a lo largo del año y, si bien se consumen de manera constante, su importancia relativa es variable.

Como en otras partes, para los campesinos de Alcozauca la agricultura es sólo una forma de la estrategia del uso múltiple de los ecosistemas. Su economía familiar se basa también en la recolección de plantas silvestres, el aprovechamiento de árboles y arbustos silvestres para leña, vigas, polines, tejamanil; la colecta de palma (*brahea dulcis*), que venden como materia prima o utilizan para la fabricación de sombreros, actividad a la que se dedica la mayoría de la población indígena de la región. En algunas comunidades, la alfarería es también una actividad importante; el pastoreo y la cría de cabras es una forma más de incrementar el ingreso familiar. No obstante que existen estas alternativas, muchas familias de productores emigran durante la época de estiaje, en particular al estado de Sinaloa, donde se emplean de diciembre a marzo en la pizca del jitomate y otras labores; otros han emigrado a los Estados Unidos, donde permanecen por años.

Las investigaciones en Alcozauca se han basado, en primer lugar, en los sistemas de producción agrícola, no porque ésta sea la única manera de aprovechar la naturaleza, sino porque se ha considerado a la agricultura como la actividad principal tanto por la superficie como por el número de habitantes que se dedica a ello.

La contribución a la elevación y diversificación de la producción se ha logrado mediante un paquete tecnológico, que consiste básicamente en control de plagas, fertilización y densidad de siembra.

Después de experimentar en diversas condiciones ecológicas de la región, en las parcelas mismas de los campesinos y con sus propias técnicas, esto es

54/ Véase, V. M. Toledo, "La ecología del modo campesino...", op. cit.

con sus variedades y siguiendo las mismas labores agrícolas y las fechas de siembra, se ha podido recomendar un uso adecuado de insecticida, una dosis óptima de fertilización, y una densidad de siembra adecuada por cada región ecológica. Así, se ha logrado un aumento, a nivel experimental, hasta de 100% del rendimiento del cultivo básico de maíz-frijol-calabaza. ^{55/}

Junto con el paquete tecnológico, y con el fin de lograr, por una parte, la recuperación del recurso y, por otra, su conservación, se ha puesto en práctica, en cerca de 379 parcelas agrícolas en diferentes comunidades, el surcado a nivel, la construcción de terrazas, el establecimiento de cercas vivas, y la reforestación productiva.

Las especies utilizadas en las cercas vivas, como algunas empleadas en lo que se ha llamado reforestación productiva, son especies útiles de la región. Se obtuvo un listado de especies no cultivadas que los pobladores utilizan como forraje, medicinales, alimenticias, para la construcción, etc. ^{56/} Se ha estudiado la fenología, la distribución, la abundancia, y el crecimiento en vivero de algunas de estas especies. Como cercas vivas se plantaron diversas leguminosas (Lysiloma Acapulcensis, Leucaena Esculenta, Acacia Pennatula, Eysenharotia Polystachis), todas ellas forrajeras, y algunos copales que en la región se utilizan como resiníferos. Para reforestar las parcelas agrícolas en barbecho, se utilizaron leguminosas, encinos y pinos; se plantaron asimismo magueyes (Agave Mescal) y se introdujeron nopales y, de acuerdo con las condiciones de cada localidad, algunos frutales. ^{57/}

Al presente, se siguen estableciendo todas estas especies, y se evalúa la cantidad de suelo retenido por estas prácticas. ^{58/}

Estos trabajos, que se han logrado gracias al apoyo económico de un convenio con otras instituciones gubernamentales, dieron empleo en las comunidades donde fue posible realizar estas actividades.

Otro de los aspectos estudiados en el proyecto es la producción de proteína de origen animal, mediante la construcción de estanques rústicos, y el aprovechamiento de cuerpos de agua naturales para la cría de bagre y tilapia. En la actualidad, se están buscando alimentos alternativos locales para la engorda de esos peces. El proyecto no está terminado; sin embargo, a cuatro años de su inicio se pueden ver ya los frutos.

Gracias a las investigaciones y trabajos efectuados, se han logrado diseñar estrategias tecnológicas e integrales; si incorpora la variable ambiental puede ser una importante vía de incremento productivo y conservación ecológica. Sin embargo, sólo podrá extenderse esa tecnología hacia el conjunto de los productores de la región, si las propias comunidades campesinas y sus organizaciones se apropian de la tecnología generada, y si las instituciones gubernamentales incorporan las propuestas alternativas como

^{55/} Véase, E. M. González y otros, "El sistema de producción"..., op. cit.

^{56/} Véase, S. Viveros y A. Casas, Etnobotánica mixteca: Alimentación..., op. cit.

^{57/} Véase, V. M. Toledo y otros, Ecología y autosuficiencia..., op. cit.

^{58/} Ibidem.

parte de sus programas normales. Se está llevando a cabo un intenso programa de capacitación tanto a las organizaciones campesinas como a los técnicos de las instituciones gubernamentales, con lo cual se pretende que la ejecución de esto no dependa de la presencia de los investigadores.

Puede afirmarse, luego del análisis anterior, que pese a todo el conocimiento del campesino y el aprovechamiento razonable de los recursos naturales, diversos elementos desestabilizadores, como el incremento demográfico o la inadecuada utilización de tecnología moderna, han venido incidiendo en el deterioro de este tipo de producción. Aunado a ello, son escasos los recursos que pueden destinarse a procurar avances tecnológicos que permitan incrementar los rendimientos y la producción, con base en las condiciones ecológicas y culturales que el campesino ha mantenido a través de los años.

También es notable la falta de interés por atraer al mercado esa amplia gama de rubros que produce el campesino y que, previas investigaciones y adaptaciones, pudieran incrementar los abastecimientos provenientes del campo a distintas ramas industriales, como puede ser el caso de las alimentarias y farmacéuticas, entre otras.

III. AGRICULTURA INSTITUCIONAL E INTRODUCCION DE UNA RENOVACION TECNOLOGICA

Desde sus orígenes, hace aproximadamente 10,000 años, ^{59/} y hasta nuestros días, la agricultura ha jugado un papel central en la producción de bienes básicos para la satisfacción de las necesidades de la población mexicana. En el curso de esa larga historia, México se prefiguró como uno de los centros agrícolas más importantes del mundo, tanto por el material genético que sus cultivadores han generado, como por la rica tecnología que han aportado. Las modalidades que adoptó la producción agrícola y su relación con los procesos económicos, sociales y culturales, durante todos estos siglos, escapan a los objetivos de este trabajo. Es necesario destacar, sin embargo, que de este enorme pasado eminentemente agrícola, hacia la mitad del presente siglo, México comienza a vivir grandes cambios en su estructura económica que han determinado una nueva dimensión a la producción agrícola, y que explican los problemas del campo en la actualidad.

Siendo el Estado el impulsor de esta nueva dimensión y sus diversas instituciones los medios de transmisión de las transformaciones socioeconómicas, resulta necesario conocer el proceso de cambios en la política económica y sus resultados para comprender las nuevas características de la agricultura, los enormes problemas que se viven en la actualidad en torno a la producción de alimentos, la grave crisis agrícola que sufre el país, y las alternativas que deben generarse en el seno del Estado para darles solución.

Hacia el decenio de 1940 se perfiló con mayor claridad una estrategia de industrialización en México, como parte del desarrollo del capitalismo y como una medida para superar el atraso económico. Durante la segunda guerra mundial, tanto en México como en el resto de los países latinoamericanos, el proceso de crecimiento económico recibió un gran impulso ya que la interrupción temporal de los lazos comerciales, con el mercado mundial, promovió la formación de una industria bajo la política de "sustitución de importaciones", y la optimización de la capacidad productiva de las industrias ya existentes y que durante mucho tiempo trabajaban por abajo de sus potencialidades.

Durante este período, y en lo sucesivo, la agricultura sufre un viraje estratégico fundamental y pasa a subordinarse a los objetivos de la industria. Los años cuarenta abren un cambio de la política económica mexicana: "La expansión del capitalismo en las economías nacionales produce un cambio trascendental en las relaciones intersectoriales: transforma a la agricultura, de un sector que determina lo que pasa en la industria, a uno que depende de las demandas ejercidas por el sector industrial". ^{60/}

^{59/} Véase, R. S. Mc Neish, "Summary of the..., *op. cit.*

^{60/} Véase, D. Barkin y B. Suárez, El fin de la autosuficiencia alimentaria, Centro de Ecodesarrollo, Ediciones Océano, México, 1985, pág. 249.

En el período de sustitución de importaciones y expansión de la industria, la agricultura entró a desempeñar nuevas funciones. Estas, según Warman y Hansen, han sido las siguientes: ^{61/}

1) Generar divisas mediante la exportación de productos agropecuarios para el financiamiento de la importación de bienes de capital y materias primas para la industria nacional;

2) Abastecer de materias primas baratas a la industria. Con frecuencia este objetivo se ha logrado con precios inferiores a los del mercado mundial;

3) Proporcionar alimentos a bajo precio para la población urbana, con el fin de bajar el costo de subsistencia y reproducción de la fuerza de trabajo (y, por ende, el salario), y de esta manera hacer atractiva la inversión industrial;

4) Liberar fuerza de trabajo del campo, no sólo para satisfacer los requerimientos de mano de obra en la industria, y otras fuentes de empleo derivadas de esta etapa de modernización, sino también para integrar un "ejército de reserva" de desempleados o marginados urbanos que superara en magnitud a la población empleada en la industria y los servicios, y que contribuyera de manera decisiva a mantener bajos los salarios y limitadas las reivindicaciones laborales en todo el país, y

5) Constituir un mercado para los productos del sector industrial. Estas nuevas funciones que reflejan el viraje en el papel estratégico de la agricultura, para la economía, se fundó en un modelo productivo de corte empresarial destinado a ser rentable, desde el punto de vista de la productividad, y disminuir los costos por concepto de fuerza de trabajo.

A diferencia del sistema de producción campesino, basado en el uso múltiple de los recursos naturales y de policultivos, con una estrategia de manejo diferenciado de los ecosistemas, el modelo de modernización productiva tiene como característica la especialización de los cultivos, el uso de grandes extensiones de terreno y con topografía plana, dotados con infraestructura de riego, y el uso de maquinaria e insumos químicos para la producción intensiva. Debido a las características ecogeográficas y culturales de México, este modelo no es aplicable al conjunto de su territorio, por lo que desde sus inicios la modernización agrícola se efectuó en las zonas más viables para el modelo; en el norte, principalmente en Tamaulipas, Coahuila, Chihuahua, Sonora y Sinaloa, y en el área conocida como El Bajío, en parte de Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Zacatecas y San Luis Potosí.

Hacia estas zonas se dirigió el grueso de los recursos de inversión para el campo, fundamentalmente hacia la construcción de infraestructura de riego, créditos agrícolas y asistencia técnica. En esta zona "próspera" de la agricultura mexicana se encuentra aproximadamente el 50% de las tierras de labor, concentradas, sin embargo, en sólo el 10% de los agricultores del país. En estas zonas se depositó la esperanza del modelo de producción modernizado, y se le inyectó gran cantidad de inversiones. En contraste, en

^{61/} Véase, A. Warman y otros, El cultivo del..., op. cit.

la otra mitad de las tierras de labor se encuentra cerca del 90% de los agricultores mexicanos. Ahí se tuvieron dificultades para aplicar en extenso el modelo agrícola modernizado, ya que en esta zona se encuentran las regiones montañosas de fuertes pendientes y las áreas tropicales húmedas, en las cuales hubo incluso intentos de forzar la naturaleza a ese modelo productivo y resultaron en fracasos de gran magnitud (i.e. Uxpanapa, Chontalpa, Balancán-Tenosique). Para estas zonas de temporal, y frecuentemente de mal temporal, con topografía irregular y diversa, desde el punto de vista ecológico y geográfico, las inversiones fueron muy inferiores. Esto significa que desde sus inicios la nueva dimensión que se daba a la agricultura llevaba inserta toda una carga de polarización económica, promoviendo enclaves de desarrollo y zonas de marginación que paulatinamente fueron ahondando las diferencias socioeconómicas, no sólo entre sectores de la producción sino entre regiones económicas. Este proceso de polarización se definió acertadamente de la siguiente manera: "Hoy en día México cuenta con dos agriculturas en términos de organización de la producción y del uso de la tecnología: una es altamente dinámica y produce insumos a fin de elaborar alimentos balanceados para animales o, bien, exporta frutas y legumbres. Además, cuenta con los mejores recursos técnicos, financieros y naturales de la agricultura del país asignadas a la expansión de la ganadería. La otra produce alimentos básicos (maíz, frijol, arroz, entre otros) y decrece tanto en superficie como en producción desde hace más de tres lustros. En tal forma, la generación de proteínas y carbohidratos vegetales para el consumo humano de grupos populares se encuentra en el mayor abandono." ^{62/}

El grueso de los agricultores mexicanos ha sufrido, por tanto, un proceso de marginación muy importante que ha profundizado la desigualdad social. En estas áreas marginadas se localizan los centros de producción de granos básicos para la alimentación humana, bajo sistemas con fuertes rasgos de autosubsistencia, en los cuales se sufre un fuerte desequilibrio entre regiones. Los campesinos de estas zonas padecen no sólo la insuficiencia alimentaria por baja producción de sus bienes básicos sino, además, deudas por la necesidad de utilizar insumos agrícolas, explotación de sus recursos naturales ---como bosques y aguas--- por la industria, y la superexplotación de la fuerza de trabajo durante las emigraciones que se encuentran obligados a realizar a los enclaves de desarrollo urbano o rural. Sufren además las repercusiones de la competencia desleal que se establece en el mercado con agricultores capitalistas, y la política de precios de garantía que no estimula al campesino, ya que discrimina la producción de granos básicos.

Este conjunto de factores ha perfilado una crisis importante de la agricultura campesina, que se expresa en el abandono de más de 3 millones de hectáreas de temporal, en el gran éxodo del campo a la ciudad y al extranjero por la pobreza extrema de 12 millones de campesinos, y el deterioro de los recursos naturales de tales áreas.

A pesar de su gran riqueza natural (30 millones de hectáreas potencialmente agrícolas, 80 millones de hectáreas dedicadas a la ganadería, 10,000 kilómetros de litoral, 500,000 km² de plataforma continental, 1.6 millones de hectáreas de superficie estuárica, y aproximadamente 12,500 km²

^{62/} Véase, D. Barkin y B. Suárez, El fin de la autosuficiencia..., op. cit.

de lagunas costeras, ^{63/} el país está sumergido en una profunda crisis que limita hoy las posibilidades de desarrollo del sector agropecuario.

Las proyecciones del crecimiento demográfico estiman que para el año 2000, de continuar la tendencia histórica del incremento de la población, el número de habitantes ascenderá a cerca de 130 millones de personas. La proporción de la población urbana frente a la rural, continuará aumentando, por lo que si al presente cada habitante del campo sostiene a dos de las ciudades, para finales del siglo la proporción será de uno a tres. Ello implica un aumento considerable de la demanda alimentaria, que requerirá incrementos productivos del orden del 43% en maíz para consumo humano, 50% en frijol, trigo, oleaginosas y leguminosas, y 44% de azúcar con respecto a las producciones actuales. ^{64/}

El desarrollo futuro de nuestro país precisa, entonces, de la superación de la crisis agropecuaria, ya que sin una solución de fondo al abasto alimentario y de materias primas, la economía en su conjunto no podrá crecer de manera adecuada. Enfrentar este reto requiere de un replanteamiento global de las políticas de desarrollo rural, pues el modelo que hasta ahora se ha seguido muestra profundas limitaciones tanto por la imposibilidad de abrir grandes extensiones al riego, como por los enormes costos ecológicos que hoy tiene la agricultura especializada: grandes superficies con problemas de salinización, el agotamiento y deterioro de los recursos hídricos del subsuelo por su sobreexplotación, y la enorme contaminación provocada por el uso indiscriminado de agroquímicos.

Así, para cubrir los crecientes volúmenes de productos que demanda la población se deben volver los ojos a la producción campesina. En este sector, hasta hoy marginado, se encuentran las grandes potencialidades de la sociedad rural mexicana, ya que es ahí donde están la mayor parte de los recursos naturales y genéticos, y la fuerza de trabajo con que el país cuenta. La adecuada integración de la sociedad rural al conjunto de la nación es un aspecto de enorme importancia estratégica, sin el cual no será posible lograr un desarrollo equilibrado, independiente y soberano. Este reto histórico sólo puede ser enfrentado si se logra integrar, modernizar, y dinamizar este tipo específico de producción primaria: la economía campesina.

Dentro de una nueva estrategia de impulso a la producción agropecuaria, la política de generación de tecnología reviste una importancia especial, ya que el diseño de formas adecuadas de apropiación de los recursos naturales, que están bajo la influencia campesina, permitirán aprovechar el enorme potencial que hoy se encuentra latente en la mayoría de las regiones agropecuarias del país. Por ello es necesario reestructurar a fondo las políticas tecnológicas de manera que permitan superar las características negativas e inadecuadas que hoy presenta la tecnología institucional. Se requiere de una nueva evolución tecnológica que genere un aparato nacional, transformado cualitativamente, para que sea un instrumento eficaz de desarrollo rural sobre bases diferentes y un nuevo contenido. Hace falta un cambio en la concepción global del quehacer técnico. El destino de la

^{63/} Véase, V. M. Toledo y otros, Ecología y autosuficiencia..., op. cit.

^{64/} Ibidem.

producción tecnológica debe ser reorientado para que la agricultura empresarial deje de ser la prioridad en la atención de las instituciones, y pase a primer plano la necesidad de dar cuenta de la enorme heterogeneidad y complejidad que caracteriza al conjunto de la agricultura nacional, especialmente en las regiones campesinas.

Es necesaria una descentralización física y conceptual que permita que las zonas marginadas sean real y eficientemente atendidas, esto es, que técnicos, programas, e infraestructura se destinen de manera prioritaria hacia esa agricultura.

Es preciso invertir la tendencia a la especialización unidireccional que caracteriza a la producción tecnológica institucional, y asimilar como criterio fundamental la estrategia diversificadora e integral, que se encuentra contenida en la lógica de la tecnología tradicional; una tecnología que incluye como características básicas la diversidad y la integridad, es la forma más adecuada de producir, desde el punto de vista ecológico.

La integración de la economía campesina, sobre la base de un planteamiento especializado, representa en realidad una forma de someterla y una tendencia a desarticularla y disolverla. En última instancia, esto desestabiliza y hace irracional su lógica de operación, y su proyecto implícito de manejo y apropiación natural. El impulso a la productividad campesina se le debe dar, entonces, por medio de una tecnología que conozca el carácter complejo de la economía campesina y tome en cuenta la autosatisfacción de sus propias necesidades, que determina una manera diversificada e integral de apropiarse de los ecosistemas, contraria por completo a la explotación intensiva de ciertos elementos de la naturaleza (muy pocos), agotándolos y desperdiciando de manera destructiva el resto.

La alternativa para conservar los recursos genéticos de México debe partir de la consideración de que las parcelas agrícolas y los agricultores mexicanos son centros de experimentación y experimentadores, respectivamente, de la variabilidad genética y de su mejoramiento de acuerdo con las características ecológicas, socioculturales y tecnológicas que específicamente se desarrollan en esa área. Debe dar un giro la política institucional para considerar como una fuente de mayor riqueza la conservación in situ y la articulación de programas locales y regionales que concentren la variabilidad del área, con el fin de asegurar que aquellos campesinos que pierden ciertas variedades criollas, puedan adquirirlas o incluso probar y, en su caso, incorporar, nuevas variedades provenientes de otros sitios. En una palabra es preciso potenciar, en lugar de simplificar, el uso de la variabilidad genética.

Una veta poco explorada aún es la gran cantidad de plantas silvestres utilizadas como medicinas, forrajes, materiales para construcción, resinas, textiles, material para artesanías y otros. Caballero, en un trabajo preparado en 1985, muestra que de un total aproximado de entre 25,000 y 30,000 especies de plantas con flores, México cuenta con más de 5,000

especies útiles y que, de éstas, alrededor de 1,000 son comestibles. ^{65/} Estos recursos no convencionales para la industria tienen una enorme potencialidad como materias primas para distintas ramas de la producción.

Es también de primordial importancia lograr la "nacionalización" del sistema tecnológico institucional, escapar de la dependencia que hoy se tiene con respecto a los organismos transnacionales, sin perjuicio, desde luego, de asimilar los avances científicos y tecnológicos que se producen en el ambiente internacional, pero integrándolos en un contexto en el que la nación pueda tener el control sobre los aspectos esenciales del sistema. Esto implica la articulación de los diferentes elementos que conforman el sistema científico y tecnológico de México; ligar la investigación científica básica y la aplicada a las humanidades y dirigir las a la realidad concreta del país, así como establecer proyectos de investigación multidisciplinarios. En esta perspectiva, la incorporación de la cultura técnica de las etnias y de los grupos campesinos, al conjunto de la cultura tecnológica institucional, representa sin duda una forma de reforzar y enriquecer su carácter nacional.

El hecho de volver más funcional la tecnología institucional, para que pueda incidir realmente en la producción campesina, permitirá lograr el objetivo primordial de su transformación: rescatar, asimilar y utilizar el rico bagaje cultural que representan las tecnologías tradicionales y fusionarla con ellas.

Las características de la tecnología campesina, si bien chocan abiertamente con los criterios que prevalecen en las instituciones, se les podrían introducir elementos directrices de la ciencia "moderna", que permitirían ampliar los conocimientos de esa realidad agrícola que hasta ahora ha pasado desapercibida. De hecho, se requiere de un cambio en la concepción global, y en los estilos de producción de tecnología agropecuaria en las instituciones, para que éstas puedan entender la tecnología tradicional y la articulación con el universo cultural dominante en el país, con métodos, lenguajes y marcos filosóficos distintos que representan dificultades para el mutuo intercambio de informaciones. La búsqueda de soluciones de continuidad, entre estos dos universos culturales, es un requisito indispensable para que en la esfera institucional se puedan reconocer con plenitud las características específicas que dominan la lógica de la realidad campesina, y así se produzcan las alternativas técnicas que esa realidad demanda.

La integración de lo tradicional y lo institucional supone precisamente que la cultura campesina, que hoy se encuentra ocupando un sitio marginal y de sometimiento en el marco del conjunto de elementos superestructurales, abandone su carácter de elemento dominado y, por ello, desprestigiado, y ocupe e invada el terreno de lo institucional, para así adquirir el reconocimiento ideológico nacional y el prestigio equivalente a otras manifestaciones de la ciencia actual. Asimismo, dicha fusión implica que a las instituciones les sea conferido un contenido de corte campesino, al

^{65/} Véase, N. J. Caballero y C. Mapes, Gathering and Subsistence Patterns among the Purepecha, Journal of Ethnobotany, University of Missouri, Columbia, USA, 1985.

introducirse en ellas los conceptos del mundo perteneciente a esta clase social.

Sin embargo, es importante insistir en que lo que se necesita es una integración en la que ambos tipos de tecnología se transformen para dar lugar a una nueva forma cultural, que supere las características anteriores de las formas que le dan origen. Esto quiere decir que la tecnología tradicional también debe ser modificada, para que tenga una utilidad real en un proyecto alternativo de desarrollo rural. En realidad, la mayor parte de las prácticas tecnológicas campesinas --a pesar de haber guardado en su origen una lógica equilibrada y que tuvo éxito-- han sido trastocadas y desestabilizadas por diversos factores, entre los que destacan el crecimiento demográfico y la inserción desfavorable y explotada de la economía campesina en la realidad económica y social del país. Por ello no son exactas las apreciaciones, muy frecuentes en la literatura, que conciben la tecnología campesina como la manera perfecta de producir, la cual se debe tomar tal y como se encuentra para simplemente aplicarla y resolver todos los problemas productivos del agro mexicano. Esta concepción apologética de la cultura tradicional es producto de una posición exageradamente campesinista, que lejos de hacer frente a la realidad actual en la que se encuentra el campesinado, fuertemente relacionado con la sociedad y lejano de ser un sector autárquico, parece anhelar la vuelta a un pasado mítico, al que se debe regresar, pero que en realidad nunca existió.

Así, un elemento esencial de esa revolución tecnológica debe ser la revalorización de la tecnología tradicional, y el logro de su fusión con aquella que es hoy producida desde las instituciones. Sin embargo, la utilidad de la tecnología tradicional, para el logro del desarrollo de la productividad del sector primario, debe considerar el hecho de que este tipo de cultura requiere también ser transformado. Tal como se encuentra en el presente, responde a una realidad dinámica, y al ser herencia de circunstancias y universos productivos, que se han transformado con gran velocidad en los últimos años, ha perdido su racionalidad y su presente, pese a contener aún los elementos esenciales de una visión mucho más adecuada y coherente con la realidad en que se generó. Debido a que la revalorización de la tecnología tradicional representa un cambio de contenido de las instituciones, sólo será posible hacerla realidad mediante la modificación de los organismos estatales y civiles de producción tecnológica, para que dejen de ser aparatos ajenos a los campesinos, burocratizados y centralistas, y se conviertan en entidades sujetas al control, lo más estrecho posible, de las organizaciones campesinas en cada región del país y a nivel nacional.

En la actualidad, y desde hace algunos años, se están desarrollando proyectos de investigación y acción que buscan alternativas regionales sobre la base de la revalorización de la tecnología tradicional, y su fusión con los conocimientos institucionales. Por ejemplo, la Unidad de Investigación sobre Recursos Genéticos (UNIRGEN) del Jardín Botánico de la UNAM, tiene como objetivos la identificación, el estudio, la evaluación, y la caracterización de plantas mexicanas que posean un alto valor potencial como recurso para satisfacer necesidades básicas de la población, particularmente la alimentaria. La UNIRGEN se basa en el planteamiento de que es posible desarrollar nuevos recursos vegetales, si se combina la ciencia moderna con el conocimiento botánico, empírico, generado a lo largo de miles de años, de interacción hombre-planta.

El Jardín Botánico realiza otras investigaciones con apoyo del CONACYT, entre ellos, la denominada "Naturaleza, sociedad y cultura en la Sierra Norte de Puebla". Este trabajo constituye un ejemplo de investigaciones multidisciplinarias.

El Instituto de Biología de la UNAM, con el apoyo económico de la Ford Foundation, ha llevado a cabo valiosos estudios bajo los proyectos "Análisis geográfico y ecológico de comunidades en la cuenca del lago de Pátzcuaro" y "Análisis económico y ecológico de comunidades en una región campesina de México". V. M. Toledo, y B. Barrera presentan los resultados finales de estos estudios en su libro Ecología y desarrollo rural en Pátzcuaro. El estudio incluye un modelo para el análisis interdisciplinario de la comunidad campesina, a partir del cual es posible planear el uso de los recursos naturales.

La Facultad de Ciencias de la UNAM, en convenio con la Dirección de Desarrollo Rural del estado de Guerrero, está desarrollando desde hace cinco años una interesante investigación en la región de la montaña de este estado, de la que se presentan en este ensayo algunos de sus avances.

Otras investigaciones realizadas en el campo de la agricultura tradicional, con el objetivo de "coadyuvar en la búsqueda de estrategias tecnológicas y sociales que conduzcan a elevar los rendimientos y mantenerlos, es la que, en convenio con la Secretaría de Programación y Presupuesto, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, el Gobierno del Estado de Yucatán y El Colegio de Postgraduados, se ha venido realizando por un equipo de biólogos, ingenieros agrónomos y antropólogos en Yaxcabá, Yucatán. El proceso de producción agrícola en Yaxcabá ha sido estudiada en las siguientes dimensiones:

- a) Tiempo: arqueológico, prehistórico, colonial, principios del Siglo XX y actual;
- b) Físico-biótico: geológico, geográfico, climatológico, origen de sus suelos, edafológico y vegetativo, y
- c) Antropológico y social: el origen de la población, invasiones prehispánicas, conquista, movimientos sociales, cambios sociales, superestructura". ^{66/}

El Instituto de Asesoría Antropológica para la Región Maya, A.C. (INEREMAC), con sede en San Cristóbal de las Casas, y fundado en 1974, es una asociación civil que, cuestionando las fallas de los planes de desarrollo de la entidad (una región tzotzil) trata, mediante un proceso de investigación-acción, rescatar, buscar y producir un instrumento popular y reappropriable de respuestas alternativas. Esto lo realizan a través de nueve programas en los que, tanto el profesional como los campesinos, se comprometen a cumplir lo planteado. Es importante destacar que en estos programas las acciones están

^{66/} Véase, E. Hernández y R. Padilla, Seminario sobre producción..., op. cit.

reguladas por la conciencia campesina, sus intereses y su sistema conceptual. Se trata asimismo de identificar los cambios que permitirían a la sociedad abrir espacios al indígena.