

Carlos Ortiz Solorio, Hermilio Navarro Garza, David Pájaro Huertas  
Cambio tecnológico y agricultura en San Pedro Tlaltizapán, Estado de México  
Ciencia Ergo Sum, vol. 8, núm. 2, julio, 2001  
Universidad Autónoma del Estado de México  
México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10402102>



*Ciencia Ergo Sum*,  
ISSN (Versión impresa): 1405-0269  
[ciencia.ergosum@yahoo.com.mx](mailto:ciencia.ergosum@yahoo.com.mx)  
Universidad Autónoma del Estado de México  
México

¿Cómo citar?

Fascículo completo

Más información del artículo

Página de la revista

[www.redalyc.org](http://www.redalyc.org)

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Cambio tecnológico y agricultura en San Pedro Tlaltizapan, Estado de México

VICTOR E. ABASOLO PALACIO\*, CARLOS A. ORTIZ SOLORIO\*\*, HERMILO NAVARRO GARZA\*\*\*  
Y DAVID PÁJARO HUERTAS\*\*\*\*

Recepción: 16 de enero de 2001

Aceptación: 22 de marzo de 2001

## Technological Change and Agriculture in San Pedro Tlaltizapan, State of México

**Abstract.** *San Pedro Tlaltizapán, is one of the towns of Alto Lerma, is the product of sixty years of physical and cultural transformations. Previously considered as a complex ecosystem with an important diversity of species, it now represents a fauna and flora that has suffered a notable reduction along with freatic mantles. Its present configuration is not a fortuitous product of the evolutionary process but the consequence of decisions of the State to pipe water to the city of Mexico –decisions that, over time, directly influenced the diversification of the ecological and cultural systems.*

**Key words:** *ecosystem, physical and cultural transformations.*

## Introducción

El análisis y la interpretación de los fenómenos culturales dentro de un marco ecológico (Gliessman, 1993: 4) tiene sus orígenes en dos áreas: 1) la ecología relacionada especialmente con el manejo de los recursos naturales (suelos y bosques) y 2) la etnobotánica y la antropología, especialmente relacionadas con el estudio de los agroecosistemas tradicionales campesinos. La línea de interés de este estudio se desarrolla en torno al segundo punto, describiendo y analizando los orígenes de los sistemas agrícolas en la comunidad de San Pedro Tlaltizapán, donde las principales actividades económicas eran, hasta 1940, la pesca, caza y recolección.

El objetivo de la investigación se centró en describir y analizar el proceso de cambio de este tipo de economía a la conformación de una sociedad agrícola, cambios incluidos a partir de 1940 por las políticas del gobierno federal, parti-

cularmente por la decisión de la conducir el agua de los mantos freáticos locales a la ciudad de México. El proyecto consistió en captar el agua de los manantiales del Lerma (García, 1986: 2647). La obra incluyó la perforación de pozos en Almoloya del Río, lugar de nacimiento del río Lerma; Santa Cruz Atizapán y San Pedro Tlaltizapán; en total, 44 pozos (Carta edafológica, 1982 y trabajo de campo, 2000). La investigación da a conocer las repercusiones sociales, tecnológicas y ambientales de este proceso gradual de desecación en la zona, y analiza la aparición de los sistemas agrícolas, su uso y manejo tecnológico.

## I. Consideraciones teóricas

Este trabajo se apoya en la teoría de la ecología cultural. Con base en el análisis propuesto por Steward (1963: 42), el sentido principal de esta teoría se entiende como una herramienta metodológica para investigar los cambios culturales, los cuales se pueden investigar desde el punto de vista de la adaptación del hombre al ambiente, es decir, la interacción que existe entre el ambiente y la tecnología, así como las relaciones que se establecen entre los miembros de una sociedad. El método de la ecología cultural incluye el análisis de tres aspectos de la realidad: la interrelación

\* Estudiante de maestría del Colegio de Postgraduados.

\*\* Profesor-investigador adjunto del Centro de Edafología en el Colegio de Postgraduados.

\*\*\* Programas de Desarrollo Rural, Estadística, Cálculo y Socioeconomía ISEI. Colegio de Postgraduados.

\*\*\*\* Centro de Edafología. Colegio de Postgraduados. Carr. México-Texcoco, Km. 36.5. C. P. 56230, Montecillo, Edo. de México.

de la tecnología (de explotación o producción) y el ambiente; los patrones de comportamiento en los que la explotación de un área en particular debe ser analizada, y la determinación del grado en que los patrones de comportamiento relacionados con la explotación del ambiente afectan otros aspectos de la cultura.

El tiempo puede ser un factor crucial para determinar lo que se ha modificado en un proceso de cambio, hasta qué grado y con qué velocidad (Bee, 1975: 24). Para comprender este proceso, Murdock (en Shapiro, 1975: 348-362) propone analizar los siguientes pasos: *el proceso de innovación* que es la formación de un nuevo hábito; *la aceptación social*, en tanto no sea aceptado socialmente sólo es un hábito individual y no un elemento de la cultura; *la eliminación selectiva*, pues toda innovación que ha sido socialmente aceptada entra en competencia por la supervivencia; *la integración*, en donde los hábitos compartidos que constituyen una cultura no solamente fluctúan en su grado de aceptación social y competencia por sobrevivir, sino que también se adaptan progresivamente entre sí, por lo que tienden a formar un todo integrado.

En el contexto de la ecología cultural, el concepto de cultura se manifiesta en todo aquello que el hombre crea en sociedad, incentivado por la necesidad que el medio le impone para poder adaptarse y con esto sobrevivir y dar continuidad a las siguientes generaciones (Kaplan y Manners, 1985: 140).

Otro de los principios básicos de la ecología cultural es la distinción entre ambiente *per se* y el medio ambiente efectivo. Herskovits (1984: 173) define al *ambiente* como un agregado de todas las condiciones e influencias externas que afectan la vida y el desarrollo de un organismo, en este caso, el hombre en su escenario natural y cultural. Por *ambiente efectivo* se entiende a éste tal como es conceptualizado, utilizado y modificado por el hombre (Kaplan y Manners, 1985: 139).

La adaptación del hombre al ambiente se define como un proceso en el cual una sociedad establece respuestas a las presiones ambientales, respuestas que a largo plazo pueden llegar a ser favorables para su supervivencia, su éxito reproductivo, su salud, crecimiento y alimentación. La adaptación se considera más genérica, como un proceso por el cual se logra un ajuste o respuesta al ambiente (Daltabuit, *et al.*, 1988: 9).

El término tecnología se refiere, a las máquinas, herramientas y armamento de una cultura (Kaplan y Manners, 1985: 157), además de a la forma en que éstas están organizadas para su uso y el conocimiento que las hace posible funcionar.

Finalmente, la idea de evolución, en su forma más simple, implica que el estado actual de un sistema es el resultado de un cambio continuo, frecuente o regular a partir de su estado inicial.

## II. Método de análisis

La primera parte de la investigación consistió en buscar documentos escritos que permitieran contextualizar la zona de estudio. Se recurrió al Archivo Histórico de la Nación, Archivo Histórico del Estado de México y Archivo Parroquial de Capulhuac. La segunda parte fue el trabajo de campo y la observación participante, la recopilación de información a través de la tradición oral y las historias de vida.

El tercer paso consistió en levantar un censo con la intención de conocer el número total de yuntas y tractores en el año 2000. A partir de los datos obtenidos se crearon dos grupos de agricultores, con los cuales se obtuvo la información sobre las ventajas y desventajas del aprovechamiento tecnológico, según la experiencia de los entrevistadores.

Finalmente, la elaboración del plano histórico hidrológico se realizó con un mosaico de 6 ortofotos de 1995 con escala 1:5000, las cuales abarcaban en conjunto toda el área de estudio. Los datos obtenidos del trabajo de campo se dividieron en dos grupos: la cartografía y las interpretaciones del levantamiento. La primera dio como resultado el denominado plano histórico hidrológico, que se trazó en la ortofoto. Posteriormente se le dio el formato en el programa computacional MicroStation. Con objeto de efectuar las interpretaciones del levantamiento, se registraron los elementos físicos y culturales que existían hasta 1940. Los elementos cartográficos fueron georreferenciados en MacroStation a partir de una fotografía aérea de 1950, es decir, se representaron bajo condiciones reales y se homogeneizaron a una misma escala.

Para percibir el crecimiento del área urbana y el aumento de la población se recurrió a fotografías aéreas de 1950, 1976, 1989 y 1995. El cálculo del incremento se realizó de acuerdo con la tasa geométrica.

## III. El medio natural de San Pedro Tlaltizapán

Ubicado en la parte central del Estado de México, el poblado de San Pedro Tlaltizapán tiene una altura promedio de 2580 msnm, limita al sur con Santa Cruz Atizapán, Almoloya del Río y la exhacienda de Atenco, al norte con San Nicolás Tlazala y Capulhuac de Mirafuentes, al oriente con Santiago Tianguistenco y al occidente con San Miguel Chapultepec, San Mateo Atenco y Lerma. El terreno del pueblo es plano en su totalidad, la temperatura anual varía entre 14° y 18°C. En invierno, la mínima temperatura registrada es de 2°C; mientras que en primavera y verano la máxima es de 29°C. La precipitación pluvial varía entre 800 y 1000 milímetros anuales (Velásquez, 1987: 5-

8). La flora predominante son los árboles de sauce llorón (*Salix babilónica*), la fauna existente corresponde a aves migratorias como la garza (*Ardea sp.*), que anida en marzo, y los patos (*Anas sp.*) que llegan en diciembre. El tipo de suelo de la zona es vertisol pelico (INEGI, 1982).

### 1. Características sociodemográficas

El patrón de asentamiento es concentrado. Tlaltizapán, en diciembre del 2000, contaba con 2,010 familias, asentadas en 1,750 hogares y un total de 7,775 habitantes, según información proporcionada por autoridades municipales de Tlaltizapán. La unidad residencial dominante es la familia nuclear, aunque existen unidades familiares de tipo extenso, compuestas por los padres, hijos solteros y algunos hijos casados. La historia demográfica nos indica que el número de habitantes en el año de 1900 era de 1936 personas (Velásquez, 1987: 36), y que en el transcurso de los años la comunidad siguió creciendo hasta conformar la población actual.

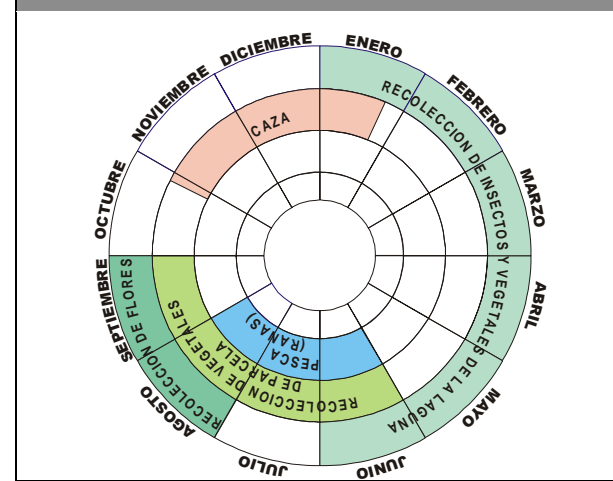
### 2. Cambio en el entorno

La ocupación humana en la zona de San Pedro Tlaltizapán se halla vinculada en sus orígenes con una región lacustre y un modo de vida seminómada en la zona del Alto Lerma. Tlaltizapán comenzó siendo un pequeño poblado con casas dispersas que se asentaban en los terrenos no inundados (Velásquez, 1987: 45). Las actividades económicas que los habitantes realizaban a principios de este siglo, en orden de importancia, eran: pesca y caza, así como recolección de vegetales y frutos silvestres; existía una gran variedad de productos (cuadro 1), generalmente aprovechados para el autoconsumo y cuyos excedentes eran intercambiados en los tianguis de la región, como el de Santiago Tianguistenco.

Con la intención de representar la situación física de la comunidad hacia 1940 y dar a conocer los elementos que caracterizaban a cada terreno, así como su uso actual, se elaboró el plano histórico hidrológico con base en los datos recabados de la narración oral (figura 1). Los terrenos que hoy ocupa la zona ejidal estaban dedicados al agostadero. A pesar de que esa zona no contaba con un nivel elevado de agua (40 cm en secas y 60 cm en periodo de lluvias), se encontraba inundada permanentemente. La utilidad de estos terrenos era la de proporcionar pastura para el ganado de la hacienda y la comunidad de San Pedro.

La zona del potrero cumplía las mismas funciones que el agostadero, sólo que era exclusiva para el ganado de los habitantes de Tlaltizapán. En la parte poniente de la comunidad existe un paraje conocido como Las Arenas, donde cada año se sufrían inundaciones en la época de lluvias, debido a las avenidas provocadas por el desbordamiento de los ríos Acalotl

FIGURA 1. CALENDARIO DE APROPIACIÓN DE RECURSOS HASTA 1940



y Yancuitalpan. El pueblo contaba con nueve ojos de agua que servían para consumo humano y animal, también para llevar a cabo labores domésticas, como lavar y bañarse. Cada ojo de agua estaba conectado con los demás y todos desembocaban en el río Lerma. La porción de terreno que ocupaba la laguna llegaba hasta los límites del potrero. El transporte común de las personas era la canoa, en ellas realizaban diversas actividades, según la época del año. Como se muestra en el calendario de apropiación de recursos, la caza ocurría del 28 de octubre al 22 de enero; la pesca, de junio a agosto; la recolección de vegetales en la laguna, de enero a junio; la cosecha de flores ornamentales, de agosto a septiembre, y los vegetales de tierra, de junio a septiembre; además, los habitantes de la zona comerciaban leña, tule y los productos de la caza con los habitantes de comunidades vecinas, como San Mateo Atenco y Texcalyacac.

## IV. Conformación de parcelas y sistemas agrícolas

### 1. Agricultura de traspatio

Las personas de Tlaltizapán recuerdan que entre 1935 y 1938, la gente inició labores agrícolas en el traspatio de sus hogares, con variedades como haba, maíz, frijol o cebada. Las superficies de siembra variaban entre 16 y 32 metros cuadrados. El objetivo era complementar su dieta alimenticia con especies comestibles.

### 2. Las arenas

En 1948 se terminó la construcción del acueducto por medio del cual fue entubada el agua de la comunidad hacia la ciudad de México. Junto con esta obra también se concluyó el llamado canal, obra que consiste en una zanja de piedra

CUADRO 1

PRODUCTOS QUE SE OBTENÍAN DE LA PESCA, CAZA Y RECOLECCIÓN EN 1940		
PRODUCTO	TIPO	Uso
PECES	SALMICHÍ (CHIROSTOMA REGANI), PESCADO BLANCO (CHIROSTOMA SP.), CARPA: CRIOLLA Y ESPEJERA (CYPRINIDAE SP.), JUIL (CYPRINIDAE SP.), TAMBULITA (GODEIDEA SP.).	COMESTIBLES Y VENTA
BATRACIOS	ACOCIL (CAMBERELLUS MONTEZUMAE), RANAS (AMBYSTOMA SP. Y RANA), AJOLOTE SORDO (MEDICINAL) Y AJOLOTE OREJÓN (COMESTIBLE) (AMBYSTOMA MEXICANUM), ATEPOCATES (RANAS EN SU PRIMERA FASE DESPUÉS DEL HUEVO)	COMESTIBLE Y VENTA
VEGETALES DE LA LAGUNA	PAPAS DE AGUA (SAGITTARIA MEXICANA), CABEZA DE NEGRO, JARAS (SENECIO SALIGNUS), BERRO (NASTURTIUM OFFICINALE), MAMALACOTE (HYDROCOTYLE RANUNCULOIDES), PATOQUELITE, MACOYO DEL TULE (SCIRPUS SP. Y TYPHA SP.).	COMESTIBLE Y VENTA
PLANTAS FORRAJERAS	GRAMA (CYNODON DACTYLON), JARILLA (BACCHARIS LUTINOSA)	PARA ANIMALES DOMÉSTICOS
AVES	GARZA: PARDA (ARDEA HERODIAS), GALLINA DE AGUA (PULICA AMERICANA), SAMBULLIDORES (PODYLIMBUS PODICEPS), CHOVITOS O CHICHICUILOTES (EROLIA MINUTILLA), GOLONDRINA (HIRUNDO SP.), PERRO DE AGUA (NYCTICORAX NYCTICORAX).	COMESTIBLE Y VENTA
PATOS	ZARSETA: MASCARILLA, ENCHILADA, AZUL (ANAS CAROLINENSIS, ANAS CYANOPTERA, ANAS DISCORS), REAL (ANAS DIAZI), GOLONDRINO (ANAS ACUTA TZITZIHUA), CUCHARA (ANAS CLYPEATA), CHAPARRO (AYTHYA AFFINIS), ROCO, CUACO (AYTHYA VALISINERIA), TEPALCATE (OXIURA JAMAICENSIS), CHALCUANI, CUACHILERA (PICO BLANCO Y PICO AMARILLO), TURCO.	COMESTIBLE Y VENTA
VEGETALES DE TIERRA	CHIVATITOS (CALANDRINIA MICRANTHA), QUELITES (CHENOPODIUM BERLANDIERI), QUINTONILES (AMARANTUS HYBRIDUS) (AMARANTUS HYPOCONDRIACUS L.), VINAGRERAS (RUMEX SPP.), XOCOYOLAS (OXALIS SPP.), PATALOQUELITE (POROPHYLLUM SP.), NABOS (BRASSICA RAPA)	COMESTIBLE Y VENTA
PLANTAS PARA FABRICACIÓN	TULE (SCIRPUS SP. Y TYPHA SP.) ANCHO Y BOFO.	ELABORACIÓN DE PETATES, AVENTADORES, PETACAS Y ASIENTOS DE SILLAS PARA USO PERSONAL Y VENTA
INSECTOS COMESTIBLES		COMESTIBLES

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, 2000; ALBORES, 1995; MARTÍNEZ, 1979; ESTRADA, 1989 Y ROJAS 1993.

de diez metros de ancho por ocho de profundidad, alzada cinco metros del nivel original del suelo. Esta obra se encuentra sobre los límites del terreno de la zona oriente del pueblo y aunque el propósito inicial de la construcción fue salvaguardar los pozos de agua y la infraestructura del desbordamiento de los ríos *Acalottl* y *Yancuítalpan*, indirectamente también evitó que se inundaran los terrenos del llamado paraje Las Arenas. Esto propició condiciones favorables para el inicio de un ciclo agrícola completo en la siembra de especies como maíz y haba.

### 3. El ejido

La incorporación a la agricultura de los terrenos que actualmente constituyen el ejido del pueblo se inicia a partir de 1950. La principal limitante ambiental de los tlaltzapenses, era la cantidad de agua que los rodeaba y se vertía sobre ellos. Por un lado, la laguna (segundo vaso hidrológico) que bordeaba el perímetro del terreno hacia su parte poniente, y por otro lado, el río Lerma, que constituye el límite del ejido hacia el poniente. Durante el periodo de lluvias los

desbordamientos de ambos subían el nivel del agua, lo cual mantenían la zona inundada permanentemente. La desecación de este lugar es iniciada de manera indirecta por el dueño de la ex hacienda de Atenco, Manuel Barbabosa, quien realiza trabajos de ensanchamiento y desasolve del río Lerma con una draga en los años 40, para posteriormente introducir un molino de agua conocido por la gente como “motor”. Este aparato desalojaba el líquido día y noche, su principal objetivo era mantener los potreros con la menor agua posible para el pastoreo del ganado. Estos trabajos y el entubamiento del agua dieron como resultado que a partir de los años cincuenta el nivel del agua disminuyera y se comenzaron a sembrar las primeras parcelas. Debido al declive natural del terreno, las labores agrícolas se iniciaron de poniente a oriente, pues fue en esta parte donde se comenzó a secar. Los cultivos predominantes eran maíz y haba.

### 4. La zona chinampera

Parte representativa del pasado prehispánico y del México presente en la zona de estudio son las chinampas, porque,

como nos menciona Albores (1995: 124), la técnica constructiva de estos islotes fue conocida en toda la zona lacustre del Valle de Toluca. El objetivo era ganar terrenos a la laguna mediante la sobreposición de planchas o capas de vegetales lacustres y lodo, en términos técnicos denominadas de “laguna adentro”. Las chinampas de San Pedro Tlaltizapán se encuentran ubicadas en la parte norte del terreno de la comunidad, actualmente en los límites de la zona lacustre. Sin embargo, debido a la gran cantidad de agua que existía, estos terrenos se encontraron inundados hasta los años cuarenta. Con las acciones emprendidas en la zona ejidal y el paraje Las Arenas, el nivel de agua en las chinampas comenzó a bajar. De esta forma, al tener acceso al predio, los terrenos se convirtieron en propiedad comunal de San Pedro Tlaltizapán, cuya repartición fue de una hectárea por solicitante. Sin embargo, el problema de las inundaciones persiste hoy en día en las parcelas más cercanas a la laguna.

### 5. Técnicas y tecnología en la dinámica del cambio agrícola

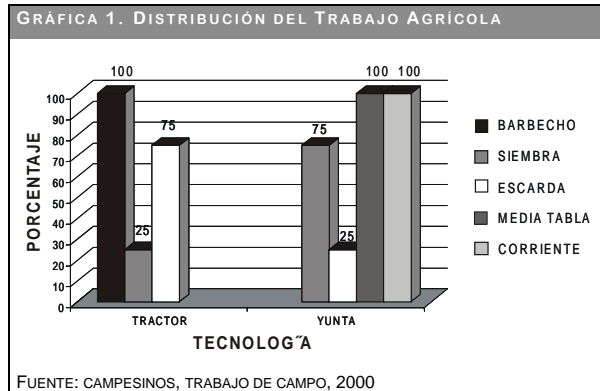
La aparición de la agricultura de traspatio, junto con la desecación gradual de la laguna, dio inicio al rompimiento con las formaciones de pescadores, cazadores y recolectores, lo cual originó el surgimiento de los primeros núcleos de agricultores. Aunque cabe mencionar que su tecnología incipiente estaba basada en un bastón plantador conocido como coa y en una azada de madera o de metal, estos instrumentos eran suficientes para llevar acabo las labores agrícolas, dada la cantidad de terreno que era sembrado. El proceso de siembra era realizado con trabajo humano, con la azada se hacían pequeños montículos de tierra separados cada 40 centímetros hasta cubrir la superficie a sembrar. Posteriormente se hacía un hoyo con la coa y se depositaban tres o cuatro semillas (dependiendo de la especie), después se tapaba el hoyo con los pies. Esta técnica era conocida como “a tapa pie”. Para las especies forrajeras, como la cebada, únicamente se “aflojaba” el terreno, es decir se removía con la azada entre cinco y diez centímetros y se esparcía la semilla al voleo. Las condiciones climáticas bajo las cuales se regía el ciclo agrícola eran únicamente tratar de evitar las llamadas “heladas”, pues la cantidad de agua que existía influía en la humedad de las tierras que era suficiente para no depender del periodo de lluvias.

Al incorporar ciénagas y potreros a la agricultura se dio por sentado que las labores agrícolas no se podían realizar únicamente mediante la fuerza humana; la selección de la tecnología se dio mediante la observación de las condiciones físicas imperantes en los terrenos que iban a ser incor-

porados a la agricultura. De esta manera, los ahora campesinos escogieron como base tecnológica las yuntas de bueyes, entre los argumentos que se dieron para esta elección están: la gran cantidad de agua que tenían los terrenos; que los bueyes no se atascaban en el fango; que las reses contaban con mayor fuerza física, lo cual permitía roturar terrenos con pastos dedicados anteriormente a los agostaderos o lotes baldíos; que durante la siembra el “resuello” o “baho” de las bestias es más caliente, lo que permite a la semilla salir más rápido. El proceso de desarrollo tecnológico permitió a los campesinos sembrar mayor área de tierra. Hubo quienes empezaron a ver a la agricultura no como una manera de subsistir, sino como una forma de obtener beneficios económicos del excedente obtenido, de esta manera se empezaron a sembrar los lotes baldíos y los predios donde bajaba el nivel del agua. Dado que la mayoría de la gente seguía viviendo de los productos de la laguna y no les importaba la práctica agrícola, unos cuantos se apropiaron de varias parcelas. Esto se vio reflejado en la cantidad de yuntas que algunos productores tenían, pues como nos menciona el señor Ignacio Cortes había propietarios que tenían hasta doce yuntas.

Sin embargo, no sólo los predios totalmente secos se incorporaron a la práctica agrícola, los terrenos que iniciaban desde el potrero hasta los límites de la laguna también fueron incluidos, esto a pesar de tener entre diez y veinte cm de agua sobre el nivel del suelo. La técnica de siembra que se empleaba era alzar con la yunta de bueyes el surco, de tal manera que quedara lo más arriba posible del nivel del agua, posteriormente, con la coa o la azada se hacía un hoyo en medio del surco y se depositaba la semilla de haba (*Vicia faba*), pues era la única especie que podía sembrarse en esas condiciones. El predio fue conocido como “los habales”. De esta manera, de 1945 a 1960 se generalizó en la población de San Pedro Tlaltizapán el uso de la yunta de bueyes. Se sustituyó a la coa o bastón plantador por el arado de madera, a la azada por la reja de metal para roturar la tierra y a la fuerza humana por las bestias de tiro, además de incluir implementos de madera, cuero y metal en las yuntas de bueyes. En la década de los sesentas el número de yuntas que se contaba era aproximadamente 60 (Trabajo de campo, 2000), pues al inicio del ciclo agrícola todas se juntaban para trabajar las parcelas de los santos patrones del pueblo, que son San Pedro y San Pablo. También se hacían trabajos de ayuda recíproca en las parcelas agrícolas entre yunteros, a las cuales se le denominaba macuhua (mano vuelta, en náhuatl), el trato era realizar las mismas labores en la misma cantidad de tierra para ambas partes.

Al principio de los años sesenta se comenzó a introducir una nueva forma de tecnología productiva, la cual se dio



con la incorporación de la yunta de caballos. Las causas que propiciaron la aceptación del cambio fueron las siguientes: las parcelas agrícolas ya no tenían tanta humedad; por lo tanto, la fuerza del caballo era suficiente para trabajar, era más rápido realizar la siembra y sus trabajos complementarios como la escarda, la media tabla y corriente; se introdujo la carreta de tiro, y el caballo servía para múltiples actividades durante todo el año.

En el curso de estos procesos, los factores tecnológicos innovadores se presentan conforme al cambio físico del medio, persiguiendo eficiencia en su aplicación. En lo social e ideológico operan dentro de un marco en que lo común se vuelve tradicional y se adapta a los intereses de la comunidad. De este modo, la introducción de las carretas con ruedas de metal dio un cambio radical a las actividades cotidianas, toda vez que aquéllas servían para el transporte de personas, el acarreo de maíz, rastrojo y objetos múltiples, sobre todo los caballos, que además de ser rápidos servían como montura, lo cual permitía desplazarse eficientemente de un lugar a otro.

A partir de los años setenta menguaron sensiblemente las inundaciones y actualmente sólo quedan algunos lugares de la zona chinampera. El agua superficial que quedaba en las tierras de cultivo también se acabó, y con ello la utilización del caballo para trabajos agrícolas se generalizó y puso punto final a las yuntas de bueyes, las cuales desaparecieron gradualmente hasta extinguirse en 1982.

El primer tractor introducido a la comunidad llegó en el año de 1948; lo compró el médico Rafael Valencia, quien poseía una gran cantidad de tierras agrícolas, entre ellas El Potrero y la mayor parte de Las Arenas. Estos terrenos, al quedar libres de inundaciones, fueron incorporados a la práctica agrícola. Al contar con el tractor, tecnología de punta en ese momento, Rafael Valencia trabajaba de manera individual todos sus terrenos de cultivo. Con crédito o con dinero personal, los campesinos empezaron a adquirir tractores. Al final de los años sesenta y principios de los setenta, el tractor

era intercalado en el trabajo agrícola junto con las yuntas de caballos. El primero barbechaba la tierra. Las yuntas surcaban, sembraban y asegundaban. En la década de los ochenta y noventa, el uso de la maquinaria agrícola se generalizó. En el censo levantado en la comunidad de San Pedro Tlatizapán, en febrero del 2000, se contabilizaron 49 tractores de un total de 34 productores, de los cuales, cuatro cuentan con tres, siete con dos y 23 con uno. Los cuatro productores que cuentan con mayor número de unidades los utilizan exclusivamente para el trabajo de sus parcelas; el resto, además, los alquilan en la comunidad y pueblos vecinos.

## 6. Trabajo agrícola actual

Podríamos suponer que el contacto con tecnología nueva establecería relaciones de dependencia total, buscando suplir de manera gradual la anterior, como sucedió con la desaparición de la yunta de bueyes. Sin embargo, el sistema social e ideológico sobre el cual se desarrolla la sociedad influye fuertemente en las formas de producción agrícola. De esta manera, el censo sobre tenencia de yuntas de caballos en febrero del 2000 arrojó los siguientes datos: 60 yuntas propiedad de 56 campesinos, cuatro cuentan con dos y todos rentan las yuntas para los trabajos agrícolas (Trabajo de campo, 2000).

Observamos que aun quienes poseen yuntas prefieren realizar el trabajo de barbecho con tractor. En cuanto a renta para siembra, las yuntas abarcan 75% del total de los predios de la comunidad, y en la escarda, el tractor lleva la ventaja con 75% (gráfica 1).

El precio de trabajo por almud es de 120 a 150 pesos en los tractores, lo cual incluye voltear la tierra (barbecho) y asegundar, es decir, dejar la tierra sin terrones lista para sembrar. El precio por alquiler de yunta es de 150 pesos por día, lapso en el que se alcanza a sembrar de tres a cuatro almudes, dependiendo de la distancia entre parcelas; pero para sembrar se necesitan dos yuntas, la que “tira” la semilla y la que hace el surco, es decir, 300 pesos diarios. Los dueños de las yuntas realizan los trabajos de escarda, media tabla y corriente, además de la siembra. Las personas que rentan maquinaria sólo contratan al tractor para un solo beneficio (“echar” tierra una sola vez). La interrogante que surgió entonces fue: si el precio de la siembra con caballos es más caro, entonces, por qué la gente lo prefiere. Las respuestas de los campesinos fueron: “sentirse parte de la tierra”, “el olor que despide”, “porque tengo tiempo y me gusta hacer bien las cosas”, “se oye cómo caen las semillas y de esta manera no quedan surcos mal sembrados”, o bien, “porque mi padre quiere sembrar con yunta”.

Quienes han vendido sus yuntas son por lo general personas mayores de 70 años, cuyos hijos no han querido conti-

nuar con el trabajo agrícola, o bien, gente que prefiere pagar para que otros hagan sus labores. Sin embargo, en el pueblo se conservan algunos burros con el único propósito de cruzarlos con yeguas, de esta manera obtienen acémilas más fuertes para el trabajo y para perpetuar el uso de sus yuntas.

Aunque la asimilación de cambio tecnológico marca diferencias culturales en las diversas etapas de cambio físico en la comunidad, su importancia puede analizarse mejor si se emplea un marco de referencia en el que cada periodo nos muestre la manera en que la tecnología cumplió con las expectativas de los campesinos respecto a la eficiencia de sus actividades agrícolas y los criterios que se aplican para determinar el uso o desuso de ciertas herramientas. La gráfica 2 nos ejemplifica el uso y desuso de tecnología que fue suplida en el transcurso de los años por la modificación que se dio en el ambiente.

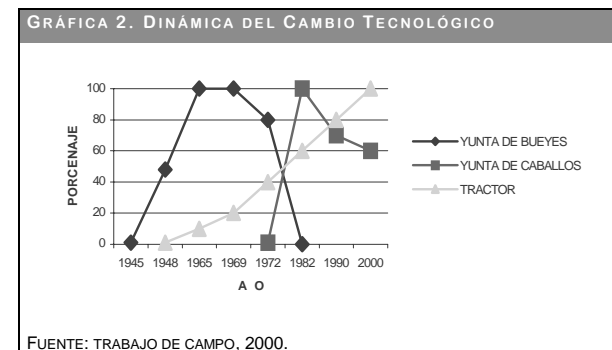
En el cuadro 2 se ejemplifican las características más sobresalientes de la relación del cambio entre tecnología y ambiente por época.

### Conclusiones

La razón principal del asentamiento humano en la comunidad de San Pedro Tlaltizapán se encuentra vinculada con la gran cantidad de recursos comestibles que existían en la región. Prácticamente no existía ningún tipo de competencia,

tanto vegetales como animales de tierra y agua eran obtenidos con muy poco desgaste energético. La ubicación geográfica de su asentamiento permitía a los tlaltizapenses intercambiar productos con otras comunidades, además de contar con un tianguis semanal, lo que propiciaba que satisficieran todas sus necesidades alimenticias y de vestido.

Si bien la agricultura se inicia en 1938 con el cultivo de maíz, haba y calabaza, ésta no se generalizó por las condiciones físicas imperantes en el pueblo. Factores externos al sistema, a partir de 1940, iniciaron una modificación ambiental en el Alto Lerma, lo que originó que se acabaran las inundaciones y, con el paso del tiempo, que el nivel de los mantos freáticos bajara. Las repercusiones ambientales se



CUADRO 2					
CUADRO COMPARATIVO DEL CAMBIO TECNOLÓGICO, 1938-2000					
PERIODO	TECNOLOGÍA	ELECCIÓN TECNOLÓGICA	VENTAJAS	DESVENTAJAS	TIERRAS ABIERTAS AL CULTIVO
1938 AGRICULTURA INCIPIENTE	COA, MANSO (PARA ROMPER TERRONES) DE MADERA DE ENCINO Y AZADA DE METAL O MADERA	LOS TERRENOS NO INUNDADOS SON BLANDOS, PEQUEÑOS Y DE FÁCIL MANEJO	IMPACTO SOBRE EL PAISAJE, PRÁCTICAMENTE NULO	SÓLO PARA PEQUEÑAS PORCIONES DE TERRENO	SÓLO PEQUEÑAS PORCIONES DE TERRENO EN LOS TRASPATIO
1945-1960 CICLO AGRÍCOLA EN ZONAS INCORPORADAS AL CULTIVO	YUNTA DE BUEYES, COMPLEMENTO CON LA COA, MANSO Y AZADA DE METAL	EXISTE MUCHA HUMEDAD EN LOS TERRENOS, LA TIERRA ES MUY PEGAJOSA	EL ABONO SERVÍA COMO FERTILIZANTE PARA LAS PARCELAS, ADEMÁS GUARDA LA HUMEDAD	LOS TRABAJOS AGRÍCOLAS SON LENTOS, DE 1 A 1½ ALMUD DE TIERRA POR DÍA	EN LAS ARENAS Y LA ZONA CONOCIDA COMO EL POTRERO, SE INICIA LA AGRICULTURA
1960-1970		FUERZA ANIMAL CAPAZ DE ROTURAR TERRENOS CON PASTOS Y BALDÍOS, NO SE ATASCA EN ZONAS CON MUCHA HUMEDAD	EL TRABAJO LENTO NO ROMPÍA NI APLASTABA LA PLANTAS	DESPUÉS DE LOS TRABAJOS DEL CAMPO SE QUEDABAN COMIENDO EN EL ESTABLO TODO EL DÍA	
1970-1982 CICLO AGRÍCOLA EN TODOS LOS SISTEMAS DE CULTIVO	YUNTA DE CABALLOS, COMPLEMENTADAS CON MANSO Y AZADA DE METAL	LAS PARCELAS YA NO TIENEN LA HUMEDAD DEL INICIO DE LA AGRICULTURA, LOS CABALLOS PUEDEN TRABAJAR SIN PROBLEMAS	RAPIDEZ EN LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS DE 3 A 4 ALMUDAS POR DÍA.	EL RESUELLO FRÍO NO HACE QUE SALGA EL MAÍZ RÁPIDO	TODOS LOS TERRENOS DEL PUEBLO SE INCORPORAN A LAS LABORES AGRÍCOLAS
1982-2000 CICLO AGRÍCOLA EN TODOS LOS SISTEMAS DE CULTIVO	TRACTORES CON IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS.	REALIZA TODAS LAS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS CON MAYOR RAPIDEZ QUE LAS DEMÁS TECNOLOGÍAS	NO ES ACCESIBLE ECONÓMICAMENTE PARA TODOS LOS CAMPESINOS	NO HAY TANTA PRECISIÓN EN LA SIEMBRA, NO SALE LA SEMILLA EN ALGUNOS SURCOS	EL INCREMENTO POBLACIONAL INCORPORA TIERRAS DE CULTIVO A ZONA URBANA
1982-2000	MIXTA YUNTA DE CABALLOS Y TRACTOR	EL TERRENO QUEDA PREPARADO SIN TERRONES Y DE MANERA RÁPIDA PARA LA SIEMBRA CON EL TRACTOR	SE APLICAN HERBICIDAS Y FUNGICIDAS DE MANERA RÁPIDA CON EL TRACTOR	LA TIERRA SE ADELGAZA POR LOS PRODUCTOS QUÍMICOS Y YA NO PRODUCE IGUAL	PREDOMINIO DE LA URBANIZACIÓN, RETORNO A BALDÍOS CON CIERTOS ESPACIOS ENTRE PARCELAS
		CALIDAD EN LA SIEMBRA CON LA YUNTA. SE COMPENSAN LOS COSTOS TRABAJANDO AMBAS TECNOLOGÍAS	FUMIGA, COSECHA, ENSILA, EMPACA Y TIENE MAYOR CAPACIDAD DE CARGA QUE UNA CARRETA	SE HA PERDIDO LA MAQUHUA, YA NO HAY AYUDA ENTRE CAMPESINOS	

FUENTE: ENTREVISTA A CAMPESINOS, TRABAJO DE CAMPO, 2000



vieron a corto plazo en la disminución de los recursos de subsistencia.

Las respuestas adaptativas de los habitantes de San Pedro Tlaltizapán presentes ante estas presiones ambientales se dieron en distintos ámbitos de manera simultánea: económico, tecnológico y de organización social. En lo económico incorporaron el recurso tierra a labores agrícolas con el objetivo de complementar su abasto alimenticio. Tecnológicamente, la coa fue el primer instrumento de labranza, si consideramos el cambio de economía en el cual no tenían herramientas agrícolas, podemos considerar este instrumento como el más barato, de fácil construcción y adecuado a la cantidad de terreno.

Del cambio tecnológico se puede decir que representa la eficiencia del trabajo ante condiciones presentes del hábitat local, cuando comienza su incorporación se combina con otras estrategias de manejo dada por las modificaciones físicas del ambiente que afectaron en primera instancia la humedad residual de los suelos y por consecuencia el incremento de las tierras abiertas al cultivo. Los instrumentos de labranza empleados por los campesinos de la región corresponden a tecnología tradicional. Son instrumentos, sencillos propios para el desempeño de las tareas agrícolas comunes,

que fueron evolucionando junto con las características físicas de los tipos de tierra que se incorporaron a la agricultura. La coa, el bastón plantador, el arado de madera, la azada, la hoz y el machete son herramientas de labranza difundidas en la mayor parte de las sociedades campesinas del país; sin embargo, las diferencias ambientales presentes y la modificación física del entorno son factores que determinaron el actual manejo tecnológico de los sistemas agrícolas.

La organización social para el trabajo la vemos reflejada y consolidada en el periodo del uso de yuntas, tanto de bueyes como de caballos, combinación tecnológica que hacía eficiente las labores agrícolas en tiempo. La mecanización del campo influyó de manera directa en las relaciones sociales de producción y la rapidez en las labores agrícolas, pero no desplazó por completo a la tecnología agrícola de tracción animal.

Finalmente, podemos decir que las políticas de Estado crearon un magnicidio ecológico, que el proceso de adaptación de los afectados creó nuevas condiciones de vida y trabajo. En el aspecto social, los cambios de tecnología originaron una ruptura de cooperación comunitaria, y sin embargo, observamos que la relación del grupo humano con la tierra no tiene un sentido de propiedad, sino que representa la vinculación entre aquél y el medio natural. 🏡



## BIBLIOGRAFÍA

- Abasolo, V. (2000). "Conformación de parcelas y sistemas agrícolas", *Cambio tecnológico y agricultura en San Pedro Tlaltizapán, Estado de México*. Tesis de maestría, Colegio de Postgraduados. México.
- \_\_\_\_\_. (1988-2000). *Trabajo de campo en la comunidad de San Pedro Tlaltizapán*. En colaboración con los campesinos: Tomas Hernández Valencia, Arnulfo García, Concepción López Osorio (Q.E.P.D.), Ignacio Cortés Gonzáles, Bonifacio García Garduño (Q.E.P.D.), Hilario Hornilla Alcántara.
- Alboreo, B. (1995). *Tules y sirenas. El impacto ecológico del Alto Lerma*. El Colegio Mexiquense. Toluca, México
- Bee, L. R. (1975). *Patrones y procesos. Introducción a las tácticas antropológicas para el estudio de los cambios socio-culturales*. Traducción de José Manuel Balanguer. México.
- Daltaduit, G.; T. Ríos y P. Pérez (1988). *Coba: Estrategias adaptativas de tres familias mayas*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Estrada, J. (1989). *El código florentino. Su información etnobotánica*. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Estado de México. Texcoco, México.
- García, B. (1986). "El territorio mexicano de 1940-1970", *Historia General de México*. Salvat. México
- Gliessman, R. (1993). "Agroecología en América Latina: experiencias con la investigación de las bases ecológicas de la sostenibilidad en los agroecosistemas de México", *Agroecología, sostenibilidad y educación*. México.
- Herskovits, J. (1984). *El hombre y sus obras. La ciencia de la antropología cultural*. Fondo de Cultura Económica. México.
- INEGI (1982). *Carta edafológica*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.
- INEGI (1996). *Conteo de población y vivienda 1995. Resultados definitivos*. Estado de México. T. II. México.
- Kaplan, D. y R. Manners (1985). *Introducción crítica a la teoría antropológica*. Editorial Nueva Imagen. México.
- Martínez, M. (1979). *Plantas de México*. Fondo de Cultura Económica. México
- Rojas, T. (1993). *La agricultura chinampera*. Compilación histórica. Universidad Autónoma de Chapingo. Texcoco, Estado de México.
- Shapiro, H. (1975). *Hombre, cultura y sociedad*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Steward, J. (1963). *Theory of Cultural Change*. University of Illinois Press.
- Velásquez, I. (1987). *Monografía municipal de Santiago Tianguistenco*. Región I. Gobierno del Estado de México.