



*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# AGRICULTURA MIGRATORIA EN ÁREAS TROPICALES DE LADERA: UN ANÁLISIS HISTÓRICO-ECOLÓGICO

Díaz-Hernández B.G.<sup>1,5</sup>

Díaz-Fuentes V.H.<sup>2,5</sup>

Ruíz-Cruz P.A.<sup>3,5</sup>

Aguirre-Medina J.F.<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup> Red de Bioenergía del Campo Experimental Cotaxtla-CIRGOC; <sup>2</sup> Campo Experimental Rosario Izapa-CIRPAS; <sup>3</sup> Red de Bioenergía del Campo Experimental Rosario Izapa; <sup>4</sup> Red Biofertilizantes del Campo Experimental Rosario Izapa-CIRPAS. <sup>5</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias México, Av. Progreso No. Santa Catarina, Coyoacán, D.F. CP. 04010 México Autor responsable e-mail: [Aguirre.juan@inifap.gob.mx](mailto:Aguirre.juan@inifap.gob.mx)

## RESUMEN

La agricultura migratoria es un sistema de producción caracterizado por la alternancia de un período corto de cultivo de uno a dos años y uno largo de descanso. Desde tiempos precolombinos esta práctica fue la base de la producción de alimentos; sin embargo, los cambios históricos posteriores a la conquista de México generaron modificaciones y desplazamientos de sus practicantes. Con el afán de dar respuesta a ciertas interrogantes, en este documento se describe y analiza el entorno socioeconómico en el que ha ocurrido históricamente el sistema de agricultura migratoria (AM) en México.

Palabras clave: Precolombino, mesoamérica, migratorio.



## INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad el territorio actualmente conocido como Mesoamérica fue ocupado por diversos grupos humanos, algunos de los cuales alcanzaron un alto desarrollo político, económico y social. En función de los hallazgos arqueológicos y los recientes estudios etnobotánicos se coincide en que la caza, la pesca y la recolección constituyeron las principales fuentes de alimentos de los grupos prehispánicos hasta antes del inicio de la práctica de la agricultura. Sin embargo, a partir del momento en que el hombre prehispánico aprendió a domesticar las plantas para usarlas en su beneficio (lo cual ocurrió aproximadamente entre 7000 y 5000 años antes de nuestra era, es decir, hace 9500 a 7000 años), la agricultura se convirtió en la fuente más importante de alimentos de dichos grupos. Con base en ella se sustentó el asombroso desarrollo tecnológico e intelectual de dichas culturas y así, gracias a esto, las poblaciones se establecieron en determinadas regiones en forma permanente. Disponer de alimentación permitió también el desarrollo de organizaciones sociales cada vez más complejas.

Existe consenso en que una forma de agricultura incipiente practicada en los mejores terrenos y complementada con la recolección, la caza y la pesca, constituyó la principal fuente de alimentos de los grupos prehispánicos, sobre todo de los establecidos en el área tropical de Mesoamérica. Posteriormente, y como lo han demostrado los últimos estudios arqueológicos y etnográficos, para sostener a una población estimada de entre 18 y 30 millones de individuos existentes a la llegada de los españoles (Romero, 1990) se requería de sistemas agrícolas intensivos para satisfacer las demandas alimenticias de dicha

población, tales como cultivos en terrazas, agricultura de riego, chinampera, y uso de campos elevados en áreas inundables. Dichos sistemas, junto con la AM a base de roza, tumba y quema, constituyeron los principales sistemas agrícolas prehispánicos. Sin embargo, a diferencia de los primeros sistemas, cuya práctica desapareció virtualmente (o sólo se realiza en la actualidad en pequeñas áreas) con el paso del tiempo, el sistema de roza tumba y quema aún persiste tal como se realizaba hace más de cinco siglos. La permanencia histórico-cultural de dicho sistema conlleva al planteamiento de las siguientes interrogantes:

¿Qué factores económicos, políticos y sociales han propiciado la supervivencia del sistema de agricultura migratoria en el devenir histórico del desarrollo agrícola de México?, ¿Cuál ha sido el impacto ecológico de dicho sistema en los recursos naturales del país?, ¿Cuáles son las perspectivas del mismo?

Para dar respuesta a dichas preguntas, en este documento se describe y analiza el entorno socioeconómico en el que ha ocurrido históricamente el sistema de AM en México. Es necesario destacar que aunque ha sido una práctica común tanto en el altiplano como en las áreas tropicales, dicho sistema se enfatiza en estas últimas por considerarse que en la actualidad es donde incluye mayor superficie e importancia socioeconómica y ecológica.

**S**e hace un análisis para cada una de las etapas históricas de México, partiendo de la época prehispánica, colonial, el Porfiriato y la época actual, con el fin de describir y analizar la evolución histórica del proceso productivo migratorio, tarea difícil que conlleva alto riesgo de omisiones y la tentación de caer en generalizaciones. No solamente por la amplitud temporal del período que abarca, sino además por las limitadas fuentes de información sobre el tema. Así, aunque para la época actual la información es abundante y profusa, no sucede lo mismo con el período que abarca de la conquista al movimiento revolucionario; de igual forma, la disponibilidad de información por regiones es bastante variable. Existe abundante información sobre la práctica del sistema en zonas específicas, como es el caso de la Península de Yucatán, México, pero es escasa para otras regiones geográficas tropicales. Por estas y otras razones muchas veces durante el análisis se argumenta de manera hipotética; sin embargo, se emprende esta tarea con el deseo de contribuir a ampliar la frontera del conocimiento sobre este tópico y coadyuvar a despejar, aunque sea de manera parcial, muchas de las lagunas de información existentes sobre el tema.

## DESCRIPCIÓN DE LA AGRICULTURA MIGRATORIA

Es un sistema de producción que se caracteriza por la alternancia de un período corto de cultivo de uno a dos años y uno largo de descanso. Durante el primero hay extracción de nutrientes y merma en la cantidad de materia orgánica, y durante el segundo se registra una recirculación de minerales entre el suelo, la biomasa vegetal y la reposición de la materia orgánica (Rutenberg, 1980). En la actualidad, aún y cuando dicho sistema exhibe algunas variantes regionales, la base técnica del mismo es similar en todas las zonas donde se utiliza. Las prácticas generales que se realizan consideran la selección del sitio, la tumba o corta de árboles, quema, siembra, deshierbe, dobla y cosecha.

Se selecciona una parte del bosque virgen o secundario que el campesino considere adecuado o que le haya sido asignado. La superficie es variable y obedece a diversos criterios. En la selección se toma en cuenta la fertilidad de los suelos, facilidad para labrarlos, topografía y desarrollo de la vegetación (sobre todo cuando se trata de especies secundarias), además de considerar la existencia de alguna fuente de agua en las proximidades, y distancia al lugar de residencia del productor. De acuerdo con Lamprecht (1990), para mantener a una familia se requieren de 1 a 3 hectáreas.

## Selección del sitio



Figura 1. A: Paisaje típico de un sitio destinado a agricultura migratoria de ladera en áreas tropicales de México. B: Selección del sitio inmediato.

## La roza

Durante la época de sequía se realiza la “corta” o “tala” de la vegetación, eliminando primero las especies de menor diámetro, como arbustos, bejucos, lianas y especies herbáceas del sotobosque mediante el uso del machete, y una horqueta que permite jalar la vegetación para ser recortada.



## La tumba

Posterior a la eliminación de las especies arbustivas y herbáceas se derriban los árboles con auxilio del hacha. Los árboles se cortan a una altura aproximada de 50 a 100 cm sin destroncar, para permitir de esta manera la repoblación futura de la parcela. En algunas regiones la vegetación que ha sido derribada se corta en pedazos más pequeños y se esparce por el terreno, mientras que especies arbóreas como el ramón (*Brosimum alicastrum*), nanche (*Byrsonima crassifolia*), zapote (*Manilkara zapota*) y algunas palmas son dejadas en pie, con frecuencia.

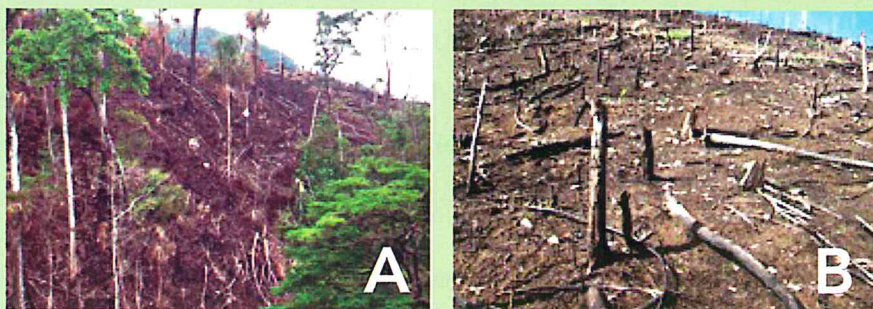


Figura 2. A: Sitio con tumba y roza. B: Sitio con quema sin destoconar, destinado a agricultura migratoria.

## La quema

Entre la roza y la quema deben pasar varios meses hasta lograr que los restos de la vegetación sequen bien y faciliten su combustión. Al final de la época seca y cuando se considera inminente la proximidad de las lluvias, el agricultor procede a la quema de la tumba; para ello escoge un día soleado e inicia la quema cuando la intensidad solar es mayor (cerca del mediodía). La dirección de los vientos es otro factor que condiciona la práctica de la quema y, a diferencia de lo que comúnmente se cree, ésta no reduce a cenizas todo el material vegetativo ya que muchos troncos y residuos son parcialmente carbonizados y persisten, lo que posteriormente puede influir en la fertilidad y disponibilidad de nutrientes del suelo.

## Siembra

Al principio de la temporada de lluvias se realiza el sembrado entre los restos de la quema empleando el esqueje, también llamado “coa” o “palo sembrador”, y las principales especies cultivadas son maíz, frijol, calabaza y chile; en todos los casos el cultivo principal es el maíz.

## Deshierbe

Entre los 30 y 45 días después de la siembra, la competencia entre el cultivo y las plantas no deseadas se agudiza; para controlar el problema, se emplea un chapeo con auxilio de azadón.

## Dobla

Cuando el maíz alcanza el estado de madurez, lo cual ocurre entre septiembre-octubre, se inicia el doblado de la milpa a la altura del entrenudo próximo inferior a la mazorca, con la finalidad de proteger a la mazorca del ataque de pájaros, evitar pudriciones por humedad, y acelerar el proceso de secado del grano; se tiene especial cuidado de no dejar la espiga muy cerca del suelo para evitar el daño por roedores y otros animales menores. También se realiza para favorecer la penetración de luz hacia los estratos inferiores donde se encuentran otras especies, como por ejemplo en caso de que el maíz se haya sembrado en asociación. El terreno así desmontado y cultivado se explota por un período llamado “de cultivo” y que oscila entre 2 a 5 años; después de éste, el terreno se abandona por un tiempo llamado período de barbecho (“descanso”) con el fin de que el suelo recupere su fertilidad natural y el agricultor elige otro terreno donde repite el proceso.

## Impacto ecológico de la AM

Los bosques tropicales constituyen uno de los ecosistemas tropicales más estables y más productivos en cuanto a biomasa se refiere. Dicha estabilidad y productividad son resultado de la alta diversidad de especies que los conforman y que confieren una variedad de caminos alternos de energía para las especies en cada nivel trófico; sin embargo, al eliminar con fines agrícolas la vegetación primaria del bosque, ocurren diversos cambios estructurales y funcionales en dicho ecosistema, los que se describen a continuación.



## Efectos del desmonte

Al desmontar un área de bosque tropical, su diversidad se reduce drásticamente y se reemplaza con un ecosistema más simple con menor número de especies, pero con un mayor número de individuos por especie. Si el área se siembra con maíz, el agroecosistema está conformado por una planta de sucesión temprana esencialmente evolucionada y con alta dependencia del hombre para reproducirse y sobrevivir, y su dominio sólo es posible mediante la interferencia del hombre a través de las prácticas de cultivo que incrementan su capacidad reproductiva (Dahlin, 1985).

La estructura vegetal simplificada, como en el caso de la siembra de maíz, tiene un efecto marcado sobre el suelo. En el bosque tropical clímax altamente diversificado, las altas temperaturas del suelo durante el año y la abundante humedad del mismo, así como los microorganismos del suelo e insectos, aceleran la degradación del follaje y otros restos vegetativos (frutos, ramas, etcétera). De esta forma, los nutrientes liberados durante el proceso de degradación de la materia orgánica son reciclados de inmediato por las raíces de las plantas y quedan “atrapados” en éstas más que en el suelo. Bajo estas condiciones el desarrollo del suelo tiende a ser lento y las plantas subsisten en gran parte gracias a sus propios desechos, a los de otras plantas adyacentes, y a la descomposición del horizonte orgánico, de tal forma que el bosque guarda un equilibrio dinámico entre el flujo de nutrientes y la vegetación. Por el contrario, en un área cultivada con maíz el sistema de reciclaje de nutrientes se ve impedido debido a que durante la cosecha los que son almacenados en las semillas no son devueltos al sistema; asimismo, mediante la cosecha se extraen muchos nutrientes del suelo, los cuales sólo pueden restituirse con largos periodos de barbecho o “descanso”.

## Efectos de la quema

Cuando se corta y quema una porción del bosque tropical se producen pérdidas de nitrógeno y azufre del suelo debido a la volatilización como resultado de la quema, y disminuye el contenido de materia orgánica del suelo (Sánchez, 1979). En contraste, el pH, el porcentaje de bases intercambiables y la disponibilidad del fósforo en el suelo aumentan inmediatamente a causa del contenido mineral de las calizas que se incorporan al suelo. Los cambios en los contenidos de nutrientes de los suelos en las parcelas bajo cultivos dependen de los cultivos involucrados, del manejo y del periodo de uso. Stalman, citado por Hernández (1985), indica que las ventajas que ofrece la quema son: a) un método rápido, fácil y económico de despojar el terreno de los residuos de la roza; b) el calor del fuego afloja al suelo como resultado de la formación de vapor por debajo de la superficie, facilitando la siembra sin previa roturación; c) el fuego destruye huevecillos, larvas y adultos de varios insectos

y evita la formación de nidos de predadores en el terreno; d) la potasa y otras sales minerales de la ceniza son fuente de fertilizante; e) el bióxido de carbono producto de la combustión puede ser absorbido por las raíces carbonizadas, formando ácido carbónico con las primeras lluvias y, por consiguiente, permite la solución de silicatos y caliza. Sin embargo, el mismo autor indica que las desventajas de la quema pueden ser: a) pérdida de nitrógeno y materia orgánica del suelo debido a la combustión de la vegetación desmontada; b) pérdida de elementos minerales del suelo en laderas debido a la lixiviación durante las lluvias intensas que ocurren inmediatamente después del periodo de quemas; c) laterificación de arcillas y vitrificación de las arenas por efecto del calor del suelo, ocasionando su eventual impermeabilidad; d) pérdida física del suelo debido a la erosión hídrica y eólica y e) la continua destrucción de microorganismos que transforman la materia orgánica en humus en el suelo.



## Efectos del barbecho o "descanso"

La función más importante del barbecho es el restablecimiento de la fertilidad natural del suelo después del ciclo de cultivo. Una vez que el área es abandonada se inicia una sucesión restructuradora con matorrales al bosque clímax, pasando por el estado sucesional de bosque secundario. El factor más importante es el restablecimiento de un nivel adecuado de materia orgánica y nutrientes minerales. En las primeras etapas de restablecimiento del bosque la aportación de follaje es abundante, el nivel de materia orgánica se eleva con rapidez (Montagnini, 1992) y, por medio del reciclaje de nutrientes, éstos se movilizan desde el subsuelo hacia las capas superiores a través de la absorción por las raíces, el traslado a la planta y finalmente la caída y descomposición de la hojarasca.

Paralelamente al incremento de humus en el suelo, la entrada de bioelementos desde la atmósfera, el enriquecimiento de nitrógeno por las leguminosas, el enraizamiento más profundo, y la fijación de nutrientes en la biomasa que impide mayores pérdidas de los mismos, conduce a la reestructuración de la fertilidad natural del suelo y restablece el ciclo cerrado de nutrientes roto durante el período de cultivo (Lamprecht, op. cit.). De esta manera, después de algunos años en barbecho, el potencial productivo permite otra fase de cultivos agrícolas.

### Efecto de la duración del período de barbecho

De acuerdo con lo anterior, se puede inferir que la agricultura de roza, tumba y quema constituye un sistema de uso de la tierra de ciclo cerrado. Dicho sistema puede ser sostenible y productivo sólo cuando los períodos de uso no involucran demasiado tiempo y los descansos ecológicamente indispensables son largos.

Cuando la fase de cultivos ha durado demasiado tiempo, la extracción de nutrientes ha sido tan grande o la erosión tan intensa, se produce una degradación irreversible del suelo. Lo

mismo ocurre al rozar, quemar y sembrar después de períodos de barbecho cortos. Así, en lugar de una sucesión progresiva se originan asociaciones permanentes de gramíneas "duras" (zacates) que impiden la regeneración y el establecimiento de especies leñosas. Por su resistencia al fuego, el pastizal se incrementa después de cada quema y período de cultivo (Lamprecht, op. cit.), por lo que lo ideal son ciclos de cultivo de uno a cinco años con períodos de barbecho de 10 a 25 años, resaltando que lapsos de esa magnitud sólo pueden ser mantenidos si: a) la superficie de terreno no es limitante, b) la densidad de población se mantiene estable.

## El problema de la erosión en el sistema de AM

Desde el punto de vista agroecológico es necesario destacar que al igual que en la mayoría de los ecosistemas tropicales el ambiente en áreas de ladera es sumamente frágil, sin restar importancia a otros de los muchos problemas de tipo agroecológico comentados y que prevalecen en las áreas tropicales explotadas mediante el sistema de AM, por lo que desde la óptica de muchos autores la erosión constituye uno de los problemas más importantes.

La deforestación intensa ocasiona que la regeneración de las especies arbóreas se torne cada vez más difícil por la limitada disponibilidad de fuentes de semilla a causa de la escasez de individuos de estas especies, además de la influencia que la topografía ejerce en el proceso erosivo del suelo. Asimismo, es del conocimiento general que las precipitaciones en los trópicos son más erosivas que las correspondientes a las zonas templadas por mayor frecuencia e intensidad pero, sin lugar a dudas, el manejo inadecuado de los suelos por parte del hombre es el factor que más contribuye a acelerar la erosión y degradación de los mismos en las áreas tropicales explotadas bajo AM.

Aun cuando en el pasado la AM constituyó un sistema de producción sostenible, en la actualidad ha dejado de serlo debido principalmente a la demanda cada vez mayor de tierra, como consecuencia del aumento poblacional que ocasiona reducción de los períodos de descanso, o bien, por ampliación de los períodos de cultivo. Lo anterior impide que la vegetación se restablezca adecuadamente y que el suelo recupere su fertilidad natural lo que, aunado a las pendientes y a las altas precipitaciones (que coinciden con los períodos en que el suelo se encuentra desprotegido), intensifican los procesos erosivos.



## DEVENIR HISTÓRICO DE LA AM EN MÉXICO

### Durante la época prehispánica

**E**n algún período entre 750 y 5000 años a. C. y en forma gradual se inició la domesticación de algunas de las especies que los grupos nómadas que ocupaban el territorio mesoamericano habían venido recolectando (Flannery, 1985). Las escasas evidencias obtenidas a la fecha no permiten determinar con precisión si la domesticación de las primeras plantas en Mesoamérica ocurrió en una sola región o si fue un acontecimiento múltiple y simultáneo con orígenes diversos que más tarde convergieron. Durante esta etapa, a la que los historiadores denominan protoagrícola o de agricultura incipiente, el cultivo de temporal fue el predominante; posiblemente las siembras se realizaban en nichos húmedos en las barrancas y vegas de los ríos (Rojas, 1990) y las primeras plantas domesticadas fueron presumiblemente aguacate (*Persea americana*), chile (*Capsicum annum*), diferentes especies de calabaza (*Cucurbita pepo*, *C. mixta*) y cola de zorra (*Setaria* spp.); también se consumían otras como maguey, mezquite y nopal (Flannery, op. cit.).

Es a partir del año de 1500 a. C. que en todo el territorio mesoamericano empezaron a surgir pequeños poblados de agricultores sedentarios. La necesidad de vigilar las siembras y de realizar las labores de cultivo los arraigó poco a poco al mismo suelo en que sembraban y cosechaban. No era suficiente con revisar ocasionalmente el estado de las plantas; había que estar más cerca de ellas para cuidarlas y vigilarlas. Por tanto, la aparición de aldeas permanentes tuvo lugar simultáneamente a la dedicación de sus habitantes a la práctica plena de la agricultura. A la fase de la historia en que esto ocurrió se le conoce como Preclásico Formativo u Horizonte temprano y abarca un período de 700 años (1500 al 800 a. C.). En esta etapa la agricultura y la vida sedentaria eran ya elementos constitutivos de las sociedades. (Rojas, op. cit.).

Durante el Formativo se dan continuas mejoras en las técnicas agrícolas, se incrementa el número de las especies cultivadas, y la dependencia alimenticia de especies silvestres se reduce. El manejo de especies cultivadas se perfecciona y otras

actividades como la caza, pesca y recolección son desplazadas por la agricultura como fuente primaria de alimentos. Es posible que durante este período se haya iniciado el desarrollo de las prácticas que caracterizan el sistema de AM (Rojas, op. cit.). Hasta el momento de la llegada de los españoles la AM era uno de los sistemas agrícolas más importantes en el área mesoamericana, como lo confirman algunas de las fuentes que hacen referencia a dicha época; por ejemplo, el fraile Torquemada en el Siglo XVII señalaba que:

*"Todos los serranos que participan de tierras calientes hacían sus sementeras en las laderas y gargantas de las sierras, desmontando los árboles y breñas, para sembrar el grano. Y son tan fértiles las tierras, que después de haber hecho la roca (que así se llama) y quemado todo el sitio, lo siembran entre las cenizas que quedan".*

Sin duda, este sistema fue practicado principalmente en áreas de ladera durante la época prehispánica y, a diferencia de lo que ocurre actualmente, en esa época los períodos de "descanso" del terreno eran lo suficientemente largos para que el suelo recuperara su fertilidad natural:

*"Las tierras pendientes no se sembraban todos los años, sino se dejaban reposar hasta criasen mucha breña la cual quemaban y con cenizas reparaban las sales que el agua había robado"* (Clavijero, citado por Romero, 1990).

*"Pero la tierra que se siembra un año, no se siembra más en aquéllos cuatro ni seis, hasta que otra vez han nacido breñas, y la cubren, con guía sombra se vuelve a humedecer la tierra y se reforma para otra siembra. Esto (como digo) es muy común en todas las tierras"* (Torquemada, 1969).



Las herramientas utilizadas en dicho sistema agrícola durante la época prehispánica son, salvo por algunas ligeras modificaciones, bastante similares a las usadas actualmente. Al respecto, Rojas (op. cit.) indica que para la siembra se utilizaba el palo o bastón plantador (uitzoctli en nahuatl) hoy llamado espeque, macana:

**“Usaban (los antiguos mexicanos) hachas de cobre para rozar y para otras funciones de la agricultura; su hacha no se diferenciaba de la nuestra sino en el entrar en las nuestras el palo o mango en el anillo del hacha, y en aquélla por el contrario, el hacha en el mango” (Clavijero citado por Romero op.cit.)**

No es aventurado suponer que dada su importancia como fuente de alimentos en la época prehispánica (y como sucede también en la actualidad), maíz, calabaza, chile y frijol fueron las principales especies cultivadas mediante el sistema referido. Las superficies cultivadas fueron pequeñas, toda vez que dado el carácter cíclico del sistema no se puede creer que las superficies desmontadas fueran grandes ya que, debido al tipo de herramientas utilizadas, ello implicaría demasiado esfuerzo físico. Este planteamiento es coincidente con lo señalado por Romero (op. cit.), quien considera que durante la época prehispánica y en gran parte de la colonia el sistema se practicaba quemando manchones pequeños de monte bajo, intercalados entre los bosques, resaltando que debió tener un menor efecto erosivo en el suelo.

## En la época colonial

**E**n los años inmediatos a la conquista su impacto afectó todos los aspectos de la vida de las comunidades indígenas establecidas en el área de Mesoamérica (Flannery, op. cit.; Rojas, op. cit.). La agricultura tampoco fue ajena a esos cambios ya que, además de nuevas especies vegetales, los españoles introdujeron otro tipo de tecnología y herramientas. Se introdujeron instrumentos de hierro como azadas, azadones, hoces, palas y arado. Lo anterior contribuyó a la incorporación de mayores superficies de terreno a la agricultura; sin embargo, uno de los factores que mayor efecto tuvo sobre el paisaje mesoamericano fue la introducción del ganado, y no sólo los bueyes uncidos al arado afectaron la relación casi personal que el agricultor prehispánico había mantenido con las plantas por él cultivadas, sino que también el ganado generó la incorporación creciente de superficies a la ganadería (Flannery, op. cit.; Rojas, op. cit.).

Ambos sucesos (el desarrollo de una incipiente agricultura comercial y una ganadería extensiva hispana) condujeron a un despojo incontrolable de las tierras propiedad de los indígenas, por lo que éstos se vieron obligados a buscar refugio en áreas marginales como las laderas donde siguieron practicando el sistema de roza tumba y quema en la forma que lo habían venido haciendo (Flannery, op. cit.; Rojas, op. cit.). Cálculos aproximados consideran que hacia el año 1620 ya se había otorgado una tercera parte de las tierras a los españoles en el Valle de México. Similar es el punto de vista de Romero (op. cit.) quien señala que debido a la dificultad que implicaba su aprovechamiento las áreas

de ladera constituyeron una barrera para el desarrollo de los intereses españoles y un reducto de la cultura indígena y su agricultura.

Pero dentro de ese contexto, ¿qué sucedió con el sistema de roza, tumba y quema practicado por los indígenas? Aunque siguió manteniendo su carácter tradicional, se incorporaron algunos componentes tecnológicos introducidos por los españoles como machete, hachas de metal y en algunas áreas el arado, lo que facilitó la realización de algunas de las prácticas de dicho sistema. Por ejemplo, en la mixteca alta se calcula que un sólo hombre podía sembrar trigo

al voleo en una parcela arada de 100 varas cuadradas en una hora de trabajo. Sembrar esa misma parcela de maíz con coa requería aproximadamente de seis días-hombre (Romero, op. cit.). Aún y cuando no se dispone de elementos de juicio para aseverar que durante este período se ejerció una mayor presión sobre las áreas de ladera explotadas mediante el sistema mencionado (lo cual implicaría una reducción en los períodos de barbecho), sí se puede suponer que la introducción de ganado y la mayor demanda de madera para la incipiente industria colonial incrementaron la deforestación y erosión de los suelos en dichas áreas.



## Después de la independencia y durante el porfiriato

**A** raíz del triunfo del movimiento independentista en México se dieron una serie de cambios sobre todo en el terreno político; sin embargo, durante los primeros años posteriores a dicho suceso, poco se modificaron las estructuras agrarias que se habían desarrollado durante la colonia; por ejemplo, la composición rural del país y la predominancia de la población dedicada al campo sobre la urbana (Lazcano y Sharrer, 1990), así como la desigual distribución de la tierra y de otros recursos naturales como agua, bosques, etcétera. De acuerdo con Mejía (1979), 10% de la población constituida por españoles era propietaria de 86% de la tierra cultivable. También la estructura de las unidades productivas bajo la forma de haciendas y ranchos se agudizó durante el porfiriato, incrementando las áreas destinadas a la producción de cultivos comerciales. En el caso de las haciendas localizadas en las zonas tropicales, cultivos como la caña de azúcar, arroz, algodón, henequén y plátano, entre otros, eran productos de exportación, por lo que incrementaron sus superficies y continuaron acaparando la escasa tierra disponible (Mejía, 1979).

En las áreas de ladera o montaña, el cultivo del café de reciente introducción incrementó su superficie porque dicho producto ofrecía muchas ventajas comerciales, ya que su rendimiento era elevado en comparación con el de los cafetales cubanos (Lazcano y Scharrer, op. cit.). Ante esa situación la demanda aceleró la

desforestación de mayores áreas, reduciendo aún más la superficie legal de los agricultores serranos, lo que a su vez derivó en la disminución de los períodos de descanso en la AM. Asimismo, y como había sucedido desde la época colonial, la creciente actividad ganadera practicada en las haciendas acaparó la tierra, confinando a los productores indígenas a la áreas montañosas.

Las comunidades indígenas continuaron dependiendo de maíz, frijol y chile como base de su alimentación. La producción de estas especies se llevaba a cabo dentro de la propiedad legal de las haciendas y ranchos para satisfacer los requerimientos de los trabajadores de las mismas, así como en áreas marginales de la sierra donde se producía un volumen considerable de dichas especies para el autoconsumo (Mejía, 1979; Lazcano y Sharrer, 1990).

El sistema de roza, tumba y quema sufrió pocos cambios durante el período posterior a la independencia y hasta el porfiriato. Se siguieron empleando las mismas prácticas e implementos de trabajo simples que se desarrollaron desde la época prehispánica y que, con ligeras modificaciones, se empleaban en la colonia. En el plano del impacto ecológico se puede suponer que al existir una mayor presión sobre la tierra derivada de una mayor población en las áreas explotadas bajo este sistema se aceleró la deforestación y, por ende, la erosión, aunque sin llegar aún a los estados alarmantes que se alcanzarían en los períodos posteriores.

## Época actual

**U**na vasta superficie de las tierras tropicales de México se localiza en áreas montañosas y se clasifican como “ladera” (terrenos con una pendiente mayor del 8%); ocupan aproximadamente 45% de la superficie total del país y concentran 15% de la población total nacional y 45% de la población rural (Posner y Mcpherson, 1980, INEGI, 2009). La actividad principal de dicha población es la agricultura mediante el sistema de roza, tumba y quema o una variante del mismo conocido como de “rozas y quemas” y, a pesar de esto, la producción agrícola de laderas contribuye de manera importante a la producción nacional total estimada de entre 40 y 80% de los alimentos básicos (Posner y Macpherson, op. cit.).



Desde el punto de vista socioeconómico es necesario destacar que a pesar del papel tan importante que desempeñan los agricultores que practican la AM en México, sea esto como grupo social, productor de alimentos o como usufructuario de una superficie de las tierras, muchos de estos productores viven en condiciones de “pobreza absoluta”. Según datos del Banco Mundial (citados por Posner, op. cit.), 51% de las familias rurales de México se encuentran en un estado de pobreza absoluta y un porcentaje considerable corresponde a agricultores establecidos en áreas tropicales de ladera. (El Banco Mundial define como “pobreza absoluta” el nivel de ingreso que no es suficiente para tener acceso a una dieta nutricional mínima adecuada y poder comprar artículos no alimenticios esenciales).

La población rural en México es de cerca de 25 millones de habitantes (INEGI, 2010) y en el caso de las áreas de ladera se espera una presión social manifestada en la incorporación de nuevas tierras a la agricultura (muchas de ellas marginales o no apropiadas). Una u otra situación conducirá inevitablemente a la degradación del recurso suelo y al deterioro de la capacidad productiva, acentuando la pobreza extrema de los agricultores de dichas áreas. Espinoza (1986) señala que este tipo de agricultores “se encuentran inmersos en un círculo vicioso que incluye la degradación de las tierras de cultivo, la desforestación de nuevas tierras para sustituir los terrenos degradados, y una nueva degradación de éstos”.

En estrecha relación con el incremento poblacional se encuentra la fragmentación de la propiedad social, cuya resultante son las parcelas pequeñas. Esta fragmentación se debe entre otras razones al sistema de herencia en el que herederos masculinos tienen derecho, por lo menos, a parte de la propiedad paterna. Si aceptamos la aseveración de Novoa (1980) de que en la América tropical aproximadamente la mitad de las fincas se ubican en laderas con más de 20% de pendiente, resulta evidente que el reducido tamaño es característico de las áreas explotadas mediante el sistema de AM, con todas las implicaciones que esto conlleva.

Desde el punto de vista técnico-productivo es indispensable destacar en primer término que también la investigación agropecuaria ha ignorado los problemas de los agricultores que practican la AM en las áreas de ladera (excepto del cultivo de café). Hasta ahora la generación de nuevas tecnologías se ha enfocado primordialmente hacia áreas con topografía menos accidentada. En consecuencia la tecnología utilizada por los agricultores de roza, tumba y quema es tradicional. Díaz (1990) reporta que el uso de semillas criollas con bajo potencial de rendimiento, bajas densidades de población (20- 25 mil plantas.ha<sup>-1</sup>), nulo control de plagas y escaso e inadecuado uso de fertilizantes, son componentes característicos de la tecnología empleada en la AM; en consecuencia, los volúmenes de producción son bajos y se destinan en su mayoría al autoconsumo. Así, aunque existen algunas diferencias de opinión entre diversos autores, se coincide en que para el caso de México los rendimientos de maíz obtenidos en áreas explotadas bajo el sistema de AM no superan los 800 kg.ha<sup>-1</sup>.

Por otra parte, y aunque no existe información específica sobre las tasas de erosión en las áreas tropicales de ladera en México, los datos que se reportan a continuación evidencian la magnitud del problema a nivel nacional. Mason (1984) reportó que anualmente se pierden de 150 a 200 mil hectáreas de tierra arable, y destaca que en los últimos 30 años México ha perdido cinco veces más suelo que en toda su historia. Estrada y Ortiz (1982) estiman que, a principio de los años ochenta, 98% de los suelos del país ya manifestaban erosión acelerada. García-Lagos (1983) reportó 71%, y Geissert y Rossignol (1987), 86%. Aunque se observa discrepancia entre los autores citados, es evidente que en todos los casos el porcentaje reportado manifiesta la alarmante dimensión del problema de la erosión en México, especialmente aquella de naturaleza hídrica. Lo anterior sugiere que el sistema de AM puede ser autodestructivo y que sus consecuencias repercuten directamente sobre los agricultores pobres y los bosques tropicales, y resulta



evidente que al menos en el corto y mediano plazo, aunque practicado por un numeroso grupo de agricultores, la degradación de la base técnica que sostuvo dicho sistema en el pasado lo tornará insostenible. La carencia de tecnología apropiada agudizará aún más la pobreza de dicha población y, por consiguiente, existirá mayor degradación social como lo manifiesta Lamprecht (op. cit.) *“Al campesino de subsistencia que practica la agricultura migratoria se le puede aplicar el refrán que reza que la necesidad que emana de la pobreza, es el mayor enemigo de la naturaleza”.*



## CONCLUSIONES

- Aunque no fue el único sistema, la AM constituyó una de las más importantes fuentes de alimentos de las culturas prehispánicas.
- Desde el punto de vista ecológico y productivo dicho sistema fue altamente sostenible hasta antes de la colonia.
- El periodo de descanso o barbecho largo, favorecido por la amplia disponibilidad de tierra y baja densidad de población, fue la razón principal de dicha sostenibilidad.
- Debido a las limitantes sociales, económicas, tecnológicas y productivas que actualmente enfrenta la AM, así como a los impactos negativos derivados de su práctica, dicho sistema se ha vuelto autodestructivo.

## LITERATURA CITADA

- Díaz F.V.H. 1990. Informe de resultados y avances de investigación sobre agroforestería. Campo Experimental "EL PALMAR". CIRGO. INIFAP. Documento de trabajo.
- Estrada J.W., Ortiz S.C. 1982. Plano de erosión hídrica del suelo en México. Revista Geografía Agrícola Vol 3: 23-27
- Espinoza P. 1986. El componente arbóreo en el sistema agroforestal. CATIE. Turrialba, Costa Rica. Revista El Chasquí 12: 17-22
- Flannery K.V. 1985. Los orígenes de la agricultura en México: las teorías y las evidencias. En: Rojas y Sanders Eds.). Historia de la agricultura, época Prehispánica-siglo XVI. INAH. México.
- García L.R. 1983. Diagnóstico sobre el estado actual de la erosión en México. Terra. Vol I núm. 1:11-14
- García C.A. 1985. Historia de la tecnología agrícola en el altiplano central desde el principio de la agricultura hasta el siglo XIII. en: (Rojas y Sanders Eds.). Historia de la agricultura, época Prehispánica-siglo XVI. INAH. México.
- Geissert D., Rossignol S.R. 1987. La morfoedafología en la ordenación de los paisajes rurales. Conceptos y primeras aplicaciones en México. INIREB. Xalapa, Ver. México.
- Hernández X.E. 1985. La agricultura en la península de Yucatán. Geografía Agrícola Xolocotzia Tomo I: 371-409
- Lamprecht H. 1990. Silvicultura en los trópicos. (Traducción Antonio Carrillo). Coop. Técnica R.F.A. Eschborn, R.F.A. 109 p.

