

La silvicultura maya

ARTURO GÓMEZ-POMPA*

LA CULTURA maya fue una de las culturas más prósperas que se desarrollaron y florecieron en un medio selvático tropical. Sus logros son bien conocidos (Barrera-Vázquez, 1980; Coe, 1984; Hammond, 1982; Willey, 1980). Sin embargo, existen muchos problemas sin resolver en relación con sus sistemas de subsistencia, uso de la tierra y prácticas de conservación. En años recientes se han realizado algunos progresos en estos campos (Flannery, 1982; Gómez-Pompa y Golley, 1981; Harrison y Turner II, 1978; Siemmens, 1983; Turner II y Miksec, 1984; Turner II y Harrison, 1983).

En la actualidad, sabemos que los mayas poseían un sistema de agricultura itinerante muy eficiente y complejo, aún practicado con gran habilidad por muchos de sus descendientes (Cowill, 1962; Hernández, 1980). Sabemos que los antiguos mayas hicieron amplio uso de las terrazas (Turner II, 1964), pero no sabemos con qué propósito las usaron e ignoramos las especies que cultivaban en ellas. Los actuales mayas ya no las usan en las tierras bajas. También sabemos que los mayas tenían sistemas hidráulicos extensivos con canales y tierras elevados (Barrera; 1982; Matheney, 1976; Siemmens y Paleston, 1972) y probablemente usaron una agricultura intensiva semejante al antiguo sistema de chinampas que aún sobrevive en el Valle de México (Armillas, 1971; Gómez-Pompa, 1978).

* El autor agradece a los directivos de la Universidad de California por la autorización para publicar este artículo, que apareció en *Mexican Studies/Estudios Mexicanos*, núm. III, vol. 1, 1987.

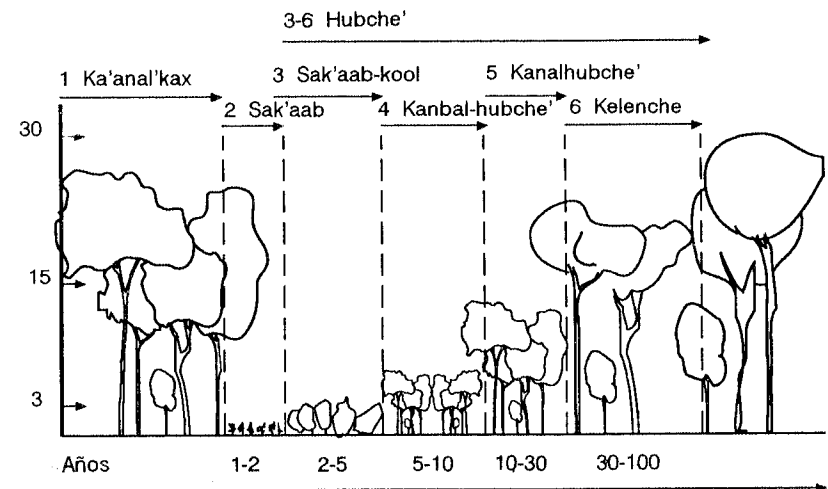
Aún no disponemos de evidencias fehacientes sobre los principales cultivos que se realizaban en estos campos, ni sobre el sistema y técnicas agrícolas que aplicaban. Recientemente se demostró la posibilidad de usar con éxito las técnicas de construcción de chinampas en los pantanos de las tierras bajas tropicales (Flannery, 1982), aunque no sabemos ni siquiera si los antiguos mayas las utilizaron. Se ha sugerido que algunos de los canales estaban destinados a la acuicultura (Thompson, 1974), pero hasta ahora no se tienen pruebas de ello. Sabemos que los actuales mayas tienen huertos muy ricos y variados y suponemos que en el pasado también existieron extensos huertos. Por último, creemos que los antiguos mayas manejaron sus ecosistemas forestales (Barrera, 1981; Barrera, Gómez-Pompa y Vázquez, 1977), pero no sabemos casi nada sobre cómo lo hacían. Este tema es de gran interés, puesto que en nuestros días todavía estamos luchando sin éxito por hallar métodos adecuados para manejar las selvas tropicales (Leslie, 1977; Mergen, 1981; FAO, 1945).

Además de estas actividades agrícolas, los mayas conocían y empleaban gran variedad de plantas silvestres (Sosa *et al.*, 1985). Esto es bien sabido, porque hasta hoy los mayas conservan y aprovechan gran parte de ese conocimiento. En un estudio reciente sobre las plantas medicinales de Yucatán (Mendieta y del Amo, 1981) se encontró que un tercio de las plantas tienen propiedades medicinales, aunque probablemente ésta sea una subestimación y la proporción aumente con la nueva investigación etnobotánica. Otras plantas se usaban como fuentes de alimento, materiales de construcción, para ornamento, y venenos para la pesca. Si todo esto se suma, podríamos encontrarnos con que la flora del área maya era aprovechada en su totalidad. No disponemos de estudios etnozoológicos comparables para la misma área (Pohl, 1976), pero por la riqueza de los nombres aplicados a la fauna nativa, se presume un conocimiento profundo (Harting, 1979). La cantidad de información que poseían los antiguos mayas acerca de su flora

y fauna probablemente fue grande, ya que suponemos que la diversidad de especies fue mayor en los tiempos antiguos.

Los mayas tenían, y aún tienen, un profundo conocimiento de sus suelos. La clasificación que hicieron es mucho mejor que cualquiera de las clasificaciones conocidas para los suelos del área (Beltrán, 1959). Las decisiones para su manejo se basaban en los atributos del suelo, método que aún siguen muchos agricultores modernos. Lo mismo se puede decir de sus conocimientos sobre la vegetación. Su clasificación botánica se basa en datos "ecológicos" sobre el proceso de sucesión* en el ecosistema (es decir, la edad del barbecho, véase figura 1), y también en el manejo previo de la vegetación (a través de indicadores de especies), así como en el potencial agrícola del sitio, según rendimientos pasados y tipos de suelo (Flores y Ucan, 1983).

FIGURA 1



* Sucesión: secuencia de cambios en la composición de una comunidad ecológica debido a que los organismos que en ella compiten, en especial las plantas, responden y modifican al ambiente hasta alcanzar un estado relativamente estable llamado clímax (nota del tr.).

Existe una gran laguna en nuestro conocimiento sobre los métodos de manejo y conservación de la selva entre los antiguos mayas. Se han establecido afirmaciones contradictorias a este respecto. Por un lado se ha dicho que los mayas destruían sus selvas, e incluso se ha sugerido que su decadencia durante el periodo Clásico se originó por la pérdida de productividad de los suelos provocada por la agricultura itinerante, la deforestación, la erosión y el azolvamiento de lagos. Se han escrito muchos artículos acerca de los pros y contras de la hipótesis de Swidden sobre la decadencia maya (Turner II, 1978; Hernández, 1980). Algunas de las evidencias científicas que la apoyan provienen de estudios detallados de los lagos mayas, que han proporcionado importante información acerca de la sedimentación producida por las actividades agrícolas y los poblados (Deevey *et al.*, 1979; Leyden, 1984; Rice y Rice, 1984). También se han hecho deducciones con base en la disminución de la agricultura itinerante y tropical. Sin embargo, ahora se sabe que la erosión del suelo tropical bajo la agricultura itinerante en los trópicos húmedos no constituye el problema que se pensaba (Sánchez y Boul, 1975). Estos argumentos se han usado en relación con los problemas claves del crecimiento poblacional y la presión sobre los recursos de la tierra. Se piensa que los mayas alcanzaron densidades de población (100 a 200 personas por km² en la agricultura de milpa (Cowgill, 1961), y hasta 700-1,150 (Adams, 1981) para las áreas más intensamente cultivadas) mucho mayor que las actuales (10 personas por km² en el área rural maya; García y Falcón, 1979). Aunque éste pudo ser un factor importante en la decadencia maya, la tasa de crecimiento de la población maya en el pasado es aún materia de especulación (Sidrys y Berger, 1979).

Por otra parte, en contraste con la hipótesis de la deforestación, se ha encontrado que los mayas protegían y probablemente administraban sus selvas como fuente de muchos productos vegetales y animales (Nations y Nigh, 1980). Los botánicos que exploraron la región hace muchos años notaron la abundancia de árboles tropicales útiles en las ruinas mayas

(Lundell, 1937), y sugirieron que los antiguos mayas tuvieron algo que ver con esto. Más aún, hay suficiente evidencia de que una especie de árbol, el Ramón u *osh* (*Brosimum alicastrum*, Moraceae) pudo haber desempeñado un papel central en la subsistencia maya (Puleston, 1982; Platers, 1983), como complemento o sustituto del maíz, en especial en los años de sequía. Esta especie aún se utiliza y es ampliamente cultivada por los mayas en la actualidad. El uso del *osh* no es exclusivo de los mayas; se ha encontrado que la especie es muy usada para propósitos semejantes en otras culturas tropicales en México y Centroamérica. Otra especie relacionada, *Brosimum utile*, con sus siete variedades, es muy empleada en el norte de Sudamérica (Berg, 1972).

Además del *osh*, los mayas tenían una gran variedad de otros frutos tropicales, contándose entre los más importantes: *Acrocomia mexicana*, *Annona* spp., *Byrsonima* spp., *Calocarpum mammosum*, *Casimiroa edulis*, *Chrysophyllum caimito*, *Cordia dodecandra*, *Diospyros digyna*, *Leucaena* spp., *Manilkara zapota*, *Muntingia calabura*, *Orbignya* spp., *Parmentiera edulis*, *Spondias* spp., *Persea americana*, *Pimenta dioica*, *Pithecellobium dulce*, *Pouteria* spp., *Psidium* spp., *Scheelea* spp., *Spondias* spp., *Talisia olivaeformis* y *Theobroma cacao*. Se supone que todos estos árboles se encontraban en la flora nativa. Estas especies fueron y (hasta hace poco) han seguido siendo muy abundantes en los diferentes ecosistemas naturales de la región y muchas de ellas son dominantes en algunas comunidades. En mi opinión, este hecho cuestiona la afirmación de que los antiguos mayas talaban todas estas valiosas selvas para plantar los cultivos anuales utilizados por los cultivos itinerantes. No pienso que ése fuera el caso; y las nuevas evidencias apoyan la idea de que los mayas probablemente no sólo protegieron las selvas sino que las cultivaban para uso futuro (Gómez-Pompa, Flores y Sosa, 1984).

La cuestión es ahora, ¿cómo lo hicieron? A partir de una serie de indicios aislados que se han ido acumulando en los

años pasados acerca de los mayas antiguos y modernos, ha surgido un nuevo concepto: la silvicultura maya. Esta silvicultura dispone de un conjunto de métodos y técnicas que aún existen en gran parte y que se practican en diferentes partes de la región.

Estas técnicas aisladas no se practican todas en un solo lugar, pero todas aparecen en el área maya y, por esta razón, supongo que en el pasado estuvieron a veces integradas. Explican la presencia de bosques naturales provechosos en la zona y su papel en la subsistencia maya.

La silvicultura maya consistía en una serie de actividades de protección, cultivo, selección e introducción de árboles en sus milpas, barbechos, plantaciones, bosques naturales, casas, cercas vegetales, cenotes y centros urbanos.

LOS ÁRBOLES EN LA AGRICULTURA ITINERANTE

En el proceso de cultivo itinerante (en milpas) intervienen varias técnicas relacionadas con la silvicultura. La primera es la selección de especies útiles de árboles en el sitio elegido para cultivo. Los mejores individuos no se cortan, permanecen en pie y se protegen. Las especies que serán protegidas dependen del interés, conocimiento y necesidades del agricultor. Este hecho explica la alta diversidad biológica en las zonas de descanso (barbechos) y en las selvas secundarias viejas. Cuando se abandona el terreno para que recupere su fertilidad, los árboles protegidos pueden desempeñar un papel importante en la sucesión y también en la estructura futura de la selva. La presencia de especies raras en la selva maya puede haber sido el resultado de los gustos de algún antiguo agricultor. La selección basada en la utilidad posiblemente abarcaba muchas propiedades además del valor alimenticio, tales como la dureza de la madera y la toxicidad de la corteza y madera. La religión también jugó un papel importante en la selección y protección

de las especies de árboles; tal es el caso hasta el presente, de varias especies de Ceiba.

Durante el proceso de corte en el cultivo maya de la milpa, el agricultor lleva a cabo otra selección más intensiva. Identifica algunas especies útiles, principalmente secundarias de crecimiento rápido, las cuales corta a una altura de 50 centímetros aproximadamente (una especie de poda) dejando los tocones listos para aprovechar el barbecho que ocurrirá cuando se abandone el área después de dos o tres años de cultivo. En esta selección se consideran otros criterios, que incluyen la utilidad del árbol como leña y la recuperación de la fertilidad del suelo en el barbecho (como en el caso de las especies leguminosas, que se protegen con este propósito). Los árboles también se valoran como fuente de materiales para la construcción, medicinas y frutos comestibles. Este proceso de selección constituye el aspecto fundamental en el manejo de la vegetación secundaria por parte de los mayas. Es bien sabido que el retoño de los tocones es una característica clave en el proceso de sucesión y que cualquier ventaja en la competencia por la luz hace la diferencia para aquellos individuos que sobrevivieron al fuego tras el corte. Los individuos protegidos sobrevivientes tendrán también la ventaja de ya estar enraizados en el suelo con nutrientes almacenados en las raíces. Tras el corte inicial, parte del sistema de raíces muere, contribuyendo con nutrientes adicionales a las cosechas de la milpa. *Cada milpa abandonada es un experimento empírico de sucesión dirigida.*

Aunque la milpa se siembra principalmente con una mezcla de cosechas anuales, en especial maíz, frijol y calabaza, algunos agricultores mayas siembran plantas perennes combinadas con el maíz, para crear un jardín perenne que puede incluir árboles, y que constituye un sistema agroforestal muy semejante al notable *taungya* (Baur, 1964). Éste es un sistema silvícola muy difundido que se basa en el procedimiento tradicional de cultivo itinerante entre las culturas de Burma. Desafortunada-

mente, esta técnica sólo es utilizada por los mayas modernos en las regiones más húmedas del sur, en las plantaciones de cacao o café. El primer paso en el establecimiento de la plantación es la siembra de árboles para sombra (en especial leguminosas) en sus milpas. Más tarde se sembrarán cacao y café bajo los árboles maduros. Parece que el uso de árboles leguminosos para sombra es una práctica prehispánica originalmente utilizada en el cultivo del cacao, pero ahora es utilizada también para el café (Cardos, 1959; Jiménez y Gómez-Pompa, 1981).

Otra técnica relacionada con el cultivo itinerante es la conservación de una franja de vegetación arbórea "vieja" rodeando a la milpa. Este cinturón forestal se conoce con el nombre maya de *tolché* y es un factor esencial en el proceso de regeneración durante el periodo de barbecho.

LOS HUERTOS FORESTALES MAYAS

Una de las notables características de los pueblos mayas en la actualidad es la abundancia de árboles en las hortalizas. Estos huertos presentan gran diversidad de especies de árboles (Barrera, 1981; Smith y Cameron, 1977; Vara Morán, 1980) y su composición, estructura y función deberían ser estudiadas de una manera más completa. En los huertos (también llamados solares o huertos familiares) los árboles juegan un papel muy importante, produciendo sombra, leña, flores útiles, frutos, semillas y forraje verde. Muchos de los árboles más comunes son de las mismas especies que se encuentran en la vegetación "natural" (como *Brosimum*, *Manilkara*, *Calocarpum*, *Cordia*, *Sabal*, etcétera). Además de éstos, podemos encontrar innovaciones (como el limón, naranja y otros cítricos). En los claros iluminados, o a la sombra de los árboles, se cultivan otras especies locales y exóticas de hierbas, arbustos, trepadoras y epífitas (cacao, nanche, chile, rosas, chayote, piña, orquídeas, café, maíz, frijol, cebolla, tomate, entre otros). Combinadas en

el huerto se hallan algunas especies silvestres que estaban ahí desde el principio o que llegaron después, se establecieron y no fueron retiradas por el cultivador. *Cada huerto es un experimento en el diseño estructural de un sistema agroforestal, del cual hay mucho que aprender.*

Estos huertos con árboles son probablemente muy antiguos (Vara Morán, 1980) y desempeñaron un papel muy importante en la domesticación o semidomesticación de muchas plantas y animales. Los mayas posiblemente hacían germinar en las hortalizas las semillas de los árboles que después serían trasplantados. Este procedimiento ha sido observado en un estudio de la actual técnica maya denominada *caanche*, que emplea una cama elevada de tierra construida con madera y materia orgánica. El *caanche* se usa sobre todo para cultivar verduras, pero ocasionalmente se usa también para germinar semillas de árboles y posteriormente trasplantarlos (Redfield y Villar Rojas, 1934; Vargas, s.f.). El objeto de elevar la cama es prevenir que las dañen los animales de la casa. En muchos lugares de la América tropical se han encontrado camas semejantes (Friedrich, 1975). Éstas pudieron ocupar un lugar muy importante en la domesticación de las especies de plantas tropicales. En los huertos se criaban una gran variedad de animales: pecaríes, venados, perros, pavos y otros animales (Pohl y Feldman, s.f.; Hamblin, 1984).

OTROS BOSQUES CREADOS POR EL HOMBRE

En el estudio de la vegetación del norte de Yucatán se han encontrado pequeñas áreas de bosques altos (20 metros) inmersos en la vegetación dominante del área, que es un bosque bajo de hoja caduca (8 a 10 metros de altura). Algunos autores (Lundell, 1937), han identificado estas manchas como la vegetación original de clímax, y los restos de bosques secundarios. Un estudio detallado de esas áreas ha mostrado que se

componen de los mismos árboles útiles arriba mencionados (*Brosimum*, *Manilkara*, *Sabal*, etcétera), mezclados con muchas otras especies de hierbas, arbustos, plantas trepadoras y epífitas. Aún más notable resulta el hecho de que estos terrenos estén rodeados por viejas paredes de piedra. Los mayas los llaman *pet kot*, que significa barda circular de piedras. Investigando entre la población local, supimos que estas áreas fueron creadas por los antiguos mayas, con el fin de concentrar plantas útiles en un sitio donde pudieran encontrarse cuando hicieran falta. Estas pequeñas manchas en las selvas son muy semejantes en su estructura y composición florística a las selvas naturales del área maya, y podrían en realidad resultar el "eslabón perdido" entre los huertos y las selvas tropicales. Áreas similares han sido halladas en varios cenotes, *sascaber*as y *rejoyas* (manchas de suelos profundos en el *karst*).*

Estas manchas protegidas en las selvas tienen la misma función que el *te'lom* huasteco (Alcorn, 1983). Otro probable sitio de la antigua arboricultura maya pudo ubicarse en los bordes de sus campos agrícolas elevados. La *Salix bonplandiana* se cultiva de esta manera en las actuales chinampas del Valle de México (Armillas, 1971).

LOS BOSQUES NATURALES Y LA CONSERVACIÓN

Todas estas técnicas silvícolas presuponen la existencia de algún tipo de ecosistema natural que proporciona las especies necesarias cuando hacen falta. Resulta claro que los primeros colonizadores de la región maya, cualesquiera que hayan sido, encontraron un rico y diverso mosaico de ecosistemas, en los que habitaron y de los cuales obtuvieron su subsistencia. Los administraron y los aprovecharon durante un lapso desconocido iniciando un proceso de selección que los mayas han continuado hasta el presente.

* *Karst*: región irregular caliza con corrientes subterráneas, cavernas y baches (nota del tr.).

Para poder realizar esta silvicultura hipotética, debió existir una buena estrategia de conservación biológica, incluyendo un sistema de administración de los recursos que iba desde el cultivo intensivo de cosechas en los campos elevados hasta la creación de selvas artificiales (selvas-huerto) y la conservación de algún ecosistema natural. Incluían también muchos sistemas de producción en los cuales la diversidad biológica era la regla. Quizás a ello se deba que, aunque el área maya estaba densamente poblada y era usada intensamente en el pasado, no hay evidencias de extinciones masivas de especies o disminución en su diversidad debido a las acciones de la población. La prueba de ello es la flora de la región maya (Sosa *et al.*, 1985), rica en especies endémicas, desde las áreas húmedas de la selva lacandona a los bosques tropicales caducos más secos y los pantanos de la península de Yucatán. Es importante mencionar la especial riqueza de la flora sucesional secundaria, posiblemente otro regalo dejado por los antiguos mayas y digno de investigación (Gómez-Pompa, 1971).

La regeneración de los ecosistemas en el área maya tras sucesivos abandonos (el último después de la conquista) fue posible tan sólo porque ahí existían bancos de semillas en ecosistemas "naturales" protegidos y administrados (Gómez-Pompa, Vázquez y Guevara, 1972), y porque los usos de la tierra no causaban daño irreversible a los suelos.

Resulta claro que la silvicultura maya tuvo mucho que ver en el éxito y también en la conservación biológica y ecológica del área y sus recursos. Aún no conocemos la causa de la decadencia maya, pero al menos disponemos de suficiente evidencia para descartar la hipótesis de un mal manejo de los suelos y una deforestación.

La mayoría de las técnicas que los mayas usaban para manejar sus selvas no son exclusivas. Han sido encontradas dispersas en muchas otras culturas tradicionales, no sólo en el nuevo mundo (Gordon, 1982; Denevan, 1984), sino también en el viejo mundo (Rappaport, 1971; Wietsun, 1982). Esto no

es sorprendente, ya que sabemos que las técnicas de subsistencia eficientes y las especies útiles se expanden muy rápidamente y no es improbable que también hayan sido descubiertas de manera independiente. La presencia del hombre en la selva tropical se ha mencionado desde hace mucho tiempo (Samer, 1958), y observando con cuidado se puede descubrir casi en cualquier parte, como en el caso de las selvas húmedas del Amazonas, alguna vez consideradas vírgenes (Merwe, 1981; Possey, 1983; Possey y Ballée (en prensa); Sanford *et al.*, 1981). Es probable que muchas selvas húmedas, sabanas, pantanos y otros tipos de vegetación "primaria" hayan sido influidos en su estructura por antiguas selecciones de culturas tradicionales.

LECCIONES DEL PASADO

Es evidente que hay más preguntas que respuestas en relación con el hipotético sistema silvícola de los antiguos mayas. Sin embargo, con base en la información disponible, considero que se pueden sacar varias conclusiones de mayor importancia para las acciones futuras de conservación y manejo de las selvas tropicales.

La agricultura itinerante, tal como la practicaban los mayas, puede alimentar a más gente de la que imaginábamos, al tiempo que conserva la diversidad biológica para uso futuro. Debe ser considerada como un punto de partida para la agricultura y silvicultura permanentes en el futuro, y no como una simple tecnología destructiva. Las sucesiones secundarias (barbechos) en las tierras bajas tropicales pueden ser manejadas como lo hicieron los mayas a fin de producir una combinación de especies útiles para múltiples propósitos.

Las pequeñas manchas selváticas (naturales o creadas) pueden ayudar a mantener un alto grado de diversidad en las tierras bajas tropicales. Deben ser consideradas como áreas complementarias y ser estimuladas para la conservación de la

diversidad biológica. El hombre puede, si así lo desea, diseñar y crear jardines forestales para la conservación biológica, para la preservación de las especies que él elija.

La diversidad biológica puede conservarse, aun en regiones tropicales bajas densamente pobladas, si se siguen prácticas adecuadas en el uso de los recursos. Es posible regenerar las selvas húmedas en las partes muy utilizadas, siempre que se conserven fuentes de germoplasma.*

Muchas culturas tropicales tradicionales que aún existen hoy en día poseen un gran conocimiento de su ambiente y recursos. Este conocimiento constituye una herencia humana que no debemos perder. Ha sido valioso en el pasado y podría tener la máxima importancia en el presente y futuro. La agricultura actual es el resultado del conocimiento popular acumulado por millares de generaciones que hambrientas observaban a las plantas alimenticias.

Al estudiar una región tropical que ha sido habitada en el pasado, debemos poner especial atención en los patrones distributivos de abundancia de las especies, ya que, probablemente, éstos son el resultado de la acción humana.

La densidad de población hallada en las áreas tropicales bajas del sureste mexicano no constituye un problema. El problema radica en las prácticas de manejo de los recursos, tecnología incorrecta y falta de una amplia visión ecológica en la planeación del uso de la tierra. Las actividades actuales en dudosos proyectos agrícolas, pastoreo extensivo y extracción de madera en los mismos sitios donde los mayas tenían templos y pueblos, agricultura intensiva de riego, agricultura permanente y selvas artificiales o naturales, deberían llevarnos a cuestionar nuestra sapiencia y nuestra congruencia.

* Germoplasma: material hereditario de las células germinales (nota del tr.).

Bibliografía

- ADAMS, E. W., "Settlement Patterns of the Central Yucatan and Southern Campeche Regions", *Maya Lowlands Settlement Patterns*, W. Ashmore (ed.), Albuquerque, Universidad de Nuevo México, 1981, pp. 221-257.
- ALCORN, J. B., "Te'lom huasteco: presente, pasado y futuro de un sistema de silvicultura indígena", *Biótica*, v. 8, 1983, pp. 315-331.
- ARMILLAS, P., "Gardens on Swamps", *Science*, v. 174, 1971, pp. 653-661.
- BARRERA, M. A., "La unidad de la habitación tradicional campesina y el manejo de los recursos bióticos en el área yucatanense", *Biótica*, v. 5, n. 3, 1981, pp. 115-128.
- _____, "Los petenes del noroeste de Yucatán: su explotación ecológica en perspectiva", *Biótica*, v. 7, n. 2, 1982, pp. 163-169.
- _____, et al., "El manejo de las selvas por los mayas. Sus implicaciones silvícolas y agrícolas", *Biótica*, v. 2, 1977, pp. 57-60.
- BARRERA-VÁZQUEZ, A., "Esbozo de los antecedentes étnicos en Yucatán", *Seminario de producción agrícola en Yucatán*, E. Hernández X. (ed.), Chapingo, México, Colegio de Postgraduados, 1980.
- BAUR, G. N., *The Ecological Basis of Rainforest Management*, Australia, Forestry Commission of New South Wales, 1964, pp. 207-208.
- BELTRÁN, E., *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*, México, IMERNAR, 1959.
- BERG, C. C., "Olmediae, Brosimeae", *Flora Neotropica Mongor*, v. 7, 1972, p. 228.
- CARDOS, A., "El comercio entre los mayas antiguos", *Acta Antropológica*, v. 2, 1959, p. 50.
- COE, M. D., "Environmental Limitation on Maya Culture: A Reexamination", *American Anthropologist*, v. 59, 1957, pp. 328-335.
- _____, *The Maya*, Londres, Thames y Hudson, 1984.
- COWGILL, U. M., "Soil Fertility and the Ancient Maya", *Trans. Connecticut Acad. Sc.*, v. 42, 1984, pp. 1-56.
- _____, "An Agricultural Study of the Southern Maya Lowlands", *American Anthropologist*, v. 64, 1962, pp. 273-286.
- DEEVY, E. S. et al., "Maya Urbanism: Impact on a Tropical Karst Environment", *Science*, v. 206, 1979, pp. 298-306.
- DENEVAN, W. M. et al., "Indigenous Agroforestry in the Peruvian Amazon: Bora Indian Management of Swidden Fallows", *Interciencia*, v. 9, 1984, pp. 346-357.
- FAO, *Intensive Multiple-Use Forest Management in the Tropics*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1985.
- FLANNERY, K. V., *Maya Subsistence*, Nueva York, Academic Press, 1982.
- FLETCHER, I. A., "Linear Features in Zone I: Description and Classification", *Coba: A Classic Maya Metropolis*, W. J. Folan, E. R. Kintz y L. A. Fletcher (eds.), Nueva York, Academic Press, 1983, pp. 89-102.
- FLORES, S. y UCAN EK, E., "Nombres usados por los mayas para designar la vegetación", *Cuadernos de Divulgación*, v. 10, INIREB, 1983, pp. 1-33.
- FREDRICH, R. A., *Morphology of Dooryard Gardens: Patterns, Imprints and Transformations in St. Lucia, West Indies*, Tesis, Los Ángeles, Universidad de California, 1975, pp. 180-181.
- GARCÍA, E. y FALCÓN, Z., *Atlas de la República Mexicana*, México, Porrúa, 1979.
- GORDON, B. L., *A Panama Forest and Shore. Natural History and American Indian Culture in Bocas del Toro*, Pacific Groves, California Boxwood Press, 1982.
- GÓMEZ-POMPA, A., "And Old Answer to the Future", *Mazingira*, v. 5, 1978, pp. 50-55.
- _____, "Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical", *Biotrópica*, v. 3, 1971, pp. 125-135.
- _____, FLORES, S. y SOSA, V., "El uso de las reservas por los Mayas II: el 'Pet Kot' un eslabón perdido entre las selvas y los huertos familiares mayas", memorias del *Simposio sobre Biogeografía de Mesoamérica*, memorias en prensa, Mérida, Yucatán, 1984.
- _____, y GOLLEY, F. B., "Estrategias del uso del suelo y sus recursos por las culturas mesoamericanas y su aplicación para satisfacer las demandas actuales. Memorias del Simposio CONACYT-NSF", *Biótica*, vol. 5, núms. 1-2, 1981.
- _____, VÁZQUEZ, C. y GUEVARA, S., "The Tropical Rain Forest: A Non-Renewable Resource", *Science*, n. 177, 1972, pp. 762-765.
- _____, et al., "Experiences in Traditional Hydraulic Agriculture", *Maya Subsistence*, K. Flannery (ed.), Nueva York, Academic Press, 1982, pp. 327-342.

- HAMBLIN, N. L., *Animal Use by the Cozumel Maya*, Tucson, Universidad de Arizona, 1984.
- HAMMOND, N., "The Exploitation of the Maya World", *American Scientist*, n. 70, 1982, pp. 482-495.
- HARRISON, P. D. y TURNER, B. L., *Prehispanic Maya Agriculture*, 2a. ed., Albuquerque, Universidad de Nuevo México, 1978.
- HARTIG, H. M., *Las aves de Yucatán*, Mérida, México, Fondo Editorial de Yucatán, 1979 (Cuaderno 4).
- HERNÁNDEZ, X. E., *Seminario sobre producción agrícola en Yucatán*, Chapingo, México, Colegio de Postgraduados, 1980.
- JIMÉNEZ, A. y GÓMEZ-POMPA, A., *Estudios ecológicos en el agroecosistema cafetalero*, CECSA-INIREB, 1981.
- LESLIE, A., "Where Contradictory Theory and Practice Co-Exist", *Unasytra*, v. 29, n. 115, 1977, pp. 2-17.
- LEYDEN, B. W., "Guatemalan Forest Synthesis After Pleistocene Aridity", *Proc. Natl. Acad. Sciences*, v. 81, n. 15, 1984, pp. 4856-4859.
- LUNDELL, C. L., "The Vegetation of Peten", *Carnegie Inst. Yearbook*, v. 478, Washington, 1937, p. 10.
- _____, "The 1938 Botanical Expedition to Yucatan and Quintana Roo, Mexico", *Carnegie Inst. Yearbook*, Washington, 1938, pp. 143-147.
- MATHENY, R. T., "Maya Lowland Hydraulic Systems", *Science*, v. 193, 1976, pp. 639-646.
- MENDIETA, R. M. y AMO, S del, *Plantas medicinales del estado de Yucatán*, México, CECSA-INIREB, 1981.
- MERGEN, F., *International Symposium on Tropical Forest Utilization and Conservation*, Yale School of Forestry and Environmental Studies, 1981.
- MERWE, N. J., "Isotopic Evidence for Prehistoric Subsistence Change at Parmana, Venezuela", *Nature*, v. 292, 1981, pp. 536-538.
- NATIONS, J. D. y NIGH, R. B., "The Evolutionary Potencial of Lacandon Maya Sustained Yield Tropical Forest Agriculture", *J. R. Anthropol. Res.*, v. 36, 1980, pp. 1-29.
- PETERS, C. M., "Observations on Maya Subsistence and the Ecology of the Tropical Tree", *Am. Antiquity*, v. 48, 1983, pp. 610-615.
- POHL, M., *Ethnozoology of the Maya: An Analysis of Fauna from Five Different Sites*, Tesis doctoral, Harvard University, 1976.

- _____, y FELDMAN, H. I., "The Traditional Role of Women and Animals in Lowland Maya Economy", *Subsistence*, K. V. Flannery (ed.), Nueva York, Academic Press, s.f., pp. 295-311.
- POSSEY, D. A., "Indigenous Knowledge and Development: An Ideological Bridge to the Future", *Ciencia y Cultura*, v. 35, 1983, pp. 877-894.
- _____, y BALLÉE, W., *Use and Management of Forest Resources by Old Indigenous Societies in Amazonia*, Nueva York, Botanical Garden (en prensa).
- PULESTON, D. E., "The Role of Ramon in Maya Subsistence", *Maya Subsistence*, K. V. Flannery (ed.), Nueva York, Academic Press, 1982, pp. 353-366.
- RAPPAPORT, R. A., "The Flow of Energy in an Agricultural Society", *Scientific American*, v. 225, n. 3, 1971, pp. 117-132.
- _____, y VILLARROJAS, A., "Chankorn: A Maya Village", *Carnegie Inst.*, Washington, 1934, p. 46 (Serie Monografías, 448).
- RICE, D. S. y RICE, P. M., "Lessons from the Maya Latin American", *Research Review*, v. 19, n. 3, pp. 7-37.
- SAMER, C., "Man in the Ecology of Tropical America", *Proc. 9th. Por. Cong.*, v. 20, 1958, pp. 101-140.
- SÁNCHEZ, P. A. y BOUL, S. W., "Soils of the Tropical and the World Food Crisis", *Science*, n. 188, 1975, pp. 598-603.
- SIDRYS, R. y BERGER, R., "Lowland Maya Radiocarbon Dates and the Classic Maya Collapse", *Nature*, v. 277, 1979, pp. 269-273.
- SIEMENS, A. H., "Wetland Agriculture in Pre-Hispanic Mesoamerica", *Geogr. Rev.*, v. 73, n. 2, 1983, pp. 166-181.
- _____, y PALESTON, D. E., "Ridge Fields and Associated Features in Southern Campeche: New Perspectives on Lowlands Maya", *Am. Antiquity*, v. 37, 1972, pp. 228-239.
- SMITH, C. E. y CAMERON, M. L., "Ethnobotany in the Puuc, Yucatan", *Econ. Bot.*, v. 31, 1977, pp. 93-110.
- SOSA, V. et al., "Lista florística y sinonimia maya", *Etnoflora Yucatanense*, v. 1, Jalapa, México, INIREB, 1985, p. 225.
- THOMPSON, J. E. S., "Canals of the Rio Candelaria Basin, Campeche, Mexico", *Mesoamerican Archaeology: New Approaches*, Hammond (ed.), Austin, Universidad de Texas, 1974, pp. 297-302.
- TURNER II, B. L., "Prehistoric Intensive Agriculture in the Maya Lowlands", *Science*, n. 185, 1974, pp. 118-124.

- _____, "The Development and Demise of the Swidden Thesis of Maya Agriculture", *Pre-Hispanic Maya Agriculture*, P. D. Harrison y B. L. TURNER II (eds.), Albuquerque, Universidad de Nuevo México, 1978, pp. 13-22.
- _____, y HARRISON, P. D., *Pulltrouser Swamp*, Austin, Universidad de Texas, 1983.
- _____, y MIKSEC, C. H., "Economic Plant Species Associated with Prehistoric Agriculture in the Maya Lowlands", *Economic Botany*, v. 38, 1984, pp. 170-193.
- VARA MORÁN, A., "La dinámica de la milpa en Yucatán: el solar", *Seminario de producción agrícola en Yucatán*, E. Hernández X. (ed.), Chapingo, México, Colegio de Postgraduados, 1980.
- VARGAS, C., "El kаланche: una práctica agrícola maya", *Biótica*, v. 8, n. 2, s.f., pp. 151-173.
- WIETSIM, K. F., "Tree Gardening and Taungya on Java: Examples of Agroforestry Techniques in the Humid Tropics", *Agroforestry Systems*, v. 1, 1982, pp. 53-70.
- WILEY, G. F., "Towards a Holistic View of Ancient Maya Civilization", *Man*, v. 15, 1980, pp. 249-266.

*Manejo tradicional de recursos
en comunidades campesinas
de Quintana Roo, México*

JESÚS PALMA GUTIÉRREZ*

INTRODUCCIÓN

El fracaso del Estado en su intento por lograr la autosuficiencia alimentaria a partir de un modelo único de desarrollo y la modernización del sector agrícola a través de la denominada "Revolución verde", son factores que trajeron como consecuencia un deterioro social, político, económico y ecológico. Este problema, de consecuencias nacionales, encuentra su mayor expresión en las zonas cálido-húmedas de nuestro país. Consideradas tradicionalmente como fuentes inagotables de materias primas, sin interesar el uso racional de sus recursos, han ocupado un primer plano en los programas nacionales de expansión de la frontera agrícola. El "Plan Balancán-Tenosique", el "Plan Chontalpa" y el programa de reacomodo de los habitantes en donde se construyó la presa Cerro de Oro, mejor conocido como Uxpanapa, han confirmado reiterativamente el error de implantar indiscriminadamente la tecnología desarrollada en las regiones con condiciones ecológicas diferentes a las del trópico. Ante esta perspectiva de destrucción de los recursos naturales y la subutilización de su potencial productivo, los nuevos planes para el desarrollo de zonas en ambientes cálido-húmedos requieren enmarcarse dentro de criterios en donde queden contempladas las formas autóctonas de aprovecha-

* Investigador del Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Cancún, Quintana Roo.