OBSERVACIONES SOBRE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL PICO DE ORIZABA, VERACRUZ, MÉXICO

CARLOS H. ÁVILA BELLO

Campo Experimental El Palmar, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias.
Apartado postal 17, Cosolapa, Oaxaca, México.

Resumen. Los bosques de oyamel en México se distribuyen en suelos profundos, neblinas constantes, barrancas húmedas y protegidas de alta insolación; cerca de ellos se han establecido grupos humanos atraídos por los diferentes productos que éstos les proporcionan. Para aprovecharlos racional y sostenidamente es necesario entender cómo, cuándo, por qué y para qué los usan estas comunidades. En el presente estudio, se muestran observaciones preliminares que permitirán contar con líneas de investigación futuras para esta zona del país. En el sistema de producción tradicional que se practica en los oyametales del Pico de Orizaba, Veracruz, la familia representa el núcleo del sistema y se aprovechan seis subsistemas principales: agricultura, bosque, huerto familiar, venta de fuerza de trabajo, ganadería y cacería. La información se obtuvo mediante recorridos de campo, entrevistas informales con productores clave y períodos de estancia de tres o cuatro días por semana en la comunidad.

Palabra clave: Bosques de oyamel.

Abstract. The fir (*Abies hickelii* and *Abies religiosa*) forest in Veracruz is distributed in deep soils, humid mist and protected ravins. Established near these forests, human communities obtain different products. Understand how, why and when these human communities use the natural resources, can give us alternatives for their sustainable use. In the traditional production system of the fir forest in the Pico de Orizaba, the family represents the nucleus of the system and there are six main subsystems: agriculture, forest, home garden, sale of task, animal husbandry and hunting. The present study shows preliminary observations that will contribute to obtain new lines of research. Field trips, informal interviews with peasants and periods of three to four days of stay in the community provided data for this study.

Key word: Fir forest.

Los bosques de oyamel se encuentran en hábitats que aseguran un desarrollo vigoroso de la vegetación (suelos profundos, alta cantidad de materia orgánica, alta humedad y barrancas profundas y protegidas de fuerte insolación y vientos). Atraídos por estas características, desde la época prehispánica se establecieron grupos humanos que obtenían diferentes productos de los oyametales. Estos grupos tienen una estrecha relación con la naturaleza, basada en experiencia empírica acumulada a través de cientos o miles de años; la lógica campesina tradicional se basa en el aprovechamiento integral de los recursos (Sanabria, 1986), vía los procesos productivos agrícola, pecuario y forestal, relacionados entre sí.

Los recursos forestales son una fuente importante de diferentes productos. Illsley y Hernández X.

(1980) observaron que los productores de Yaxcabá, Yucatán, conservan áreas forestales para obtener materiales para construcción, combustible, plantas medicinales y otros productos, así como para restituir la fertilidad del suelo.

Del mismo modo, Toledo *et al.* (1984) observaron que el recurso forestal provee de productos con valor de uso y valor de cambio, especialmente leña y resina; así como su aprovechamiento como agostadero y para recolectar plantas alimenticias, medicinales y fauna silvestre.

Martínez (1970) observó el mismo fenómeno en la zona de Tuxtepec, Oaxaca. En algunos casos, los campesinos propician el crecimiento de especies de gran utilidad para ellos, como observaron Zizumbo y Colunga (1982), lo cual coincide con lo señalado

por Perales (1992), en el sentido de que la agricultura de subsistencia propicia la conservación *in situ* del plasma germinal.

De acuerdo con Spedding (1979), para planear cambios en los sistemas productivos, se necesita una descripción detallada. En concordancia con lo anterior, en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

1] Conocer las formas de aprovechamiento de los oyametales y las zonas cercanas a ellos en el Pico de Orizaba.

2] Describir el sistema productivo que se practica dentro del bosque de oyamel y en sus cercanías.

Materiales y métodos

Descripción del área. El área de trabajo se localiza en el Pico de Orizaba, Ver., a los 19°01'48" Latitud Norte y a los 97°15'43" Longitud Oeste (Figura 1). El material geológico es complejo, pero predominan calizas cubiertas por depósitos volcánicos, derrames basálticos y conos cineríticos en los que abunda el vidrio básico (Johnson, E., 1970).

En esta zona convergen dos provincias fisiográficas; la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico. Existen varios ríos de caudal casi constante, el más importante en el área es el Jamapa, perteneciente a

la cuenca alta del Río Papaloapan (Anónimo, 1988).

El clima varía de templado húmedo a semifrío, del tipo (C (m) cig, con verano fresco y largo, isotermal (oscilación anual de la temperatura mensual menor a 5°C)) y con marcha de la temperatura tipo Ganges (García, 1988).

Los suelos son del tipo andosol, con perfiles A/B/C, profundos, friables y oscuros por su alto contenido de materia orgánica; poseen estructura masiva débil que se fragmenta a grano fino (Cisneros, 1981).

De acuerdo con lo anterior en el área se pueden observar pinares y bosque de oyamel (Miranda y Hernández X., 1963); este último tipo de vegetación se distribuye entre los 2700 y los 3600 m, las variables ambientales más importantes que influyen sobre los cambios estructurales en el bosque de oyamel son: la altitud, la temperatura máxima absoluta, el contenido de nitrógeno del primero y segundo horizontes, la profundidad del segundo horizonte, la profundidad y el pH del primer horizonte y la pendiente (Ávila B., *et al.*, 1994). Estos autores encontraron que fisonómica, estructural y ambientalmente se pueden observar cuatro variantes fisonómicas, dominadas por: a] *Pinus ayacahuite* C.A. Ehren., *P. patula* Schl. & Cham. y *Abies hickelii* Flous et Gaussen asociadas con la mayor profundidad, acidez y materia orgánica en el primer horizonte; b] *P. pseudostrobus* Lindl. y *A. hickelii* en

Figura 1. Localización del área de trabajo. En negro se representa la distribución actual del bosque de oyamel en las zonas estudiadas.

relación con pH que tiende a la neutralidad; c] *A. hickelii* bajo condiciones de menor acidez, mayor cantidad de materia orgánica en el segundo horizonte y mayor altitud; y d] *A. hickelii* y *Alnus jorullensis* Fern., en lugares con la mayor temperatura máxima absoluta (Ávila B., et al., 1994). Del mismo modo, pueden encontrarse *A. religiosa* (H.B.K.) Schl. et Cham, *Arbutus xalapensis* H.B.K. y varias especies de *Quercus*; así como *Senecio* spp., *Baccharis conferta* H.B.K. y *Arctostaphylos* spp.; los pinares de mayor altitud están dominados por *P. hartwegii* Lindl.

La fauna del área pertenece a la región natural tropical alta (Álvarez y Lachica, 1972); en ella se encuentran actualmente liebres *Lepus*, conejos *Sylvilagus*, zorrillos *Mephitis*, ardillas de árbol *Sciurus*, víbora de cascabel *Crotalus*, diferentes especies de culebras y esporádicamente coyote *Canis latrans* (Leopold, 1965).

Obtención de la información

La información se obtuvo mediante recorridos de campo, entrevistas informales con productores clave (Hernández X. y Ramos, 1977) y colectas de campo. De acuerdo con Aguirre (1979), las ventajas de esta metodología, al comparársele con la entrevista basada en cuestionario precodificado son: 1] mayor objetividad de la información, ya que la entrevista se basa en un hecho presente y es posible verificar dicha información; 2] mayor profundización sobre el hecho descrito; éste se puede registrar al máximo debido a que la conversación abierta y la ausencia de restricciones de la precodificación; 3] mayor formación técnica y social para el investigador, quien se ve obligado a adquirir continuamente conocimientos técnico-prácticos pues la relación con los campesinos le permite conocer sus problemas, apreciar sus conocimientos y cualidades humanas; 4] requiere de menos recursos de toda índole.

La principal desventaja de este método es que carece de apoyo probabilístico para la representatividad de los resultados, es decir, sólo se pueden presentar y analizar en forma cualitativa (Aguirre, 1979). Toda la información se registró en libretas de campo y etiquetas de colecta. Para cada planta se anotó su forma biológica, hábitat, uso y forma de uso y datos generales del entorno. Los ejemplares se depositaron en el Herbario Nacional Forestal (INIF) y en el Herbario-Hortorio del Colegio de Postgraduados (CHAPA).

Resultados y discusión

De acuerdo con lo observado, el sistema de producción que se desarrolla en las áreas cercanas u ocupadas por los oyametales se compone de (Figura 2):

Agricultura de temporal

En la zona de trabajo los tipos de tenencia de la tierra que predominan son el ejidal, y en menor proporción la pequeña propiedad. La explotación campesina forma una pequeña unidad de producción-consumo, cuyo principal sustento es la agricultura (Shanin, 1976). Los cultivos más importantes en la zona son el maíz (*Zea mays* L.), y la asociación maíz-haba (*Vicia faba* L.), empleados básicamente para autoconsumo.

El cultivo comercial más importante es la papa (*Solanum tuberosum* L.) de la variedad López, aprovechada desde hace 90 años pues es sujeto de la oferta y la demanda del mercado. Las prácticas agrícolas se efectúan con tracción animal y con herramientas como la pala recta y el azadón. Es importante señalar que este cultivo ocupa áreas antiguamente cubiertas por bosque de coníferas. Observaciones subjetivas hacen pensar que el bosque ha disminuido de 70 a 80 % su área original.

Las prácticas en el maíz se inician en el mes de octubre con el barbecho del terreno; posteriormente, se surca éste para sembrar el cereal (hasta los 2800 m), haba o maíz-haba intercalado. Generalmente, se colocan cinco semillas de maíz y después una o dos de haba. Entre marzo y abril se deshierba y se amon-tona tierra, tanto para el maíz como para la papa.

Para cultivar la papa se dedican las tierras más altas (entre los 2800 m y 3200 m). Es interesante distinguir dos "subáreas" la primera dedicada a la papa para consumo o venta, sembrada en las partes menos altas, con menor pendiente y prácticamente sin árboles; la segunda se encuentra en las partes más altas (a 3000 m) y en ella se obtiene papa para semilla, estas zonas presentan mayor pendiente y una mayor cantidad de árboles (coníferas). Apparently esta práctica se debe a que la papa desarrolla "puyón", es decir, la yema apical bajo estas condiciones se desarrolla más vigorosamente que en las tierras "bajas", lo que asegura un desarrollo más rápido al momento de ser sembradas.

Las prácticas para la papa se inician con el barbecho del terreno. Al mismo tiempo se agrega al suelo gallinaza (en caso de tener suficientes recursos económicos, ya que debe comprarse en granjas localizadas en Córdoba); en la comunidad de Jacal, se emplea el estiércol de chivo (que se deposita constantemente cuando se encuentran en su corral). La siembra se inicia en marzo, el proceso se efectúa con trabajo familiar.

Inicialmente el padre arroja de una a tres papas completas (dependiendo de su tamaño) en un agujero hecho con una pala recta; atrás de él, un niño

Figura 2. Representación esquemática del sistema de producción del área. Al centro la unidad familiar, con hexágonos los subsistemas de producción secundaria, con rectángulos, los subsistemas de producción primaria. Con líneas continuas, intercambios de trabajo e insumos; con líneas punteadas, intercambios con subsistemas de producción secundaria, y líneas y puntos para los intercambios con subsistemas de producción primaria.

«siembra fertilizante» (12-6-6) y lo tapa con el pie; cosechan la papa entre agosto y septiembre con azadones de diferente tipo (para jalar y de rastrillo). Asegurada la obtención del tubérculo, se permite el establecimiento de arvenses forrajeras, la más importante es el nabo (*Erysimum asperum* DC.).

Las papas para semilla se cosechan posteriormente (entre noviembre y diciembre); en el terreno se abandonan los tubérculos más pequeños y se permite su desarrollo hasta el momento de la preparación del terreno (esta papa se llama localmente «risa de la papa»). Las áreas donde se cosecha la papa se someten a rotación simple, es decir, se deja un período

corto de barbecho, seguido por la siembra de avena o cebada forrajera. La papa se comercializa en las ciudades de Orizaba y Tepeaca, Puebla (este último es el centro de comercialización más importante).

Se observó una interesante práctica conservacionista, consistente en permitir el desarrollo de árboles de *P. pseudostrobus*, *P. patula* y/o *Abies hickelii* dentro del cultivo. Además, éstos se someten a podas, lo que desde el punto de vista silvícola contribuye a obtener madera de mejor calidad, ya que estará libre de nudos (Daniel, Helms y Baker, 1982), aunque en algunas parcelas la poda es tan intensa que seguramente afecta el desarrollo en altura y diámetro de los árboles.

Otra práctica importante es dejar árboles en fajas, siguiendo el contorno natural del terreno (Figura 3). Estas prácticas posibilitan la continuidad en la obtención de madera para construcción y leña, así como la protección al suelo y la conservación del germoplasma forestal.

Bosque

El bosque proporciona productos con valor de uso y valor de cambio (ya que algunos productos se venden fuera de la comunidad), aunque es una fuente secundaria para obtener recursos económicos para el campesino ya que tiene que enfrentar: precios bajos; mayor cantidad de fuerza de trabajo invertida; corrupción; dificultad de acceso natural a las zonas y minifundismo.

Del oyamel negro (*Abies religiosa*) y oyamel blanco (*Abies hickelii*) se obtienen: vigas, tablones, tejamanil, morillos, cinta y tapajunta, cuya vida útil varía entre 10 y 15 años. Los productos que tienen contacto con el suelo, como los horcones, cuya vida útil es en ocasiones mayor a 30 años, se obtienen de acahuite (*Pinus ayacahuite*); también se forman "alfardas", es decir, conjuntos de seis tablones de diferentes especies forestales, entre ellas ilite (*Alnus firmifolia*) de madera roja; ocote chaco (*Pinus pseudostrobus*) y oyamel blanco (*Abies hickelii*). Al secarse, la madera de ilite es más dura que la de las gimnospermas. Los paquetes de tablones se venden en Veracruz y Minatitlán. Un árbol de 16 m puede dividirse en cuarterones de cuatro metros y 3 por 4 pulgadas; vigas de seis metros y 4 por 2 pulgadas; las ramas y partes no comerciales se usan como leña.

Uno de los satisfactores más importantes del bosque es la leña. Las especies preferidas para ello son: el ilite (*Alnus firmifolia* y *Alnus jorullensis*), ocote chaco (*Pinus pseudostrobus*), pino colorado (*P. patula*), madroño (*Arbutus xalapensis*) y encino (*Quercus* spp.).

Es importante señalar que el consumo de leña en la región es muy alto, una familia de seis miembros puede consumir aproximadamente un millón de kg al año (la estimación se hizo en la época de mayor frío), de acuerdo con ello, es posible que las plantaciones de leña para consumo doméstico funcionen como un gran atractivo para recuperar áreas forestales degradadas, evitar mayor pérdida del recurso y satisfacer una necesidad primordial de los productores. En ocasiones la leña es vendida en Ciudad Mendoza y Orizaba para panaderías o calentadores para baño, sin embargo, en Texmola se observó el trueque de papa por leña; de acuerdo con los productores esta práctica es ocasional pero se debe a la disminución de la leña en la zona.

El bosque también proporciona cabos para herramientas, de encino, cucharilla o algodoncillo (*Salix oxylepis* y *S. paradoxa*), y juguetes para los niños a partir de ilite. Del mismo modo, se recolectan condimentos como el laurel (*Litsea* aff. *glausceens* H.B.K.), empleado en diversos platillos, como los preparados con carne, especialmente barbacoa. Algunos de los productos elaborados tradicionalmente, como el tejamanil, cuya obtención requiere de gran habilidad y conocimiento, han caído en desuso; esto se debe a dos razones: 1] La prohibición de su manufactura, ya que implica un muestreo destructivo de los árboles; 2] La introducción de láminas de cartón y zinc.

Respecto al último punto, es importante destacar que el tejamanil tiene una mayor duración que la lámina de cartón, no se adquiere fuera de la comunidad, ni se substituye constantemente, especialmente cuando se presentan lluvias fuertes.

Huerto familiar

Se encuentra dentro de la unidad habitacional y se destina primordialmente a la producción de frutales, especialmente manzana criolla (*Malus silvestris* Mill.), plantas medicinales, ornamentales y de limpieza como el chicamole (*Microsechium* spp.), cuyos tubérculos se emplean para obtener jabón. Además, en esta área se cría ganado de solar (gallinas, guajolotes y patos), actividad limitada por las bajas temperaturas que se presentan en la zona, ya que favorecen epidemias entre estas aves. Estos huertos presentan una baja diversidad, en contraste con huertos familiares de áreas tropicales (Vara, 1980; Karyono, 1990; Falanruw, 1990).

Venta de fuerza de trabajo

Las actividades más destacadas donde se vende fuerza de trabajo dentro de las comunidades son: dispersión de gallinaza en terrenos dedicados al cultivo de papa, siembra y cosecha del tubérculo, esta última práctica reduce la actividad en el bosque; y la cosecha y ensilaje del maíz. Estas actividades combinan la participación familiar o de parientes cercanos, los niños se inician entre los 8 y los 10 años, a cambio de alimento y bebida, fenómeno observado anteriormente por Shanin (1976).

Cabe señalar que parte de los miembros de la unidad familiar se trasladan fuera de la comunidad para vender su fuerza de trabajo a las ciudades de Orizaba, Córdoba, Mendoza, Puebla y México, incluso hay personas que se trasladan a lugares tan lejanos como Campeche en la Península de Yucatán, este fenómeno tiene su explicación en el alto grado de marginación que presentan las zonas montañosas de

Veracruz, entre las cuales, la zona Veracruz-Zongolica es considerada como de muy alta marginación (Anónimo, 1985). De acuerdo con Nolasco (1979) esta zona se clasifica como de alta repulsión de población, ello se relaciona aparentemente con el deterioro de los recursos naturales, lo que hace que la población disminuya. Pero debe agregarse que ello significa no sólo el abandono de la tierra, sino también la pérdida de un valioso acervo de conocimiento sobre plantas cultivadas y el manejo de los recursos naturales, además del efecto que este fenómeno tiene en la disminución de la mano de obra disponible en el área.

Ganadería

Esta actividad juega un papel importante ya que el número de cabezas es considerable e influye substancialmente en las características estructurales del bosque, aunque no la realizan todas las unidades familiares. Se manejan básicamente hatos mixtos de ganado ovino y caprino; algunas unidades familiares poseen ganado vacuno, que permanece libre en el monte; ganado equino (para labores agrícolas o de carga); así como corrales para la cría de cerdos (la carne se vende dentro de las comunidades). Algunos productores prefieren la cría de chivos, de acuerdo con su información, comparativamente se obtiene mayor beneficio de estos últimos, ya que mientras las ovejas se reproducen una vez por año y proporcionan sólo carne y lana, los chivos se reproducen dos veces al año, obteniéndose carne, leche (para autoconsumo y venta en la comunidad) y, a partir de esta última, quesos, que se venden dentro de la comunidad o se llevan los lunes al mercado de Coscomatepec. El queso se elabora al final de enero y principio de febrero.

En una unidad familiar estudiada, en la comunidad de Jacal, se conserva un semental por hato. Si la hembra da a luz a un macho y una hembra, se sacrifica al primero para obtener suero; éste se emplea en la elaboración del queso. Los animales se destetan a los 12 días, a los 20 días se les permite salir cerca de la casa y a los 30 días se incorporan definitivamente al hato que pastorea diariamente en los oyametales del ejido. La importancia de esta práctica para las unidades familiares estudiadas, puede sintetizarse en:

- 1] Utilizan como forraje las plantas de áreas no aptas para la agricultura (como el bosque de oyamel).
- 2] Recolectan y concentran los minerales que sirven de abono para los cultivos (el beneficio se extiende al bosque, cuando éste es el lugar habitual de pastoreo).
- 3] Aportación de materia prima para las actividades artesanales.
- 4] Valorización de la fuerza de trabajo (de muje-

res, niños y ancianos) que no tendría otra opción de empleo (Parra, 1989).

En las unidades estudiadas no se observó la aplicación de vacunas o algún otro tipo de cuidado médico.

Fauna silvestre

La fauna silvestre constituye una fuente complementaria de proteína y medicina para la unidad familiar. Esta característica de las unidades familiares campesinas se observa en otras regiones de México (Sanabria, 1986) y del mundo (van der Waal, 1992). Las especies más importantes que se aprovechan en la zona son: zorrillo (*Mephitis macroura*) su carne se emplea como remedio contra erupciones en la piel, el uso de esta especie está documentado desde la época prehispánica (Sandoval, 1993); ardillas de árbol (*Sciurus aureogaster*), conejos (*Sylvilagus floridanus*) y tuza (*Pappogeomys* sp.). La manera de cazarlos varía de acuerdo con el animal; las tuzas se cazan cuando se cuida el cultivo; las ardillas y zorritos al ir a leñar y a liebres y conejos se dedica especialmente una noche, empleando lámparas y rifle, ya que el hábito de estas especies generalmente es nocturno.

Aportes y limitaciones metodológicas

Algunas de las principales aportaciones de este tipo de trabajo se pueden sintetizar en: 1] agudiza la observación, sistematización y análisis de los fenómenos en ambientes naturales; 2] permite establecer relaciones horizontales con los productores, lo cual conduce a una mejor aceptación tanto humana como de los aportes técnicos propuestos, así como a la participación de los productores en el proceso de investigación; 3] al estrechar la colaboración con los campesinos se establece un mayor compromiso para transformar la realidad que viven; 4] se registran, de manera detallada, las formas de uso de los recursos naturales, con ello se pueden proponer nuevas líneas de investigación, acordes con los problemas concretos de los productores.

Las principales limitaciones de este tipo de investigaciones son:

- 1] el soporte estadístico es débil o ausente, de tal manera que su potencial se valora poco, ello no quiere decir que el apoyo matemático no pueda incluirse; un ejemplo de ello es el trabajo de Estrada M. y Aguirre R. (1995); 2] los resultados que se obtienen, normalmente, sólo se pueden aplicar a la zona estudiada; 3] si la zona y la cultura de los pobladores no se conocen, se corre el riesgo de sufrir retrasos importantes o abandonar los proyectos.

Figura 3. Vista lateral y superior de una de las prácticas conservacionistas usada en el área de trabajo.

Conclusiones

1] En las áreas cercanas a los oyametales o en las antiguamente ocupadas por ellos, la agricultura es la actividad productiva más importante.

2] La obtención de productos forestales se orienta fundamentalmente al autoconsumo y en menor proporción a la venta.

3] El campesino desarrolla prácticas biológicas que fomentan la conservación *in situ* del germoplasma.

4] Los agostaderos forestales del área deben evaluarse, ya que potencialmente puede presentarse deterioro de los recursos asociados con esta práctica.

5] Deben fomentarse trabajos de este tipo, bajo las condiciones naturales de los productores, con su participación y con el soporte matemático adecuado para valorar adecuadamente sus aportaciones.

Agradecimientos

Agradezco a los pobladores de Jacal, Texmola y Nueva Vaquería, el permitirme trabajar en sus tierras, especialmente a la familia Lara Bautista y a don Cirilo Ventura, por su amistad.

A los doctores J. Rogelio Aguirre Rivera y Martín A. Mendoza Briseño del Instituto de Recursos Naturales del Colegio de Postgraduados la lectura crítica del artículo y sus sugerencias para mejorar el mismo.

A la licenciada Eunice Pérez Luna las sugerencias para mejorar la redacción del artículo. A la señora Verónica Riverón Melo la captura inicial del presente trabajo.

A dos revisores anónimos cuyas aportaciones fueron fundamentales para mejorar el trabajo.

Literatura citada

- Aguirre R.J. 1979. Metodología para el registro del conocimiento empírico de los campesinos en relación con el uso de los recursos naturales renovables. Documento de Trabajo núm. 3. CREZAS-C.P. Salinas de Hidalgo, S.L.P., México. p. 5.
- Álvarez S.T. y Lachica F. 1972. Zoogeografía de los vertebrados de México. En *El escenario geográfico. Recursos naturales*. SEP-INAH, México, pp. 221-296.
- Anónimo. 1985. Necesidades esenciales en México. Geografía de la marginación. 3ª ed. COPLAMAR- Siglo XXI Editores, México, p. 305.
- Anónimo. 1988. Síntesis geográfica, nomenclator y anexo cartográfico del estado de Veracruz. INEGI. Aguascalientes, Ags. México. p. 69. Mapas.
- Cisneros S.V. 1981. *Estudio para la caracterización del medio geográfico de la zona central del estado de Veracruz*. Centro Regional Universitario Oriente. UACH. Huatusco, Veracruz, México. p. 22.
- Estrada M.E. y Aguirre J.R. 1995. Los recursos del bosque. *Agroproductividad*. Órgano de difusión técnica del Colegio de Postgraduados. pp. 22-26.
- Daniel T.W., Helms J.A. y Baker F.S. 1982. *Principios de silvicultura*. McGraw Hill. México. p. 490.
- Falanruw M. 1990. The food production system of the Yap islands. En: K. Landauer y M. Brazil (Edrs.). *Tropical Home Gardens*. United Nations University Press. Tokio, Japón. pp. 94-104.
- García E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 3ª ed. E. García. México, p. 266.
- Hernández X.E. y Ramos R.A. 1977. Metodología para el estudio de agroecosistemas con persistencia de tecnología agrícola tradicional. En: Hernández X.E. (Ed.) *Agroecosistemas de México: Contribución a la enseñanza, la investigación y la divulgación agrícola*. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México, pp. 321-333.
- Illsley G.C. y Hernández X.E. 1980. La vegetación en relación con la producción en el ejido de Yaxcabá, Yucatán. En: Hernández X.E. y Padilla R. (Edrs.). *Seminario sobre producción agrícola en Yucatán*. Gobierno del Estado-Secretaría de Programación y Presupuesto-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos-Colegio de Postgraduados Mérida, Yucatán, México, pp. 343-369.
- Johnson G. 1970. Morfogénesis y clasificación de algunos perfiles de suelo derivados de cenizas volcánicas del Pico de Orizaba, Puebla y Veracruz. Tesis profesional, Facultad de Ciencias. UNAM, México. p. 78.
- Karyono. 1990. Home gardens in Java: their structure and function. En: Landauer K. y Brazil M. (Edrs.) *Tropical Home Gardens*. United Nations University Press. Tokyo, Japan. pp. 138-146.
- Leopold A.S. 1965. *Fauna silvestre de México*. Pax-IMERNR. México, p. 673.
- Miranda F. y Hernández X.E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28:29-179.
- Martínez A.M. 1970. Ecología humana del ejido Benito Juárez o Sebastopol, Tuxtepec, Oaxaca. Publicación especial núm. 7 del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, SAG, México, p. 156.
- Nolasco A.M. 1979. Migración municipal en México. tomo I. SEP-INAH, México, p. 205.
- Parra V.M. 1989. El papel de las explotaciones pecuarias en la dinámica de los agroecosistemas tradicionales. En: Hernández X.E., Cuevas J.A., Estrada E.L., Ortega R.P., Curtis J.P. y Cruz A.L. (Edrs.), *Etnobotánica (notas del curso)*. Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma de Chapingo, México. pp. 131-135.
- Perales R.H. 1992. Caracterización y valoración del autoconsumo en la agricultura de los popolucas de Soteapa, Veracruz. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Botánica-Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. p. 160.
- Sandoval A.Y. 1993. *Usos medicinales de plantas y mamíferos durante la época prehispánica*. Ediciones Especiales *Excelsior* 2:12-13.
- Sanabria O.L. 1986. *El uso y manejo forestal en la comunidad de Xul, en el sur de Yucatán*. Etnoflora yucatanense. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bioticos, Xalapa, Veracruz, México. p. 191.
- Shanin T. 1976. *Naturaleza y lógica de la economía campesina*. Anagrama. Barcelona, España. p. 85.
- Sppeding C. 1979. *An introduction to agricultural systems*. Applied Science. London. p. 169.
- Toledo M. et al. 1984. *Ecología y desarrollo rural en Pátzcuaro*. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, México, p. 224.
- Van der Waal B. 1992. Traditional knowledge, uses and conservation of animals in Venda, South Africa. En: III International Congress of Ethnobiology. México, p. 172.
- Vara M.A. 1980. La dinámica de la milpa en Yucatán: el solar. En: Hernández X.E. y Padilla R. (Edrs.) *Seminario sobre producción agrícola en Yucatán*. Gobierno del Estado-Secretaría de Programación y Presupuesto-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos-Colegio de Postgraduados. Mérida, Yucatán, México. pp. 305-341.
- Zizumbo D. y Colunga P. 1982. *Los huaves: la apropiación de los recursos naturales*. Departamento de Sociología Rural Universidad Autónoma de Chapingo, México, p. 273.