



# Análisis social y espacial del uso de leña en el trópico mexicano

XANATH ANTONIO NÉMIGA\*, SILVIA PURATA VELARDE\*\*, EDUARDO TREVIÑO GARZA\*\*\*

La leña es un recurso de vital importancia en el medio rural y suburbano de México, debido a que es la única fuente de energía para preparar alimentos y obtener calefacción de aproximadamente 26 millones de mexicanos.<sup>1,2</sup>

En la actualidad, varias regiones del país enfrentan, en mayor o menor grado, la crisis de este recurso,<sup>3</sup> teniendo esto graves implicaciones en el bienestar familiar<sup>4</sup> y en el medio ambiente.<sup>5</sup> La productividad agrícola se reduce cuando la leña escasea, ya que conseguirla demanda tiempo y energía. Además, es común que las mujeres dediquen su tiempo para coleccionar la leña, abandonando la búsqueda y preparación de alimentos, en deterioro de la nutrición familiar.<sup>6</sup> La escasez de leña obliga a comprarla o a usar combustibles sustitutos, impactando la economía familiar. También fuerza a la tala inmoderada de árboles y arbustos, lo que provoca la degradación del suelo, la erosión, la reducción de la captación de agua y el azolve de cuerpos de agua, entre otros.<sup>7,8</sup>

Considerando lo anterior, es importante conocer el uso de la leña en las comunidades rurales, y la forma en que operan los sistemas locales de manejo. Estos sistemas no implican una relación

directa o estática entre consumo y abasto: existen otros factores involucrados, algunos de los cuales han sido considerados clave para entender cómo el sistema puede mantenerse a largo plazo o colapsarse.<sup>9,5,10-12</sup>

En principio, se propone que el contexto social, las estructuras institucionales y las relaciones de poder entre los miembros de la comunidad afectan las formas de uso de la leña.<sup>9</sup> Otros consideran que la producción de leña es un subsistema integrado a la producción de los recursos naturales en general, por lo que recomiendan comprender el manejo tradicional de los recursos forestales para promover el manejo racional de la misma.<sup>5</sup> Por su parte, la teoría del acceso al recurso dice que la producción de leña no pesa tanto en el sistema de abasto y uso como el acceso y el control que la gente tiene sobre el recurso.<sup>10-12</sup> Es decir, la pregunta no es ¿cuánta leña hay?, sino ¿a cuánta leña tiene acceso la población?, y ¿qué tanto control tiene sobre las fuentes del recurso? Se distingue enton-

\* Universidad Intercultural del Estado de México.

\*\* Instituto de Ecología, A. C.

\*\*\* Facultad de Ciencias Forestales, UANL

ces el acceso biofísico del acceso social. Otros sostienen que la economía del hogar define cuánta leña se consume, y cuánta se puede adquirir sin comprometer el equilibrio entre la mano de obra disponible y las labores que sustentan la economía del hogar.<sup>13-16</sup> Tampoco se han explorado los hábitos y criterios culturales<sup>4</sup> y religiosos del entorno social del colector.<sup>17</sup>

En resumen, los sistemas de abasto y uso de la leña son complejos y dinámicos. Entenderlos implica comprender el manejo en general de los recursos vegetales, además de las relaciones sociales y, en especial, las estructuras de poder relacionadas con el acceso y uso de los recursos, así como la dinámica económica imperante en el área.

El objetivo de este trabajo es, por tanto, comprender cómo es el uso del recurso leña en una comunidad rural cuya vegetación ha sido fuertemente fragmentada, y en la que la sociedad se ha fracturado, diferenciándose tres clases en torno a la tenencia de la tierra: propietarios, arrendatarios y los sin tierra.

## Antecedentes

### Área de estudio

San Juan Pajapan es una comunidad nahua de la llanura costera del sur del Golfo de México (figura 1). El cerro San Martín Pajapan y la laguna Del Ostión enmarcan su paisaje. En las partes altas del cerro domina el bosque tropical perennifolio y subcaducifolio, mientras que las orillas de la laguna están cubiertas por manglares.<sup>18,19</sup>

La vegetación primaria en las colinas que descienden del cerro a la costa es del tipo del bosque húmedo subtropical.<sup>18,19</sup> Sin embargo, esta vegetación está muy fragmentada, lo que reduce la disponibilidad de especies útiles para leña. Esta fragmentación se debe al cambio del sistema tradicional de siembra de maíz (roza, tumba y quema) para establecer pastizales. Originalmente, este sistema iniciaba en abril, con el aclareo de casi 1.2 ha de bosque cada dos o tres años para establecer la milpa.<sup>20,21</sup> Su impacto al ambiente era menor, porque incluía podas selectivas, tolerancia de tocones y periodos de inactividad de cinco años para restablecer la



Fig. 1. San Juan Pajapan, Veracruz.

cobertura vegetal y la estructura del suelo.<sup>22,24</sup> La introducción de la ganadería extensiva en la región rompió este delicado equilibrio, al sustituir la regeneración por siembra de pastos forrajeros que, al estar en suelo inadecuado, no se establecen y son dominados por el pasto nativo muy resistente y de poco valor forrajero.<sup>23,24</sup> Es por ello que sólo quedan algunos manchones de vegetación primaria y secundaria rodeados de sistemas agrícolas.

En el entorno social, los habitantes de esta comunidad han enfrentado un conflicto histórico por la tenencia de la tierra. Originalmente ésta se distribuía en cinco lotes de tenencia comunal democrática. Sin embargo, la demanda de tierras para la ganadería provocó invasiones ilegales, lo que forzó un proceso rápido y sin control de la comunidad en la distribución de tierra. Aunado a esto, hubo una iniciativa de expropiación para el desarrollo industrial, misma que causó fuerte resistencia social y terminó con la redistribución de tierra y la formación de un ejido nuevo llamado Pajapan II.<sup>21,23</sup> Estos procesos han determinado una división en la población (actualmente 6400 habitantes pertenecientes a 1200 familias), que se agrupa en dos clases, según la tenencia de la tierra: los propietarios, que poseen la tierra, ya sea por derecho social (sistema comunal) o por derecho legal (sistema

ejidal); en contraste con los «sin tierra». Algunos habitantes sin tierra intercambian maíz, leña o mano de obra con el dueño para obtener el permiso de usufructo, convirtiéndose en “arrendatarios”.

## Método

### *Preparación del mapa de fuentes de leña*

Se utilizaron fotografías aéreas pancromáticas escala 1:50,000, corregidas en ILWIS con un modelo digital del terreno y 63 puntos de control. Éstas se interpretaron considerando las características de los tipos de vegetación y de los sistemas agrícolas para derivar el mapa de “fuentes potenciales de leña” (figura 2), el cual fue validado en campo.

El mapa considera seis fuentes potenciales:

1) El bosque primario (monte), que comprende de la selva mediana subcaducifolia, la selva alta subperennifolia y la selva baja caducifolia, cuyos doseles son densos y alcanzan hasta 25 metros de altura.<sup>25</sup>

2) El bosque secundario (acahual), derivado de los anteriores, después de sembrar milpa y permitir la regeneración por cinco años mínimo.

3) La vegetación riparia (arroyos) la integran corredores de árboles que crecen a lo largo de los seis ríos y los arroyos principales.

4) Los terrenos de cultivo, cultivados en roza, tumba y quema (milpa), incluyen aquéllos que además de maíz y frijol, tienen árboles frutales y útiles.

5) El pastizal cultivado (parcela) es manejado para producir forraje, árboles multipropósito y frutales plantados en líneas, así como cercos verdes de *Glyricidia sepium*.

6) El pastizal es producto de la interrupción del ciclo de roza-tumba y se quema para introducir pasto. Posee escasos árboles de poca altura, dispersos sin patrón específico

### *Trabajo de campo*

La investigación de campo siguió dos vertientes: primero se realizó un muestreo aleatorio simple del 2% de la población (integrada por 27 familias). En esta muestra se aplicaron entrevistas para obtener

información sobre el colector de la leña y su inversión de tiempo (para llegar al sitio y para coleccionar leña). Se indagó también la preferencia de especies para leñar. Durante la entrevista también se localizaron los lugares de colecta en las fotografías, para determinar el tipo de vegetación, reconociendo también la tenencia de la tierra. Además, el tamaño y material de construcción de la casa se usaron como indicadores de la situación económica del entrevistado, agrupándose en niveles económicos: alto, medio y bajo.

En una segunda fase se realizó un muestreo dirigido, considerando sólo colectores de leña que permitieran ser acompañados para registrar las variables de la etapa anterior y las características del sitio de colecta, incluyendo localización geográfica con un receptor del sistema de posicionamiento global (GPS). Debido a que la técnica de muestreo focal que se empleó en esta segunda etapa dependió mucho de la disposición del colector para ser acompañado, el tamaño de muestra fue reducido a 18 colectores. Sin embargo, no por ello se desestiman como validación de las respuestas obtenidas durante las entrevistas.

Complementariamente se participó en dos reuniones de organizaciones ganaderas y ejidales para identificar las fuentes de leña en el mapa elaborado en la fase anterior.

En total se ubicaron 61 sitios de colecta. De 28 de ellos se registró la propiedad, información no revelada en reuniones públicas, ya que la tenencia de tierra es información muy delicada de abordar en esta comunidad.

Con la información proporcionada en estas etapas se generaron tres mapas de sitios empleados para coleccionar leña: el primero considera toda la población, sin importar la tenencia de tierra; el segundo, sólo a propietarios y personas sin tierra y el tercero a los propietarios y arrendatarios.

### *Índice de intensidad de uso*

El área donde un colector extrae leña cambia a lo largo de las estaciones y los años; además no es fácil identificarlo, porque la colecta de leña en esta comunidad no implica la remoción de la cubierta vegetal. Establecer en un mapa las áreas de cada

colector requeriría de un esfuerzo que escapa de las posibilidades de este trabajo. Por ello, y con la finalidad de reflejar la contribución de cada fuente potencial de leña al abasto de los colectores, se construyó un índice de intensidad de uso (IU), mediante la fórmula:

$$IU = (AU / AT) * 1000$$

donde AU es el área usada de cada fuente de leña por los colectores. Considerando como sitios usados aquellos donde han marcado que colectan en ese momento, y cuya extensión es el tamaño de píxel (25 m). Al sobreponer los mapas de sitios usados contra el mapa de fuentes potenciales, se calculó la suma de los píxeles manejados en cada fuente potencial. AT es la extensión total calculada para cada fuente potencial (tabla I). El índice de uso se multiplica por 1000, ya que el tamaño de píxel es despreciable con respecto al área total.

Se construyó este índice separando tres subconjuntos de la muestra de colectores: 1) de todos, sin importar la tenencia de tierra, 2) sólo de los que se sabe si poseen la tierra o no, y 3) sólo de aquellos que poseen tierra, como propietarios o como arrendatarios. Esto se hizo con el fin de comparar el efecto que tiene la tenencia de la tierra en el acceso al recurso.

## Resultados y discusión

El bosque primario sólo se presenta en dos áreas formando una unidad grande, por lo general junto con el bosque secundario en toda el área formando manchones aislados. La vegetación riparia está bien representada. Los pastizales tanto cultivados como inducidos están ampliamente representados en la zona (tabla I, figura 2).

### *Aspectos generales de la colecta de leña*

La mayoría de los habitantes de Pajapan (96%) utiliza leña como fuente única de energía, y va a pie a recogerla (80%). En el 33% de las casas los hombres y mujeres colectan juntos la leña. La proporción de casas donde sólo hombres colectan (21%) es igual a la proporción de casas donde sólo las

Tabla I. Extensión de las fuentes potenciales de leña en Pajapan.

Fuente potencial	Área (Ha)
Vegetación riparia	1,36
Cultivos de roza-tumba-quema	8,14
Pastizal no cultivado	3,62
Bosque secundario	1,36
Sin clasificar	1,36
Bosque primario	0,45
Pastizal cultivado	10,40

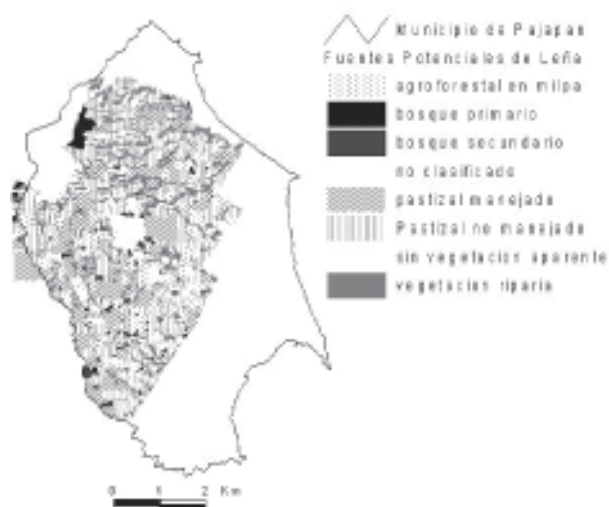


Fig. 2. Fuentes potenciales de leña en Pajapan.

mujeres lo hacen. La colecta de leña en Pajapan no parece estar vinculada al género, a diferencia de muchas comunidades veracruzanas donde las mujeres se encargan de colectar.<sup>26, 27</sup> La frecuencia de colecta es de dos o tres veces por semana.

Según la entrevista, la mayoría de los colectores invierten entre una y una y media hora (desviación estándar  $s = 0.6$  horas) para llegar al sitio y de dos a tres horas ( $s = 1.2$  horas) en total para colectar la leña. Durante el muestreo dirigido se registró un promedio de 42 minutos para llegar al sitio y de 2.1 horas por salida. Estos tiempos están por encima de la media nacional calculado en 1.7 horas;<sup>3</sup> sin embargo, no difieren de los registros para el estado de Veracruz, que oscilan entre dos y cinco horas.<sup>26,27</sup> Esto parece implicar que los habitan-

tes de Pajapan están adaptándose a la fragmentación de las fuentes de leña, mediante la optimización de la mano de obra, al vincular la colecta de leña con la producción de alimento y forraje. De este modo se contradice la sentencia: “mayor degradación requiere mayor mano de obra”.<sup>4</sup>

#### *Implicaciones de la tenencia de la tierra*

El 75% de los habitantes con nivel económico alto poseen tierra. En contraste, sólo el 16% de los habitantes con bajo nivel económico son propietarios. En teoría, sólo los propietarios pueden extraer leña de la vegetación de sus terrenos. Sin embargo, los demás habitantes hacen arreglos informales, por lo que el acceso a la tierra no siempre implica acceso a la leña. Aquéllos que no tienen tierra consiguen leña en tierras de sus familias extendidas o políticas, y en última instancia la roban. El 38% de los entrevistados colecta leña en lugares donde ellos o su familia poseen la tierra, 41% colecta en lugares donde rentan y el 20% la roba.

La entrevista no revela relación entre el tiempo invertido durante la colecta y la tenencia de la tierra del colector. Sin embargo, el muestreo dirigido mostró que los propietarios invierten menos tiempo en los tiempos de traslado, colecta y total por salida (24, 8 y 64 min, respectivamente, que los colectores no propietarios (cuyo tiempo invertido fue de 56, 63 y 198 min, respectivamente). Estos últimos van a sitios más lejanos (hasta 5 km del pueblo) y con mayores diferencias de altitud (de hasta 85 m) que los propietarios, quienes recorren distancias máximas de 1.5 km, con una diferencia de máxima de 25 msnm. Además, los propietarios buscan leña dentro de un terreno conocido y tienen la posibilidad de preparar la leña de antemano.

#### *Preferencia de especies para leña*

Los colectores de leña se aseguran que las ramas de los árboles estén secas, para cortarlas en trozos de cuatro a seis centímetros de diámetro. Casi todos los habitantes de Pajapan prefieren las mismas especies: aquéllas que tienen combustión duradera, reducida producción de humo y alta capacidad calorífica. La demanda de leña de calidad no varía

entre clases, sin importar la posibilidad de adquirirla.

De acuerdo con las entrevistas, varias especies de la vegetación secundaria son las preferidas. Éstas son: el nanche, *Byrsonima crassifolia* (31.1%); el agotopi, *Inga leptoloba* (9.8%) y el guácimo o bahuilot, *Guazuma tomentosa* (8.2%). Otras especies usadas fueron: el solerillo, *Cordia alliodora* (6.6%); el tepegaguak, *Luhea speciosa* (4.8%); el uvero o bagomal, *Coccoloba barbadensis* (3.3%) y el vainillo o bishnebil, *Inga acrocephala* (1.6%). Las especies cultivadas también se usan para leña, prefiriéndose en mayor proporción el cocuite, *Glyricidia sepium* (18%); seguido por el naranjo; *Citrus sinensis*; el aguacate *Persea* sp y el mango, *Mangifera indica* (con 2% de preferencia).

De la vegetación primaria son cinco las especies preferidas: el chico zapote, *Manilkara zapota* (4.9%); seguida por el laurel, *Nectandra ambigens* (3.3%); la caimita, *Chrysophyllum cainito*; el guayacán, *Swettia panamensis* y el Betsabahuitl, *Cupania dentata* (con 1.6% de preferencia).

Durante el muestreo focal empearon con mayor frecuencia el cocuite (26.1%), el nanche (21.7%) y el guácimo (17.4%), corroborando que se usan más las especies del bosque secundario y las cultivadas. Las especies del bosque primario son más densas y tienen mejores propiedades combustibles, pero no son las más usadas. Por el contrario, las especies más usadas son de menor calidad, pero mayor disponibilidad.

#### *Índice de intensidad de uso*

El índice de intensidad de uso (figura 3) tiene valores similares en el pastizal cultivado, el bosque secundario y los cultivos. El bosque primario y los cultivos agrícolas tienen valores similares. El pastizal no cultivado o no manejado es la fuente que menos aporta para el abasto de leña de los habitantes de Pajapan. Esto sugiere que los habitantes están manejando la vegetación disponible fuera del bosque para superar la escasez que origina la fragmentación forestal. Referencias locales al bosque secundario como reserva de leña refuerzan la idea. Los habitantes permiten su regeneración para producir leña. Sin embargo, no todos los miembros en la comunidad pueden hacerlo.

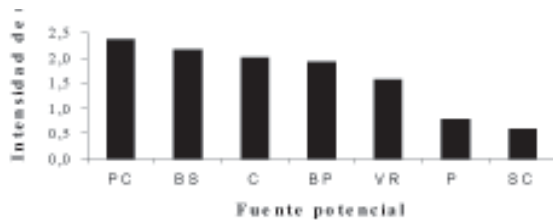


Fig. 3. Índice de intensidad del uso de las fuentes de leña por los colectores de Pajapan en general. Pastizal cultivado (PC), bosque secundario (BS), cultivos de roza-tumba-quema (C), bosque primario (BP), vegetación riparia (VR), pastizal inducido (P) y sin clasificar (SC).

Considerando las fuentes de leña que usan los propietarios, en contraste con las que usan aquellos sin tierras, se encuentran marcadas diferencias (figura 4). Los propietarios usan con mayor frecuencia cuatro fuentes de leña: el bosque secundario, los pastizales cultivados, la vegetación riparia y los cultivos o milpas. En esta clase la intensidad del uso del pastizal cultivado es dos veces mayor que la de la milpa. Por su parte, los colectores sin tierras utilizan tres fuentes principales de leña: el pastizal cultivado, la milpa y el pastizal no manejado. La baja densidad arbórea de los pastizales explica que los colectores sin tierra empleen más tiempo buscando leña. El análisis estadístico de *Ji* cuadrada comprueba que hay diferencias significativas entre los propietarios y los arrendatarios en cuanto al uso de las fuentes potenciales de leña ( $p \chi^2 = 6.725$ , con 0.05 de probabilidad).

La comparación de la intensidad del uso de las fuentes de leña entre los propietarios y los arrendatarios de la tierra muestra un uso diferenciado,

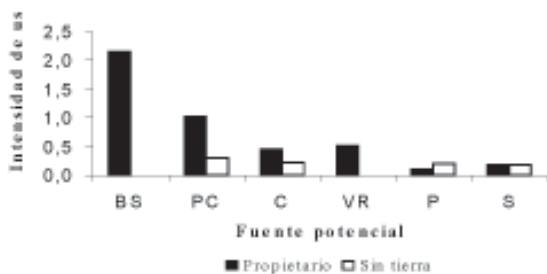


Fig. 4. Intensidad del uso de las fuentes de leña por los propietarios y los colectores sin tierras. Bosque secundario (BS), pastizal cultivado (PC), cultivos de roza-tumba-quema (C), vegetación riparia (VR), pastizal inducido (P) y sin clasificar (SC).

tanto en el bosque primario (que los propietarios usan el doble que los arrendatarios), como en el bosque secundario (que solamente los propietarios usan). Sólo la vegetación riparia y los cultivos de la milpa son usados en la misma intensidad por propietarios y arrendatarios (figura 5). Lo anterior muestra que los acuerdos de arrendamiento de tierra permiten cubrir su ausencia y tener cierta capacidad de decisión, pero no dan tantas ventajas como poseer el terreno, pese a que tienen un costo extra.

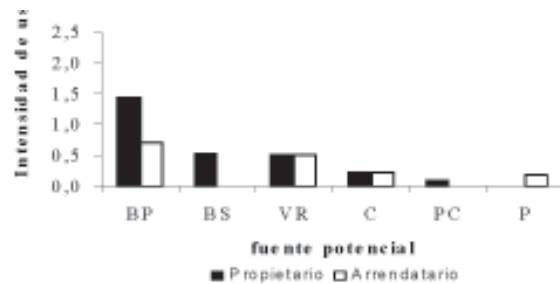


Fig. 5. Comparación de la intensidad del uso de las fuentes de leña entre propietarios y arrendatarios. Bosque primario (BP), bosque secundario (BS), vegetación riparia (VR), cultivos de roza-tumba-quema (C), pastizal cultivado (PC), pastizal inducido (P) y (SC) sin clasificar.

No todos los habitantes pueden manejar la vegetación para producir leña, porque ésta posibilidad está estrechamente relacionada con la tenencia de la tierra. La declaración de que el derecho a la tierra es crucial para definir el acceso a la leña<sup>5,11</sup> se corrobora en Pajapan.

## Conclusiones

La tenencia de la tierra afecta el tiempo dedicado, el sitio y la fuente usada para coleccionar leña. Las posibilidades para superar la escasez de leña están ligadas al manejo que se da a la vegetación restante. Los propietarios tienen el más alto control sobre los recursos y pueden manejar la vegetación e integrar varias actividades productivas para su conveniencia. Los arrendatarios consiguen el acceso y cierta capacidad de manejo, pero a un costo que reduce las ganancias del trabajo invertido.

De marcarse más, estas diferencias entre clases pueden llegar a impedir el desarrollo de cualquier estrategia para superar la degradación de los recursos.

Es deseable que futuras contribuciones sobre el manejo de la leña puedan combinar las técnicas geográficas y sociales, para abordar las interacciones entre los habitantes locales y sus recursos, así como para reconocer los factores que promueven las respuestas de los habitantes a la degradación ambiental.

## Resumen

La leña es un recurso vital en el medio rural del país y su escasez, un problema serio. Por ello se revisan algunos elementos considerados clave para entender su manejo. Se presenta, además, un caso de estudio en Pajapan, Veracruz, en el que se exploró cómo operan estos elementos cuando la fuente de leña está degradada, y cuando la sociedad está dividida en: propietarios, arrendadores y sin tierra. Para evaluar las implicaciones que esta división tiene en la colecta de leña, se utilizaron encuestas, muestreo focal, observación participativa e interpretación de fotografía aérea.

Se detectaron diferencias entre clases, en la intensidad de uso de las fuentes de leña y en la inversión de tiempo para adquirirla. También se encontraron ajustes en las prácticas de colecta y manejo del recurso, como adaptaciones a la escasez. Estas posibilidades de adaptarse están, sin embargo, limitadas por la tenencia de la tierra, confirmando así, que el acceso social a este recurso influye en su manejo.

**Palabras clave:** Leña, Tenencia de la tierra, Veracruz, Recurso natural, Acceso social.

## Abstract

Lumber is a vital resource for rural México and its scarcity presents a serious conflict. Therefore, several key factors on lumber management are reviewed here. A case study developed in Pajapan Veracruz is presented, exploring how these factors operate when the resource base is degraded and the society divided into landholders, land leaseholders, and landless.

In order to evaluate the implications of the social division on lumber gathering, surveys, local

sampling, participatory observation, and aerial photo interpretation were all used. Differences were found among social classes regarding the intensity in the use of lumber resources and in the time invested in its acquisition. Adjustments in lumber collection and management were also discovered as adaptations to the scarcity condition. However, these possibilities of adapting are dependant of land tenure and therefore limited, thus confirming that social access to lumber influences in its management.

**Key words:** Lumber, Land tenure, Veracruz, Natural resources, Social access.

## Referencias

1. Masera, O. 1993. Sustainable fuelwood use in rural Mexico, volume 1: current patterns of resource use. Doctoral degree thesis. Energy Division, University of California.
2. FAO. 1996. Situación dendroenergética en México. Proyecto FAO/MEX/TCP/4553A. Consultor en México: E. Riegelhaupt FAO Documentos de trabajo 1. México, D. F. 12 pp.
3. Masera O., Navia J., and Chalico, T. 1997. Compendio metodológico y de resultados. Dendroenergía para el desarrollo rural. Proyecto FAO/MEX/TCP/4553(A). México, D. F., 150 p.
4. Brouwer I., Hoorweg J., and Van Liere M. 1997. When households run out of fuel: responses of rural households to decreasing fuelwood availability, Ntcheu district, Malawi. *World Development* 25(2), 255-266.
5. Munslow, B., Y. Katerere, A. Ferf and P. O'Keefe. 1988. The fuelwood trap: a study of the SADCC region. ETC foundation. Earthscan publications. London, U.K. 181 pp.
6. Cecelski, E. 1987. Energy and rural women's work: crisis response and policy alternatives, *International Labour Review* 126 (1): 41-46.
7. Howes, M. and P. Endagama. 1995. *Farmers, Forest and Fuel*. Intermediate Technology. United Kingdom. 173 pp.
8. Lenssen, N. 1992 Empowering development: The new energy equation. *Worldwatch Paper* no.

111. USA: The Worldwatch Institute.
9. Cecelski, E.; J. Dunkerley and W. Ramsay. 1980. Household energy and the poor in the third world. Resources for the future, Inc., USA. 152 pp.
  10. Leach, G. And R. Mearns. 1988. Beyond the fuelwood crisis: people, land and trees in Africa. London, U. K.: Earthscan Publications Ltd. 309 pp.
  11. Soussan, J., et al. 1991. Planning for sustainability: access to fuelwood in Dhanusha District, Nepal. World development 19(10), 1299-1314.
  12. Soussan J. 1991. Building Sustainability in Fuelwood planning. Bioresource Technology 35,49-56.
  13. Mahaptra, A., and C. Mitchell. 1999. Biofuel consumption, deforestation, and farm level tree growing in rural India. Biomass and Bioenergy 17(4): 291-303.
  14. Cooke, P. A. 1998. Intra household labour allocation responses to environmental good scarcity: a case study from the hills of Nepal. Economic Development and Cultural Change 46 (4):807-830.
  15. Amacher G., W. Hyde and K. Kanel. 1996. Household fuelwood demand and supply in Nepal's Tarai and Mid-hills: Choice between cash outlays and labour opportunity. World Development 24 (11):1725-1736.
  16. Dan Baria, S. and P. Montagne. 1999. Household energy strategy: One element of the overall forestry strategy in Niger. [En línea]. Disponible en: <http://www.worldbank.org>.
  17. Panya, O., G. Lovelace, P. Saenchai and P. Promburom. 1988. Charcoal in Northeast Thailand: Rapid Rural Appraisal on a Wood-based, small-scale enterprise. FAO - RWEDP Asia field document 9. Bangkok, Thailand. 62 pp.
  18. Ramírez, F. 1991. Vegetación y uso del suelo en la zona Pajapan. En: A land without goods. Chevalier, J. and Buckles, D., ed. Zed Books. pp 168-220.
  19. Ramírez, F. 1994. Vegetación de la Sierra de Santa Marta. En: Base de datos «Proyecto Sierra de Santa Marta (PSSM)» basados en INEGI E15A74, E15A84, E15A85, escala 1:50000. Veracruz, México.
  20. Montañez, C. and A. Warman. 1985. Los productores de maíz en México: restricciones y alternativas. Centro de Ecodesarrollo. México, D. F. 226 p.
  21. Martínez, L. 1991. Agricultura tradicional y conflictos agrarios en Pajapan. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, serie documentos culturas populares 7. Minatitlán, Veracruz, México, 78 p.
  22. Stuart, J. 1978. Subsistence ecology of the Isthmus Nahuat Indians of Southern Veracruz, Mexico. Unpublished PhD. Dissertation. University of California. On: Chevalier and Buckles, 1988. A land without goods. Chapter 5: Agro-ecology and the means of destruction, p 168-220.
  23. Chevalier, J. and Buckles, D. 1995. A land without goods. London: Zed Books.
  24. Paré, L. 1995. Transformación de los sistemas productivos y deterioro del medio ambiente en una región étnica del trópico veracruzano. En: Globalización, deterioro ambiental y reorganización en el campo. Carton, H., ed. UNAM, México, D. F., pp 122-158.
  25. Rzedowski J. 1978. La vegetación de México. Limusa. 4ta Edición. 432 pp.
  26. Domínguez, L. 1997. Cuantificación del consumo de leña en dos comunidades de la Sierra de Otontepec: las Cruces y San Juan Otontepec, Chontla. Tesis de licenciatura. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México.
  27. Purata, S., Domínguez, L., Antonio, X., Ambrosio, M. 1997. Encuentro campesino para obtener alternativas al uso y manejo de leña en Xoquitla, municipio de Ayahualulco, Veracruz. Documento interno. Xalapa, Veracruz, México.

*Recepción: 3 de junio de 2005*

*Aceptación: 20 de octubre de 2005*