

Investigaciones Geográficas

Investigaciones Geográficas (Mx)
Universidad Nacional Autónoma de México
edito@igiris.igeograf.unam.mx
ISSN (Versión impresa): 0188-4611
MÉXICO

2001

José Reyes Díaz Gallegos / Gerardo García Gil / Ofelia Castillo Acosta / Ignacio
March Mifsut

USO DEL SUELO Y TRANSFORMACIÓN DE SELVAS EN UN EJIDO DE LA
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL, CAMPECHE, MÉXICO (PARTE 2)

Investigaciones Geográficas (Mx), número 044

Universidad Nacional Autónoma de México

Distrito Federal, México

pp. 39-53

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal



Universidad Autónoma del Estado de México

<http://redalyc.uaemex.mx>

Es por ello que la mayor similitud florística se presenta entre la selva mediana y la vegetación secundaria de 17 a 20 años, con 61% y compartiendo 40 especies. Entre los árboles compartidos sobresalen: *L. xuul*, *L. yucatanenesis*, *L. rugosus*, *Neomillspaughia emarginata*, *Machaonia lindeniana*, *C. aff. arboreus*, *Parathesis cubana*, *Bursera simaruba* y *Thouinia paucidentata*, entre otras. Estas especies tienen una abundancia representativa al interior de la selva mediana.

La vegetación secundaria de 17 a 20 años, derivada de la selva mediana, está representada por 69 especies repartidas en 1 564 individuos; sobresalen por su importancia ecológica las siguientes especies: *Lonchocarpus yucatanenesis*, *Croton aff. arboreus*, *L. xuul*, *Lysiloma latisiliqua*, *Croton icche*, *N. salicifolia*, *Thevetia gaumeri*, *Caesalpinia mollis* y *B. simaruba*; se aprecia una elevada abundancia de especies de la familia *Fabaceae* en esta comunidad.

Según Miranda (1958), en la selva destruida para fines agrícolas se establece la vegetación secundaria dominada por *Cecropia peltata* y *Guettarda combsii*. Esto coincide con los resultados de la estructura y composición de la vegetación secundaria de siete a nueve años de edad; además, se establecen las siguientes especies: *C. aff. arboreus*, *Trema micrantha*, *Eupatorium sp.*, *L. xuul*, *Hampea trilobata*, *Thevetia gaumeri* y *Bursera simaruba*. Asimismo, en esta comunidad se determinaron 57 especies y 1 571 individuos. Igualmente, en las primeras etapas del desarrollo de la vegetación secundaria, Miranda (1958) reporta que se establece vegetación en forma de matorrales espinosos dominado por *Acacia gaumeri* y *Mimosa lindeniana* y en una etapa de desarrollo más maduro se establece *Piscidia piscipula* y *Caesalpinia sp.* Sin embargo, los resultados del muestreo efectuado para la vegetación secundaria cuya edad varía de uno a dos años señalan el dominio de *Carica papaya*, *Solanum sp.*, *C. aff. arboreus*, *T. micrantha*, *B. simaruba*, *L. yucatanensis* y *T. Gaumeri*. Estas especies están reportadas como características de vegetación secundaria.

La selva baja subperennifolia está dominada por la siguientes especies: *Myrciaria floribunda*, *Haematoxylum campechianum*, *Croton icche*, *Ateleia cubensis*, *Gymnopodium floribundum*, *Erytroxylum rotundifolium*, *Metopium brownei* y *Rouchefortia sp.* Cabe señalar que esta comunidad vegetal tiene poca alteración en su estructura y composición arbórea, ya que tiene la mayor abundancia y frecuencia de individuos, entre los que sobresalen: *M. floribunda*, *C. icche*, *E. rotundifolium*, *G. floribundum*, *Coccoloba Reflexiflora*, *Lonchocarpus xuul* y *Coccoloba cosumelensis*. Lo anterior indica que estas especies, con valores de importancia elevados, presentan un buen proceso de reclutamiento y sobrevivencia de individuos en los diferentes estadios de su ciclo de vida.

La poca alteración de la estructura y composición florística de esta comunidad vegetal se debe a que tiene limitantes hídricas (inundación estacional) y edáficas (suelos arcillosos y poco fértiles), lo que no permite el buen establecimiento de los principales cultivos que practican los productores del ejido (Díaz et al., 2000).

Distribución del uso del suelo y tipos de vegetación por rangos hipsométricos

Al analizar los patrones de distribución del uso del suelo y tipos de vegetación de 1995, se aprecia que la selva mediana predomina en superficie en los rangos altimétricos mayores. De esta manera, el 42% (777 ha) de esta selva se establece en el rango de 290-310 m, el 34% (630.2 ha) en el de 270-290 m y el 16% (296.5 ha) se ubica en el rango mayor de 310 m (Figura 6).

La vegetación secundaria de siete a nueve años ocupa 326.9 ha en el rango de 270 a 290 m y 160.6 ha en el rango de 290 a 310 m; de igual forma se distribuye la vegetación secundaria de uno a dos años con 350 y 208.9 ha, respectivamente. La selva baja se establece con 970 ha (63.5%) en el rango de 270-290 m y 386.5 ha (26%) en el rango de 290-310 m (Figura 6).

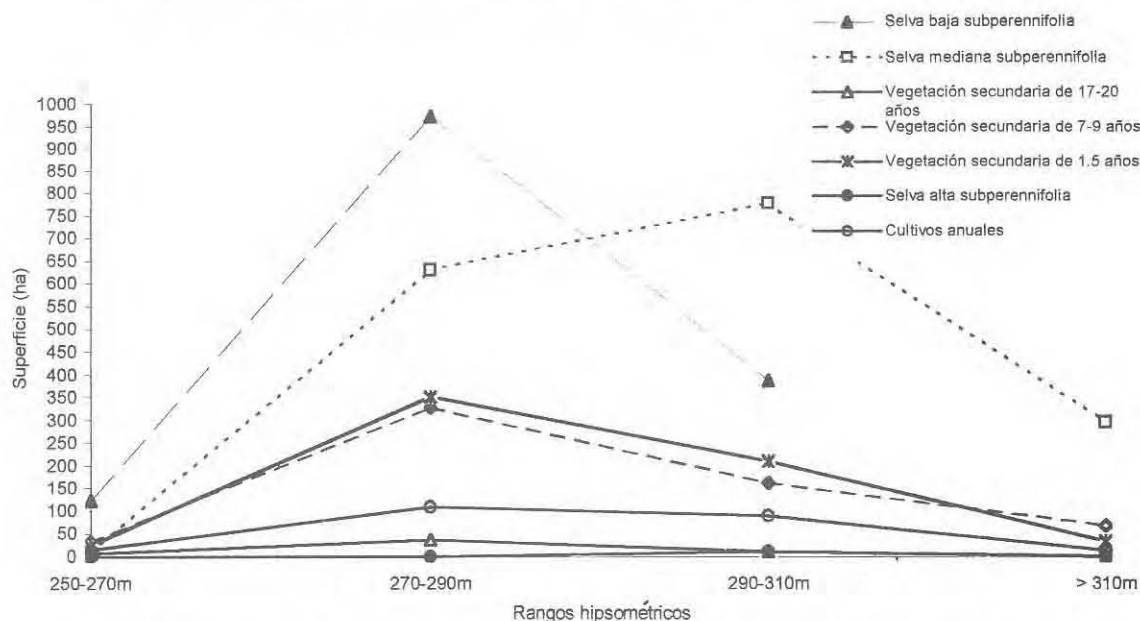


Figura 6. Distribución del uso del suelo y tipos de vegetación por rangos hipsométricos en el ejido La Guadalupe, Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche.

De esta forma, se aprecia que la transformación de la selva mediana se presenta en todos los niveles altimétricos; pero se acentúa en 822 ha en el rango de 270-290 m, que corresponde a la zona de la cañada plana. Lo anterior tiene una lógica productiva para los ejidatarios, ya que en esta zona se encuentran los suelos profundos, fértiles, con menor pendiente y, en consecuencia, con menor riesgo de erodabilidad.

Transformación de las selvas en el período de 1970-1995

En general, se encontró que la mayor transformación de la vegetación del ejido ocurre en la selva alta y mediana subperennifolia (Figura 7).

La selva alta cubría 165 ha en 1970 y, con base en los recorridos de campo realizados en 1999, puede afirmarse que este tipo de vegetación desaparece. En 1970, la selva mediana subperennifolia cubría la mayor superficie en el ejido (62.8%); sin embargo, en 1995 representa sólo 36.5%, lo que significa una pérdida de 1 244.3 ha (26.3%), con una tasa de deforestación de 5%, exclusiva para esta

comunidad vegetal.

En este sentido, la tasa de deforestación del 5% de la selva mediana se encuentra en un rango alto, comparada con las reportadas para Chamela, Jalisco (3.8%, Masera *et al.*, 1992), Los Tuxtlas, Veracruz (4.3%, Dirzo y García, 1991) y la cuenca del Usumacinta en la Lacandona (4.5%, Masera *et al.*, 1992).

Sucede lo contrario en la selva baja subperennifolia que, en 1970, cubría 33.8% y en 1995 se redujo a 30.1%, lo que significa una pérdida de 178.2 ha (3.6%; Figura 7), con una tasa anual de deforestación de 1.2%. Esta tasa es menor que la reportada para la selva baja caducifolia en el país (2.02%, Masera *et al.*, 1992); la selva baja caducifolia del estado de Morelos (1.4%, Trejo, 1998), y mucho menor que para la selva baja en los límites de Veracruz, Oaxaca y Puebla (10.4%, Masera *et al.*, 1996). Por ello, se le puede considerar mínimamente modificada a nivel espacial, la poca reducción de la superficie de esta selva se debe a que los productores del ejido la perciben con poca capacidad para la agricultura, debido a las restricciones edáficas e hídricas que tiene (Díaz *et al.*, 2000).

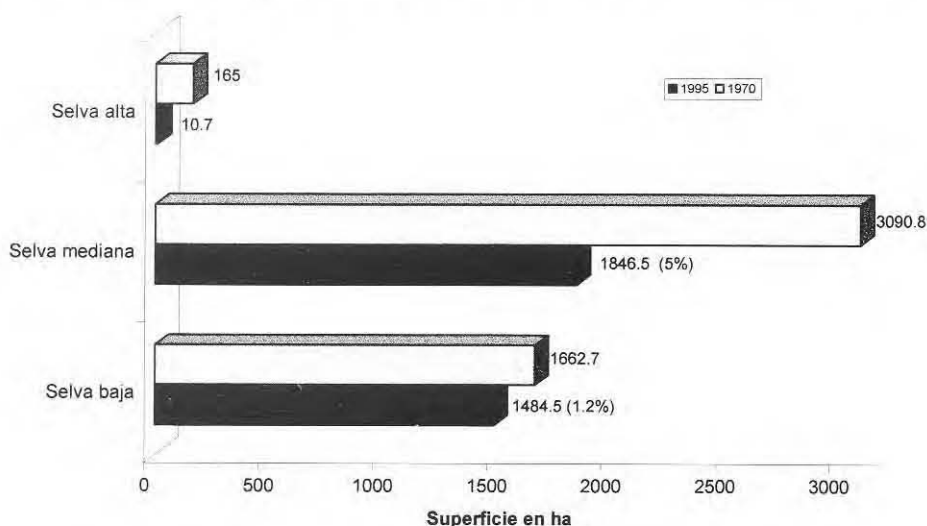


Figura 7. Transformación de las selvas tropicales en el ejido La Guadalupe, Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, 1970-1995.

Vulnerabilidad a la transformación de la selva mediana

La porción de selva mediana (296.5 ha) que se establece en el rango mayor de 310 m (Figura 8), se considera un área de riesgo agrícola, debido a que coincide con suelos delgados, pedregosos, menos fértiles y con pendientes pronunciadas (>15%), esto ocasiona que tenga mayor vulnerabilidad de erosión o degradación, y en lo consecuente, se convierta en una zona de incertidumbre para la producción agrícola en el largo plazo.

Al analizar la vulnerabilidad de la selva mediana con relación a la distancia del poblado, se aprecia que la mayor transformación ocurre entre los 3 y 3.5 km de distancia y, conforme se incrementa, hay un aumento proporcional de la selva mediana conservada. Este patrón de transformación ocurre, porque los productores tienen acceso a la selva más cercana gracias a algún tipo de parentesco, con la finalidad de disminuir los costos de producción. En las zonas perturbadas ocurre lo contrario, ya que se observa un decremento conforme se incrementa la distancia (Figura 9).

En el análisis de correlación se encontró que la mayor asociación se presenta en las zonas

perturbadas con una $r^2=0.91$ ($p\leq 0.01$) y en la selva mediana conservada, el coeficiente de correlación es $r^2=0.8$ ($p\leq 0.01$). Este último valor indica que existe un riesgo de vulnerabilidad de transformación de la selva mediana, el cual es independiente de la distancia a la que se localice del poblado; sin embargo, la magnitud tiende a ser menor. Este patrón de transformación por la influencia de asentamientos humanos y vías de comunicación ha sido reportado para otras áreas de selvas por Mas *et al.* (1996), Mertens y Lambin (1997) y García Gil *et al.*, (1999).

CONCLUSIONES

En el área en estudio se aprecia una heterogeneidad ambiental, resultado de las características geomorfológicas, edáficas y de las comunidades vegetales que se expresan principalmente en forma de relictos o remanentes de selva mediana y baja subprerennifolia. La extensión superficial que alcanzan estos relictos oscila de 0.5 a 40 ha. En las áreas destinadas a cultivos anuales se observa una extensión de 0.25 a 3.0 ha, en tanto que las superficies cubiertas por vegetación secundaria abarcan entre 2.0 y 5.0 ha.

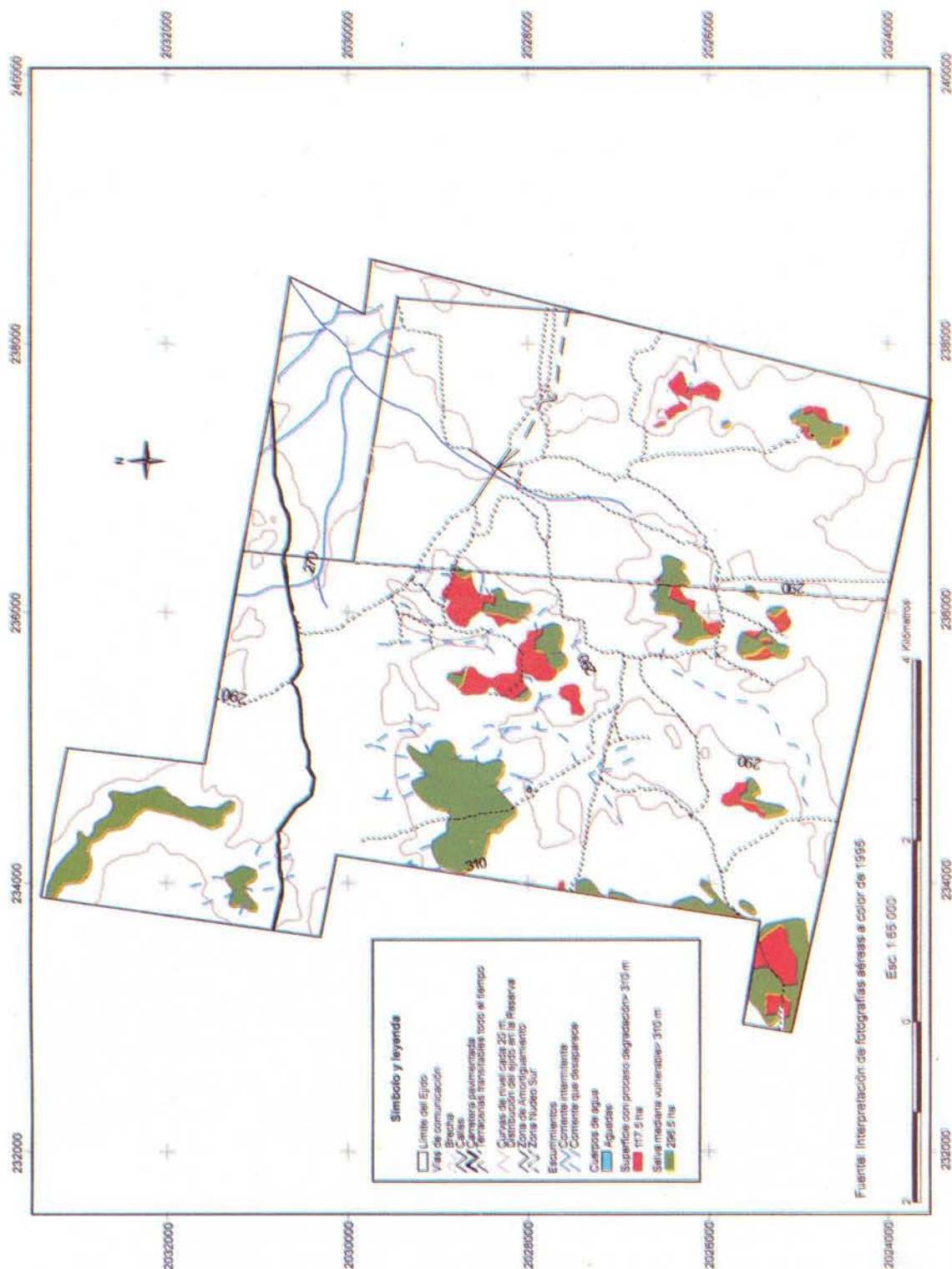


Figura 8. Superficie de selva mediana conservada y perturbada con riesgo para la actividad agrícola en el ejido La Guadalupe, Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche.

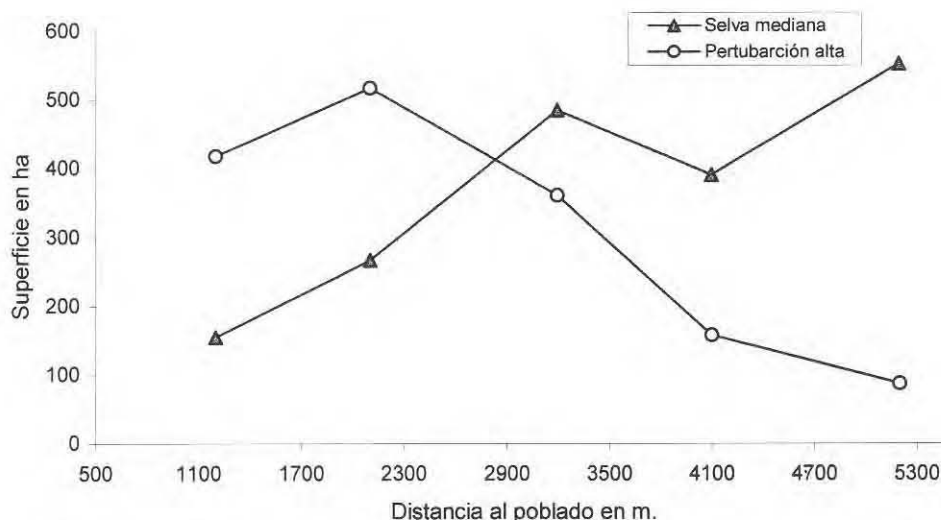


Figura 9. Superficie de selva mediana y de zonas perturbadas en relación con la distancia del poblado La Guadalupe, Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche.

El patrón de distribución de las áreas de cultivos anuales y las áreas de vegetación secundaria, de siete a nueve años y de uno a dos años, no están asociadas directamente con las vías de acceso de los productores; sin embargo, se observa una distribución asociada a las geoformas, principalmente a las laderas de pendiente suave (menos de 5%). Asimismo, se aprecia una relación directa con la proximidad del poblado.

El ejido La Guadalupe abarca 4 919 ha, de las cuales 91.5% se encuentra en el interior de la reserva, el área transformada en el ejido alcanza 46.7%, y son la selva mediana y alta subperennifolia las comunidades vegetales las que tienen mayor transformación. Las actividades productivas que ocasionan la sustitución de la vegetación son la agricultura de subsistencia y el incipiente cultivo comercial del chile jalapeño.

La transformación de estas selvas es ocasionada por el elevado crecimiento de la población, asociado a su vez a la inmigración y a la natalidad. Esta situación es evidenciada por lo numeroso de la unidad familiar, ya que el promedio de miembros por familia es

superior a cinco personas. Lo que se traduce en una tasa de crecimiento entre 1990 y 1999 de 8.6%, que se puede considerar muy alta.

La deforestación de la selva mediana alcanza una tasa de 5% anual, es decir, se encuentra entre las más elevadas de las reportadas en otras zonas de selvas en México. En cuanto a la selva baja, se determinó una tasa de deforestación de 1.2%, explicable por su poca capacidad para las prácticas agrícolas, debido a las restricciones hídricas y edáficas que la caracterizan.

El proceso de transformación de las selvas que se observó en el ejido puede atribuirse a la presión social sobre la tierra y a la expansión de la frontera agrícola, fenómeno que ha tenido un mayor impacto sobre la superficie ocupada por la selva alta y mediana. De continuar esta tendencia se estima que la selva mediana podría desaparecer en los próximos diez años.

El proceso de transformación que experimenta el ejido debe ser de especial interés para las instituciones responsables de la conservación de los recursos y su adecuado aprovecha-

miento en la RBC. En consecuencia, uno de los retos para lograr esta meta es lograr articular a las instituciones (gubernamentales, civiles, privadas e investigación) con las políticas de desarrollo, para establecer propuestas y alternativas prioritarias que utilicen mecanismos realistas.

Para el ordenamiento territorial del ejido se requiere del desarrollo de planes de manejo para las selvas medianas y altas cuyo aprovechamiento es necesario modificar a fin de terminar con la tendencia actual de sustitución y extracción. Lo anterior conduce a la necesidad de planear un ordenamiento territorial con la participación de los ejidatarios, tarea indispensable para cumplir con el buen desarrollo del ejido y de los objetivos de conservación de la RBC.

Entre las actividades que deben ser incluidas se pueden sugerir: programas que apoyen el establecimiento de cultivos permanentes, la capacitación (en especial para el aprovechamiento de la pimienta y la guaya) y el manejo adecuado de las áreas aptas para cultivos agrícolas intensivos, esto con la finalidad de hacer más eficiente y redituable su aprovechamiento.

Es recomendable realizar una actualización de la carta de uso del suelo y tipos de vegetación, para conocer el estado en el que se encuentran las selvas en el ejido, ya que ésta sólo es representativa hasta 1995.

AGRADECIMIENTOS

A Demetrio Álvarez por su valioso apoyo en el trabajo de campo. El laboratorio de análisis geográfico de Ecosur-unidad Chetumal facilitó sus instalaciones. A los productores del ejido La Guadalupe, por el acceso a sus parcelas y la valiosa información proporcionada sobre el manejo de sus selvas. El primer autor agradece al CONACYT por otorgarle una beca-crédito y a la Dirección de Investigación y Posgrado de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), por proporcionar una beca complementaria.

REFERENCIAS

- Carroll, D. M., R. Evans y V. C. Bendelow (1977), "Air photo-interpretation for soil mapping", *Technical monographic*, no 8, Harpenden.
- Carrasco, R. (1997), "Consideraciones sobre el postclásico en la provincia de los Cehaches" en Anónimo, (1997), *Calakmul: volver al sur*, Gobierno del Estado de Campeche, México, pp. 13-31.
- Cox, W. G. (1980), *Laboratory manual of general ecology*, William C. Brown Publishers, San Diego State University, USA.
- Dirzo, R. y M. C. García (1991), "Rates of deforestation in Los Tuxtlas a Neotropical Area in Southeast Mexico", *Conservation Biology* 6: 84-90.
- Ericson, J., S. F. Mårk y E. Boege (1999), "Population dynamics migration, and the future of the Calakmul Biosphere Reserve", Occasional paper No. 1, *Program on population and sustainable development (PSD) and American Association for the Advancement of Science (AAAS)*.
- Folan, W. (1992), "Calakmul, Campeche, México: competencia entre facciones y desarrollo político en el área maya y regiones contiguas a la gran Mesoamérica", en Centro de Investigaciones Históricas y Sociales, *Publicaciones de la Universidad Autónoma de Campeche*, información 15, publicación semestral, México, pp. 107-136.
- Galindo Leal, C. (1996), "La Biosfera de Calakmul y el desarrollo sustentable, en Xpujil: la esperanza de la armonía entre el hombre y la naturaleza", *Voz Común*, ed. especial, 30: 20-21.
- García, E. (1988), *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- García Gil, G. (1993), *Tenencia de la tierra y uso del suelo en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche*, Informe presentado a Pronatura Península de Yucatán, ECOSFERA, A. C., Xalapa, Veracruz, México.
- García Gil, G., I. March, M. Castillo, M. Osorio, R. Vázquez, R. González, J. Mosnreal, E. Valencia, D. Méndez y J. C. Fernández (1999), *Base geográfica digital de la Reserva de la Biosfera Calakmul*, El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 1 CD.

- ☐ García Gil, G., I. March M., J. J. Fuentes, M. A. Castillo, B. Merlan y E. Valencia (1997), "Uso actual del suelo y estado de conservación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche", *Informe parcial*, El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para la Conservación y Uso de la Biodiversidad, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- ☐ Gentry A. H. (1988), "Changes in plant community and floristic composition on environmental and geographical gradients", *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 75: 1-34, USA.
- ☐ Guerra P., F. (1980), *Fotogeología*, UNAM, México.
- ☐ INEGI (1982), *Carta climatológica*, en escala: 1 250 000, México.
- ☐ INEGI (1991), *Campeche. Resultados definitivos datos por localidad, XI Censo General de Población y Vivienda*, 1990, México.
- ☐ Lot, A. y F. Chiang (1986), *Manual de herbario, administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos*, Consejo Nacional de la Flora de México, México.
- ☐ Lundell, C. (1934), "Preliminary sketch of the phytogeography of the Yucatán Peninsula", *Contributions to American Archaeology*, 12: 257-321, USA.
- ☐ Mas, J. F., V. Sorani y R. Álvarez. (1996), "Elaboración de un modelo de simulación del proceso de deforestación", en Percepción Remota, *Investigaciones Geográficas Boletín*, núm. especial 5, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 43-57.
- ☐ Masera, O. R., M. J. Ordóñez y R. Dirzo (1992), "Emisiones de carbono a partir de la deforestación en México", *Ciencia*, México, 43:151-153.
- ☐ Mertens, B. y E. F. Lambin (1997), "Spatial modelling of deforestation in southern Cameroon", *Applied Geography* 17 (2):143-162.
- ☐ Miranda, F. (1958), "Estudios acerca de la vegetación", en Beltrán, E. (ed.), *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*, tomo II, Instituto Mexicano de Recursos Naturales no Renovables, México, pp. 161-271.
- ☐ Mueller Dumbois, D. y H. Ellemberg (1974), *Aims and methods of vegetation ecology*, John Wiley & Sons, USA.
- ☐ Niembro, R. A. (1990), *Árboles y arbustos útiles de México*, Limusa, México.
- ☐ Pino Castilla, E. (1997), "Calakmul: una deuda comienza a saldarse", en Anónimo (1997), *Calakmul: volver al sur*, Gobierno del Estado de Campeche, México, pp. 193-225.
- ☐ Pennington, T. D. y J. Sarukhán (1968), *Manual para la identificación de los principales árboles tropicales de México*, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, FAO-ONU, México.
- ☐ Sohn, Y., E. Moran y F. Gurri (1999), "Deforestation in north-central Yucatán (1985-1995): mapping secondary succession of forest and agricultural land use in Sotuta using the cosine of the angle concept", *Photogrametric Engineering & Remote Sensing*, USA, 65 (8):947-958.
- ☐ Trejo V., R. I. (1998), *Distribución y diversidad de selvas bajas de México: relaciones con el clima y el suelo*, cap. V., tesis de Doctorado en Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- ☐ Weber, M. (1998; comp.), *Estrategia regional institucional de investigación (1999-2002). Vinculación y posgrado en la región Frontera Sur del estado de Campeche (Calakmul Silvítuc)*, El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas, México.