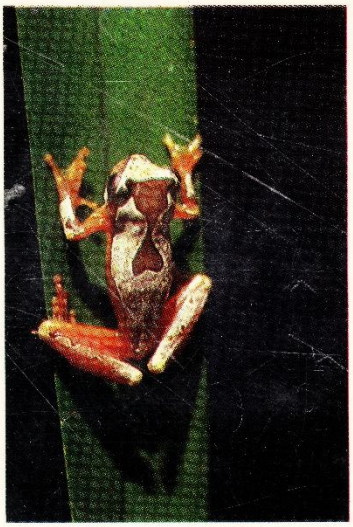
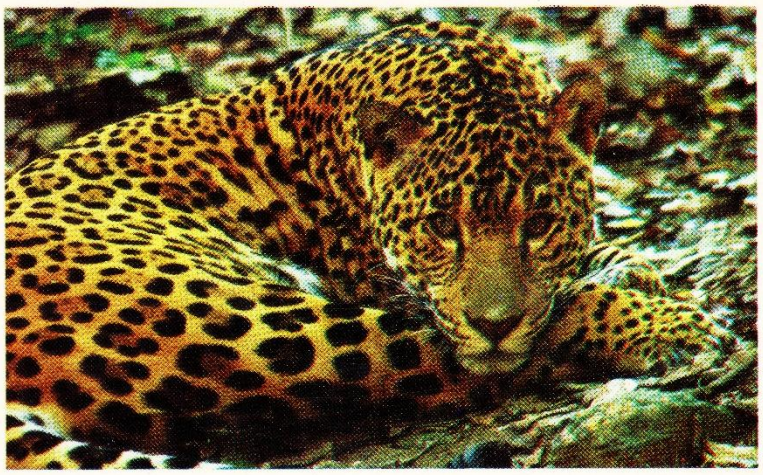
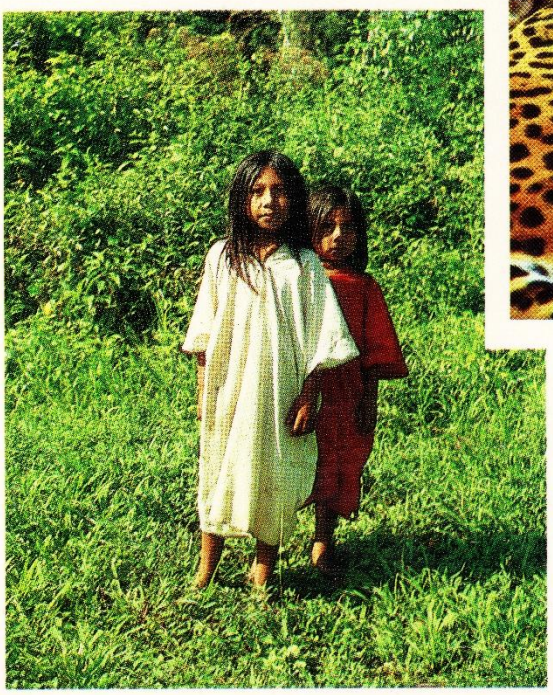
RESERVA DE LA BIOSFERA MONTES AZULES, SELVA LACANDONA: INVESTIGACION PARA SU CONSERVACION









Editado por

Miguel Angel Vásquez Sánchez y
Mario A. Ramos Olmos

PUBLICACIONES ESPECIALES ECOSFERA No. 1
Centro de Estudios para la Conservación de los Recursos Naturales, A. C.


MARCH

RESERVA DE LA BIOSFERA

MONTES AZULES, SELVA LACANDONA:

INVESTIGACION PARA SU

CONSERVACION

Editado por

Miguel Angel Vásquez Sánchez y
Mario A. Ramos Olmos

Comité Editorial:

Ignacio J. March Mifsut
Eduardo Iñigo Elías
Marco A. Lazcano Barrero

PUBLICACIONES ESPECIALES ECOSFERA No. 1

M E X I C O

1 9 9 2

Centro de Estudios para la Conservación de los Recursos Naturales, A.C. (ECOSFERA). Apartado Postal 219. San Cristóbal de las Casas, 29200 Chiapas. México.

* **ECOSFERA** es una organización no gubernamental, sin fines de lucro y dedicada a la conservación de los recursos naturales, a través de actividades de investigación, formación de recursos humanos, difusión y manejo.

1992. Centro de Estudios para la Conservación de los Recursos Naturales, A.C., Programa de Apoyo a la Biodiversidad, Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste/Consorcio para la Conservación y Desarrollo Sustentable del Sureste de México y el Consorcio para México y los Estados Unidos de la Universidad de California UC MEXUS.

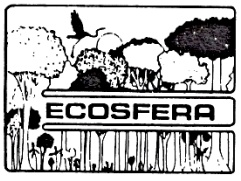
© **Todos los derechos reservados.**

Publicado por

E C O S F E R A

Centro de Estudios para la Conservación

de los Recursos Naturales, A. C.



Con el apoyo de:

Biodiversity Support Program

WWF

The Nature Conservancy

A U.S.A.I.D.-funded consortium of World Wildlife Fund, The Nature Conservancy, and World Resources Instititute



CENTRO DE INVESTIGACIONES ECOLOGICAS DEL SURESTE/ CONSORCIO PARA LA CONSERVACION Y DESARROLLO SUSTENTABLE DEL SURESTE DE MEXICO

y

UC MEXUS

CONSORCIO PARA MEXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS DE LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA

IMPORTANCIA Y SITUACION ACTUAL DE LA SELVA LACANDONA: PERSPECTIVAS PARA SU CONSERVACION

Marco A. Lazcano-Barrero[1 y 2], Ignacio J. March[1] y Miguel Angel Vásquez-Sánchez[1]

1. ECOSFERA. Centro de Estudios para la Conservación de los Recursos Naturales, A.C.; Apdo. Postal 219, 29200 San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

2. PSTC. Program for Studies in Tropical Conservation and Department of Wildlife and Range Sciences, 118 Newins-Ziegler Hall, University of Florida, Gainesville, Florida 32611-0304.

Resumen: La región Lacandona constituye el límite occidental de la selva tropical denominada Gran Petén, la selva más extensa y norteña de Mesoamérica. Las funciones ecológicas que desempeña incluyen el mantenimiento de la estabilidad climática regional y contribuye a la estabilidad ecológica del Río Usumacinta y los humedales de la planicie costera de Tabasco y Campeche. Además de los valores escénicos y turísticos, contiene importantes reservas de hidrocarburos. La región representa tan solo el 0.4% de la superficie del territorio nacional, sin embargo contiene mas del 20% de los vertebrados terrestres conocidos para México. Hasta el momento se han registrado 2,723 especies de plantas y animales, que representan tan solo el 6.3% de las 42,756 especies que se estima ocurren en la región. La riqueza cultural incluye a mas de 100 sitios arqueológicos, y la presencia de varios grupos étnicos. Actualmente más del 45% de la Selva Lacandona ha sido transformada. Los problemas y retos para un desarrollo regional sustentable incluyen el acelerado crecimiento demográfico, la irregularidad en la tenencia de la tierra, el comercio ilegal de flora y fauna silvestres, los procesos de erosión cultural, y la falta de coordinación en las políticas y organización de esfuerzos entre las instituciones, dependencias gubernamentales y los pobladores locales. Recientemente a iniciativa de los Gobiernos Estatal y Federal se ha logrado un cese a la extracción forestal y la expansión ganadera, se han elaborado propuestas para el manejo de la Reserva de la Biósfera Montes Azules (RBMA), y se ha decretado el establecimiento de nuevas áreas protegidas. Se proponen acciones a desarrollar en el corto plazo con respecto a la investigación, el manejo y el aprovechamiento de los recursos naturales en la región. .

Palabras clave: Selva Tropical, problematica, conservación, Chiapas, México.

Summary: The Lacandon region constitutes the western limit of the Greater Peten lowland tropical forest, the most northerly and most extensive rainforest in Mesoamerica. Among the ecological functions of this forest are the maintainance of the stability of the regional climate as well as that of the Usumacinta River, and the wetlands of Tabasco and Campeche . Aside from its scenic and tourist values, the region contains important petroleum deposits. While the region represents only 0.4% of the surface area of Mexico, 20 % of the nation's known vertebrate species are found there. At present, 2,723 species of plants and animals have been recorded for the region, only 6.3% of the 42,756 species estimated to ocurr there. The region s cultural richness includes over 100 archeological sites as well as the living presence of several ethnic groups. Currently over 45% of the Lacandon rain forest has been modified. The problems and challenges for sustainable regional development include the accelerating population growth, land tenure conflicts, illegal wildlife trade, cultural erosion, and lack of coordination in the policies and efforts of institutions, governmental organizations, and local comunities. Recently, Federal and State Government initiatives have stopped timber extraction and controlled cattle expansion; elaborated management proposals for the Montes Azules Biosphere Reserve (MABR); and established additional protected areas. Short-term programs for reasearch, management and utilization of natural resources are proposed.

Key words: Tropical rain forest, problematics, conservation, Chiapas, México.

Lazcano-Barrero, M.A., I.J. March y M.A. Vásquez-Sánchez, 1992. Importancia y situación actual de la Selva Lacandona: perspectivas para su conservación. *in*: M.A. Vásquez-Sánchez y M.A. Ramos (eds.). Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su conservación. Publ. Esp. Ecosfera 1:393-437.

INTRODUCCION

Las consecuencias de la destrucción de las selvas tropicales en distintas partes del planeta se han documentado extensamente; sin embargo estas continúan siendo reducidas a un ritmo alarmante. Entre 1964 y 1973 la tasa de deforestación en los bosques tropicales a nivel mundial se calculó en 21 hectáreas por minuto, cifra que se traduce en una pérdida anual de alrededor de 11 millones de hectáreas (Whitmore, 1980). Por lo que respecta a esta situación en América Latina, se ha estimado que a finales de este siglo sus bosques y selvas podrían quedar reducidos a sólo 366 millones de hectáreas, es decir, el 52.8% de los 693 millones con que originalmente contaba esa región (Wolf, 1987).

Para México en particular, Lanly (1981, citado por Grainger, 1983) calculó que para 1980 existían un total de 147,600 Km^2 de bosques tropicales y que entre 1976 y 1980 la deforestación anual de las selvas mexicanas fue de 160,000 hectáreas por año.

Rzedowsky (1983) estimó que las selvas tropicales de México abarcaban originalmente 12% del territorio nacional, y que para 1981 constituían menos del 1%. En 1985, las cifras del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México (INEGI, 1985), señalan que en el país quedaban un total de 114,060 Km^2 de "selvas".

En la región Lacandona, las selvas tenían una extensión original de aproximadamente 1,300,000 has; según Calleros y Brauer (1983), para 1982 se habían transformado 584,178 has., es decir el 45% de la superficie total arbolada (Fig. 1).

FUNCIONES Y VALORES DE LA SELVA LACANDONA.

La riqueza y diversidad biológica de México y de las selvas tropicales han sido señaladas con insistencia, así como los beneficios que su conservación representa para las actuales y futuras generaciones (Richards, 1952; Myers, 1979; Toledo, 1988; Repetto, 1990).

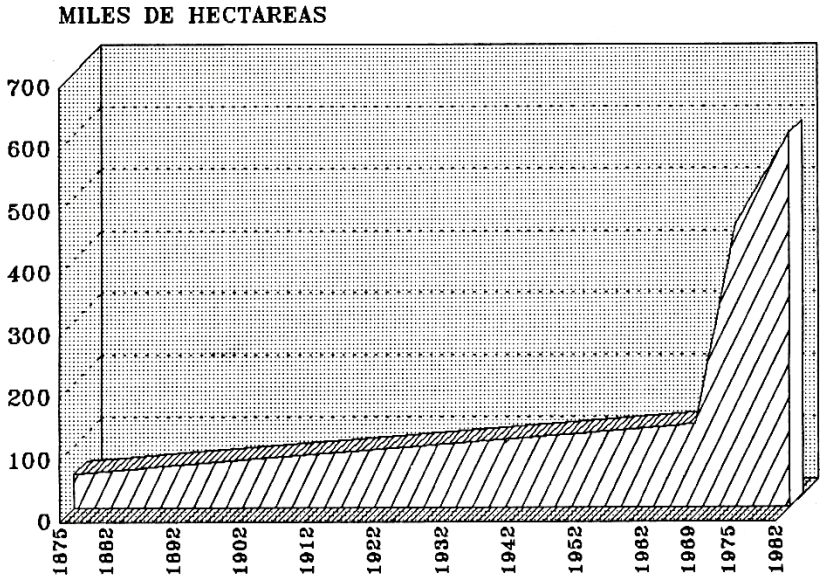


Fig. 1.- Cronología de la deforestación en la Selva Lacandona (Fuente: Calleros y Brauer, 1983).

Sin embargo, hasta la fecha no es posible cuantificar en términos económicos muchos de los beneficios derivados de la existencia *per se* de las selvas tropicales y de los procesos ecológicos esenciales que ahí ocurren. Entre estos cabe mencionar: la producción de oxígeno, la captación y retención de agua, la generación y mantenimiento del suelo, la contribución a la estabilidad climática a nivel local, regional y global, el aporte y reciclaje de nutrientes, la oxigenación y filtración del agua. A estos, se añaden valores, tales como el que tienen las selvas de una manera integral como fuente de abastecimiento de recursos (p. ej. agua, maderas, alimentos), los valores intrínsecos del banco de germoplasma que constituyen, y los valores aún intangibles de especies silvestres con potencialidades medicinales o agrícolas que todavía no han sido descubiertas o desarrolladas.

En un contexto regional, las Selvas de la Lacandona de Chiapas, incluída la Reserva de la Biósfera Montes Azules (RBMA), y las del sur de Campeche y Quintana Roo en México, en conjunto con las selvas de El Petén en Guatemala y Belice, aún mantienen una continuidad y conforman una misma y extensa masa forestal que ha sido denominada "Gran Petén".

El Gran Petén se localiza hacia la base de la Península de Yucatán, y casi en su totalidad se encuentra por debajo de los 500 metros de altitud (Fig. 2). La Región Lacandona representa el límite occidental de estas selvas, y claramente su topografía y por consiguiente su diversidad de ambientes, contrasta con la del resto del Gran Petén, ya que abarca un rango altitudinal que vá de los 100 a más de 1,400 msnm.

Pese al proceso de transformación que ha ido afectando al Gran Petén en las últimas décadas, esta gran masa de selvas tropicales es la más extensa de Mesoamérica, y, después de la Selva Amazónica, es la segunda en tamaño en todo el continente americano.

Estabilidad climática

Por su extensión y ubicación, esta masa forestal y en conjunto con la Selva Zoque (Chimalapas, Uxpanapa y el Ocote), desempeña un papel relevante en el mantenimiento de la estabilidad climática del hemisferio norte.

El hecho de que la Selva Lacandona constituya un reservorio de enormes volúmenes de carbono, le otorga un importante valor aún poco conocido, pero que mundialmente está siendo objeto de una mayor atención. Se ha documentado que las quemas e incendios en las selvas tropicales liberan a la atmósfera grandes volúmenes de carbono que se encontraba "secuestrado" por la biomasa vegetal, y que esta liberación de carbono contribuye de manera importante al sobrecalentamiento del planeta por el llamado efecto de invernadero (Masera *et al.*, en prensa).

Papel hidrológico

Como se ha señalado, la región Lacandona contiene un importante y complejo sistema hidrológico (Lazcano-Barrero y Vogt, 1992), el cual representa el 53% de la cuenca del Río Usumacinta. Este río, en conjunto con el Grijalva, forman la cuenca hidrológica de mayor extensión en México (81,000 Km²), con un escurrimiento medio anual de 85 billones de m^3, que representa el 30% de los recursos hidrológicos superficiales de México y el 56% del potencial hidroeléctrico identificado (Toledo, 1983).

Biodiversidad

Hasta el momento, de los grupos estudiados, se han registrado al menos 2,723 especies de plantas y animales para la Selva Lacandona, que representan tan solo el 6.3% de las 42,756 especies que se estima ocurren en la región (Cuadro 1). Como es de esperarse, el mayor porcentaje de especies registradas se concentra en las plantas (36.1%) y los insectos (41.68%; Fig. 4).

La conservación del Usumacinta es un elemento clave para la estabilidad ecológica de los 10,000 km² de pantanos formados por el Delta de los rios Grijalva-Usumacinta, uno de los sistemas de humedales más extensos e importantes en los trópicos de Norteamérica. Este sistema de humedales funciona como filtro y principal punto de recepción de nutrientes del agua que fluye desde las tierras altas de Guatemala y México (Chiapas y Oaxaca) hacia las áreas costeras del Golfo de México. Proporciona alimento, refugio y sitios de reproducción para un gran número de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, y particularmente peces e invertebrados marinos y dulceacuícolas de los cuales dependen de forma importante las pesquerías mexicanas y estadounidenses del Golfo. La existencia y la utilización de los numerosos recursos bióticos y abióticos presentes en la región deltaica, dependen casi por completo del manejo y flujo de agua en las cuencas altas durante el año. Las áreas boscosas que proporcionan agua a las cuencas altas tienen influencia directa sobre el mantenimiento de la cantidad (flujo, volumen y frecuencia) y la calidad (química y microbiológica) del agua que reciben estos humedales.

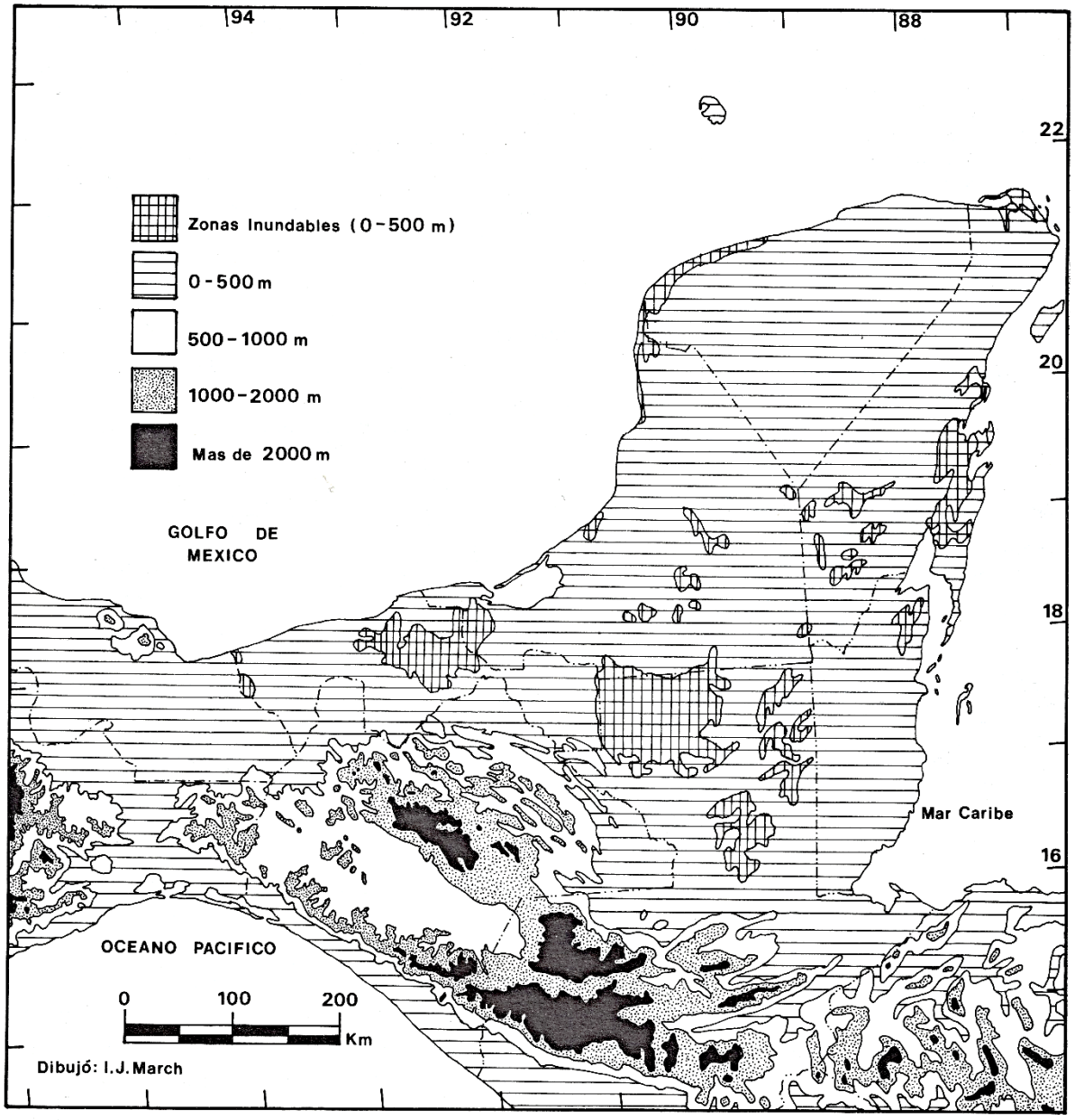


Fig. 2.- Hipsometría del sureste de México, Guatemala, Belice y Norte de Honduras (Fuente: Sistemas de Información Geográfica, 1986).

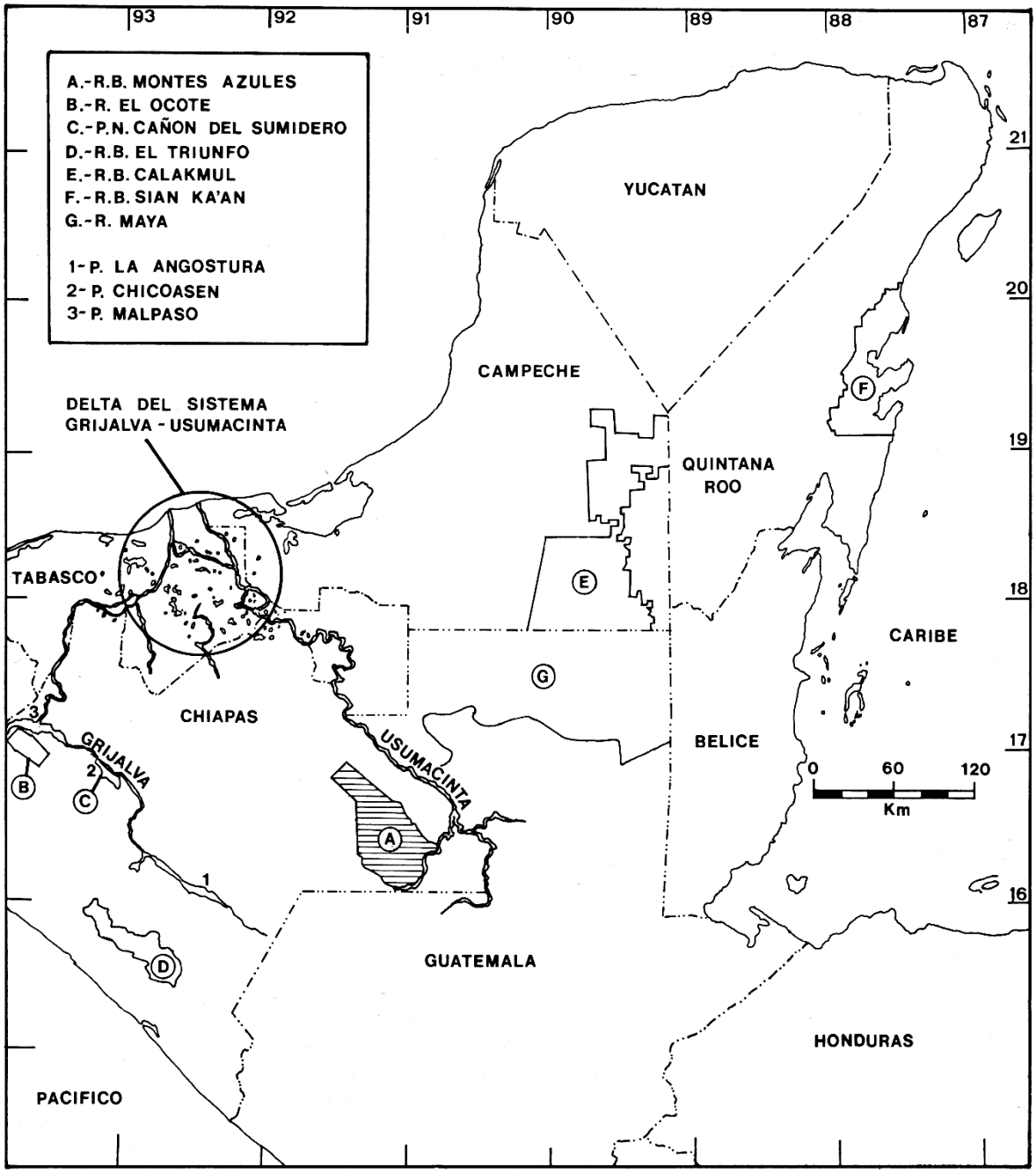


Fig. 3.- Localización del sistema Grijalva-Usumacinta con respecto de algunas de las áreas protegidas de mayor extensión del Sureste de México.

Cuadro 1.- Número de especies de grupos de plantas y animales registrados y estimados para la Selva Lacandona

GRUPO	NUMERO DE ESPECIES REGISTRADAS	NO. POTENCIAL DE ESPECIES (REGISTRADAS Y ESTIMADAS)	FUENTE
PLANTAS TERRESTRES	984	>4,000	Castillo-Campos y Narave, 1992.
PLANTAS ACUATICAS	44	44	Ramírez-García y Lot, 1992.
OLIGOQUETOS	22	22	Fragoso, 1992.
INSECTOS	1,135	>38,000	Moron, 1992.
PECES	39	60	Lazcano-Barrero y Vogt, 1992.
ANFIBIOS	23	32	Lazcano-Barrero *et al.* 1992.
REPTILES	54	86	Lazcano-Barrero *et al.* 1992.
AVES	340	>388	González-García, 1992.
MAMIFEROS	82	124	March y Aranda, 1992.
T O T A L	**2,723**	**>42,756**	

Biodiversidad

Hasta el momento, de los grupos estudiados, se han registrado al menos 2,723 especies de plantas y animales para la Selva Lacandona, que representan tan solo el 6.3% de las 42,756 especies que se estima ocurren en la región (Cuadro 1). Como es de esperarse, el mayor porcentaje de especies registradas se concentra en las plantas (36.1%) y los insectos (41.68%; Fig. 4).

Tan solo en la zona de Bonampak se registraron más de 450 especies de plantas, excluyendo a plantas epífitas, trepadoras, riparias y ruderales, en una sola hectárea pueden presentarse hasta 160 especies de árboles, arbustos y herbáceas (Meave del Castillo, 1990).

La riqueza de especies contenida por esta selva se hace evidente al considerar que aún cuando la región representa menos del 4% de la superficie de Chiapas, en ella se han registrado más del 46%

de los vertebrados (Lazcano-Barrerro, datos no publicados), el 60% de las mariposas (De la Maza y De la Maza, 1985) y el 50% de las plantas (Castillo-Campos y Narave, 1992) conocidas para todo el Estado.

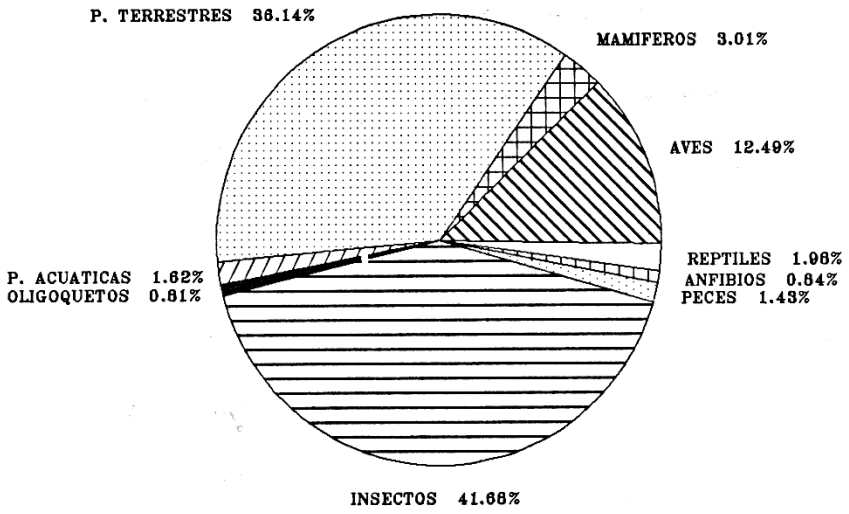


Fig. 4.- Porcentajes de especies registradas por grupo taxonómico en la Selva Lacandona.

La Lacandona representa tan solo el 0.4 % del territorio nacional. Sin embargo, en esta se han registrado el 33 % de las especies tanto de aves (E. Ruelas, com. pers.) como de murciélagos (Medellín *et al.*, 1992) conocidas para todo el país. Se estima que el 11% de los anfibios y reptiles (Lazcano-Barrero *et al.*, 1992) y el 25% de los mamiferos (March y Aranda, 1992) conocidas para México estén presentes en la zona.

Dado el complejo arreglo de unidades geomorfológicas, el mosaico de asociaciones vegetales, el intrincado sistema hidrológico y la elevada riqueza de especies en la región Lacandona, el producto resultante es un amplio espectro de comunidades biológicas y gradientes ambientales que se entremezclan en un complejo patrón, el cual en términos biológicos convierte a esta región en una de las más diversas de todo el país.

Aspectos biogeográficos

La región Lacandona, que constituye el límite occidental de las selvas que conforman el Gran Petén; es una zona de transición de asociaciones vegetales, en la que se presentan los límites naturales para la distribución de diversas especies.

Varias de las especies conocidas para México únicamente han sido registradas en esta área, presentando aquí sus límites conocidos de distribución oeste, norte o noroeste. Entre los mamíferos el armadillo de cola desnuda *Cabassous centralis* (Cuarón *et al.*, 1989) y varias especies de murciélagos (Medellín *et al.*, 1992). Entre las aves, el poto grande *Nyctibius grandis*, cuya distribución se restringe al centro de Guatemala y a la Selva Lacandona (Rangel y Vega, 1989), y el tapacaminos cola corta *Lurocalis semitorquatus*, cuyo registro más norteño hasta 1983 era Costa Rica (Stiles, 1983) y que ha sido registrado en Chajul y Bonampak (Howell, 1989; Ruelas, com. pers.). Entre los anfibios, la salamandra *Bolitoglossa mulleri*, circunscrita a la porción suroeste del Gran Petén (Lazcano-Barrero, 1992). Entre los insectos, 54 especies de mariposas (Papillionidae) restringidas a Centroamérica tienen su límite norte de distribución en la zona de Marqués de Comillas y la cuenca del Lacantún (De La Maza y De La Maza, 1985, citado por Gobierno del Estado, 1990). Para las lombrices terrestres (oligoquetos), constituye una zona relictual en términos biogeográficos y filogenéticos (Fragoso, 1992).

Estas poblaciones son particularmente importantes debido a que constituyen la fracción de la especie sujeta a las presiones de selección que restringen y regulan su distribución nor-occidental.

Al igual que las faunas de murciélagos comparadas por Medellín *et al.* (1992) entre la Selva Lacandona y Belice, la herpetofauna de la Selva Lacandona en Chiapas y la del Petén en Guatemala y Belice constituyen una misma fauna (95% de similitud Lazcano-Barrero *et al.*, 1992). Es posible que las faunas y floras de otros grupos taxonómicos característicos de la región sean iguales o similares a las del Petén.

Especies endémicas

Entre los vertebrados terrestres, hasta el momento no se han registrado especies endémicas; en cuanto a los peces, algunas nuevas especies se encuentran en proceso de descripción (Espinoza y Fuentes, 1990). Seguramente, y conforme se avance en el conocimiento de los recursos bióticos existentes en el área, un mayor número de endemismos se presentará entre las plantas y varios grupos de invertebrados. Para estos últimos, se han registrado 70 especies endémicas de insectos (Morón, 1992) y 11 de oligoquetos (Fragoso, 1992).

Sin duda, el endemismo más importante en la zona lo constituye la familia Lacandoniaceae, representada hasta el momento por una sola especie *Lacandonia schismatica*, asignada al orden de las Triuridales. Esta angiosperma se caracteriza por la posición espacial invertida de las estructuras reproductivas (Martínez y Ramos, 1989). Esta nueva familia botánica constituye un hallazgo científico sin precedente, que revolucionará sustancialmente los conceptos de la Botánica, la Evolución y la Sistemática.

Hábitat de especies amenazadas y en peligro de extinción

Actualmente en México, la Selva Lacandona constituye el hábitat más importante para numerosas especies consideradas amenazadas o en peligro de extinción. Entre estas, se puede mencionar al tapir (*Tapirus bairdii*), el pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Felis pardalis*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*) y el mono aullador o saraguato (*Alouatta pigra*) y la tortuga blanca *Dematemys mawii*.

Para otras especies también en peligro, esta región constituye, el ultimo reducto de su hábitat en el país, por ejemplo: es la única área donde el águila harpía (*Harpia harpyja*) ha sido registrada recientemente (E.Iñigo, com. pers.). Es la selva Lacandona en donde habitan las únicas poblaciones en todo el país de la guacamaya roja *Ara macao*, ave que ha sido extinguida en la mayor parte de su área de distribución original en México.

Entre las plantas, se puede mencionar a la única cícada registrada *Zamia* sp. y a las euforbiaceas *Euphorbia dentata* y *E. lancifolia*, que se encuentran enlistadas en el Apéndice II de la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES, 1989).

Consideradas como vulnerables, son también de particular interés *Talauma mexicana* (flor de corazón), las 49 especies de orquídeas hasta ahora registradas en el área, y el xate cola de pescado *Chamaedorea ernesti-augustii* (Vovides, 1981). Cabe señalar que toda la Familia Orchidaceae está incluída en el apéndice I de la CITES. *Psilotum nudum* y la palma *Reinhartia gracilis*, registrada recientemente en la Lacandona, son otras plantas de particular importancia por ser consideradas como raras (S. Ochoa, com. pers.).

Entre las especies en peligro de extinción, posiblemente la pérdida potencial más crítica la constituye *Lacandonia schismatica,* la cual se encuentra circunscrita a menos de dos hectáreas contiguas a la Reserva de la Biósfera Montes Azules, que de acuerdo con Martínez y Ramos (1989) serán convertidas en potreros.

Especies con uso actual o potencial.

Existen en el área al menos 175 especies (96 plantas y 79 animales silvestres) que son utilizadas en la región con distintos propósitos (Calleros y Bauer, 1983; Góngora-Arones, 1987; Lazcano-Barrero y Vogt, 1992; March, 1987; March, obs.pers.; Marion, 1991; Nations y Nigh, 1980). Aunque el número de especies que tienen un uso actual puede considerarse elevado, el uso potencial de muchas otras especies fácilmente triplicaría este número.

Riqueza arqueológica.

El Gran Petén mantuvo a la mayor población del antiguo imperio Maya. En la Región Lacandona, se han registrado al menos 80 sitios arqueológicos principales (Ekholm, 1992), siendo los de mayor importancia Palenque, Yaxchilán, Bonampak, Toniná y Chinkultic. Sin embargo, existen múltiples sitios menores aún poco explorados y sin restaurar, que son de gran importancia en el contexto global de la riqueza arqueológica del área.

Dentro de la poligonal de la RBMA, existen al menos 18 sitios arqueológicos importantes, y varias decenas de sitios menores, muchos de los cuales no han sido reportados y menos aún documentados técnicamente.

Acervo cultural

Si bien la cultura moderna de los Mayas Lacandones se ha erosionado en los últimos años, el conocimiento tradicional de este grupo indígena sobre el manejo de diversos recursos naturales es aún de gran valor e importancia. Las técnicas agrícolas tradicionales y la diversidad de plantas y animales que cultivan o aprovechan son por mucho más armónicas con la conservación y el uso de la biodiversidad propia de los ecosistemas tropicales que los modelos agrícolas y de desarrollo "modernos" que se han ido introduciendo en la región.

La "milpa" Lacandona, sigue siendo un modelo de agricultura tradicional que debería tomarse como un buen punto de partida para iniciar esfuerzos en la intensificación y diversificación de la agricultura en la región. Bajo este sistema agricola, los Lacandones manejan más de 65 especies vegetales con valor alimenticio, medicinal y de uso en la construcción (Nations y Nigh, 1980). Este modelo, en combinación con experiencias en agroforestería que pudieran adecuarse a las condiciones locales, bien podría dar origen al desarrollo de prácticas agrícolas más productivas, diversificadas y de menor impacto ambiental.

El universo cultural de la región se vé enriquecido con la presencia en la selva, de otros grupos étnicos como los Choles, Tzotziles, Tzeltales y Tojolabales, algunos de los cuales (p. Ej. Tzotziles), han inmigrado de otras regiones del Estado (Altos de Chiapas).

Valor escénico y recreativo

La riqueza biológica y arqueológica, enmarcadas en paisajes de abundante hidrología y contrastantes topografías, le dán a esta región valores escénicos con un elevado potencial para el desarrollo de actividades de ecoturismo.

En términos generales, el potencial turístico ha sido pobremente aprovechado y en la mayoría de los casos este aprovechamiento no ha contado con una planificación adecuada y tampoco ha producido una derrama económica significativa para los pobladores locales.

Reservas de hidrocarburos

Aún cuando no se han publicado datos sobre las reservas reales de hidrocarburos existentes en la región, es indiscutible que la Lacandona contiene yacimientos importantes. Una muestra clara de esta riqueza, está reflejada por el elevado número de pozos petroleros (aproximadamente 20) establecidos por Pemex en la subregión de Marqués de Comillas (I. March, obs. pers.) y por el desarrollo de dos campos petroleros adicionales en la subregión de Las Cañadas (Toledo *et al.*, en prensa; E. Martínez com. pers.).

SITUACION ACTUAL

Como ya lo ha señalado Vásquez-Sánchez (1992), los factores que operan en la destrucción de la Selva Lacandona son los típicos que contribuyen a la destrucción de las selvas tropicales en otras latitudes. Si bien la problemática regional es resultado de una compleja interacción de factores de índole político, socio-cultural y económico, a continuación se presenta un breve diagnóstico de la situación actual, haciendo énfasis en los principales aspectos vinculados a la conservación del área.

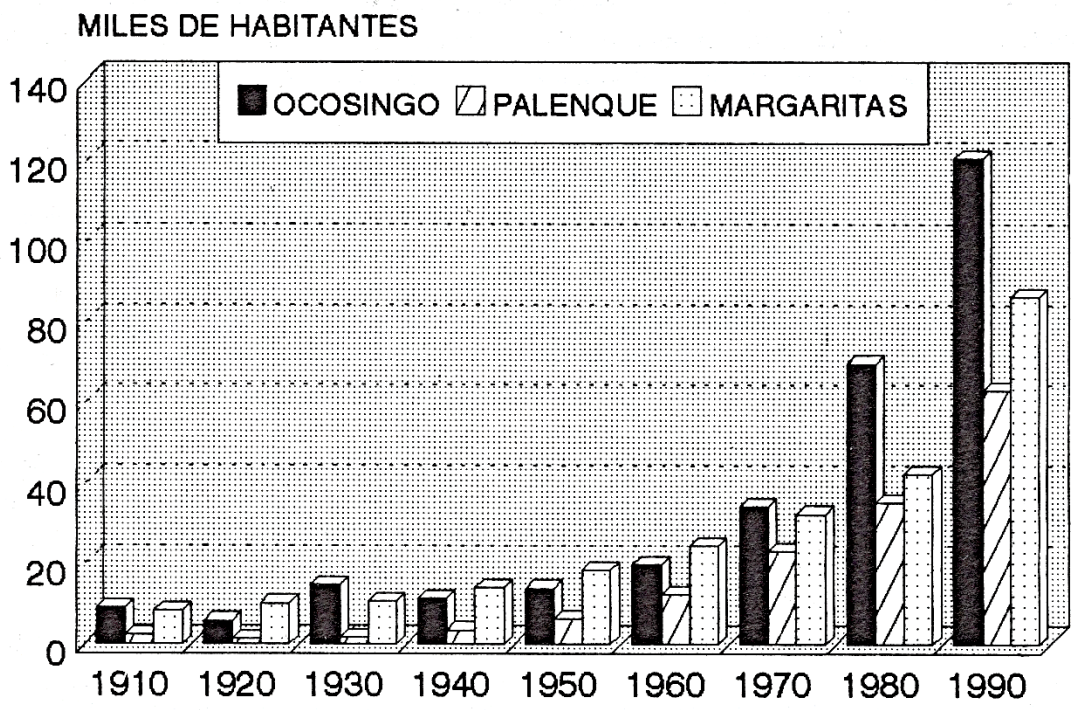


Fig. 5.- Crecimiento poblacional de los municipios que comprenden la región Lacandona, durante el período 1910-1990 (Fuente: Ascencio-Franco y Leyva-Solano, en prensa).

Situación demográfica.

Durante los últimos 30 años, el crecimiento poblacional de dos de los tres municipios que comprenden la Región Lacandona (Palenque y Margaritas) prácticamente se ha triplicado. Al mismo tiempo, la población del Municipio de Ocosingo, en el cual se encuentra la RBMA, se ha sextuplicado, contando actualmente con más de 120,000 habitantes (Fig. 5).

Como consecuencia de lo anterior, actualmente dentro de los límites de la Reserva existen más de 10,742 pobladores agrupados en 18 asentamientos (Cuadro 2).

Parte de este crecimiento poblacional, ha obedecido a la inmigración de pobladores de los Altos de Chiapas, a la dotación de tierras en la zona de Marqués de Comillas a pobladores de diversas regiones del país y a la inmigración de refugiados guatemaltecos en los años ochentas.

Adicionalmente, el acelerado crecimiento de los poblados y el establecimiento de otros continúa incrementándose, y con ello, la presión sobre la base de recursos naturales de la región.

Cuadro 2.- Principales asentamientos ubicados dentro de los límites de la Reserva de la Biosfera Montes Azules, Chiapas (Fuentes: García *et al.*, 1988; Gobierno del Estado, 1990, INEGI, 1991).

ASENTAMIENTO	HABITANTES	ASENTAMIENTO	HABITANTES
Palestina (Nuevo Velasco Suárez)	5542	Nueva Palestina	-
Plan de Ayutla	457	San Pablo	-
San Antonio Escobar (Dotación)	148	Nuevo Chamizal (Dotación)	-
Nuevo Chetumal	30	Innominado	-
Pichucalco	242	Amador Hernández	438
Indio Pedro	28	Ixcan	417
Nueva Argentina	275	Nueva Sabanilla	328
Plan del Río Azul	244	Miguel Hidalgo y Costilla	353
Tierra y Libertad	152	Lindavista	-
(Laguna) Chuncerro	113	Benito Juárez Miramar	143
Nuevo Galilea	219	Salvador Allende (T.P.N.)	-
Candelaria	-	San Gregorio	-
Nuevo Chapultepec	93	San Antonio Miramar	-
San Quintín	812	Ojo de Agua Las Pimientas	-
Nueva Esperanza (Dotación)	8	Villaflores	553
Nuevo Lindavista	127	La Democracia	-
La Cañada	-	San Felipe Jataté	-
San Vicente	-	Santa Cruz (Posesión)	20

Situación agraria

Con respecto a la tenencia de la tierra, el decreto de establecimiento de la RBMA, se traslapa en gran parte con los bienes comunales de la Comunidad Lacandona. Adicionalmente, existen predios y dotaciones ejidales que se traslapan a su vez con los dos decretos anteriores (Gobierno del Estado, 1990; Fig. 6).

Existen también numerosos asentamientos irregulares que incrementan las presiones hacia la Reserva y que complican aún más la situación agraria de la región. Este problema se ha tornado particularmente crítico en la zona conocida como El Desempeño.

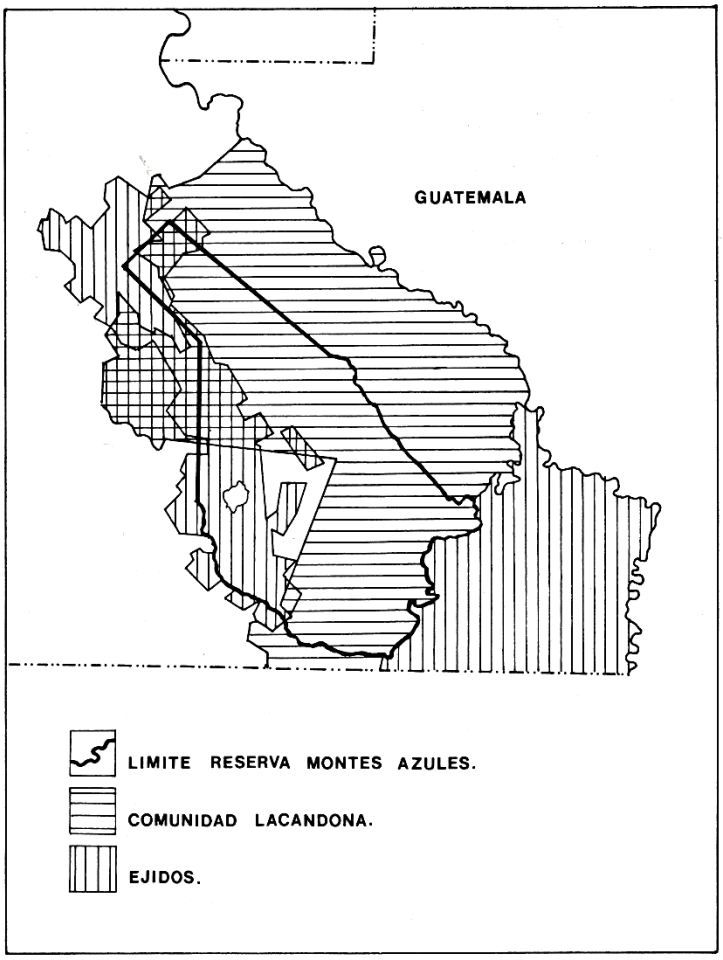


Fig. 6.- Sobreposición de predios ejidales, los bienes de la Comunidad Lacandona y la poligonal de la RBMA (Fuente: Gobierno del Estado, 1990).

Esta situación es típica de la mayoría de las áreas protegidas del país y obedece a una falta de articulación histórica entre la Secretaría de la Reforma Agraria, los decretos presidenciales y otras dependencias gubernamentales.

Impactos sobre los recursos naturales

Del área total de la RBMA (331,200 Ha), se ha estimado que más del 10 % (33,000 Ha) ya ha sido desforestada. La perturbación y desmontes causados por las actividades humanas dentro de los límites de la Reserva, están localizados principalmente en los sectores norte y sureste del lago Miramar, en el sector de los lagos del norte de la Reserva (Plan de Ayutla, Palestina, Taniperlas y Perla de Acapulco), y en menor extensión en Campo Cedro o "Indio Pedro" (García Gil *et al.*, 1988).

El análisis de una imagen de satélite (LANDSAT-TM) de Mayo de 1988 (March, 1992), indica que los vectores de la deforestación en la Selva Lacandona obedecen, de manera concomitante, a la disposición de la topografía y a la apertura de caminos y brechas. Las tierras bajas están siendo rápidamente desforestadas y colonizadas (Fig. 7 y 8). En una dirección de norte a sur, la deforestación ha llegado hasta el límite fronterizo constituido por el Río Usumacinta. La Sierra Cojolita, al sur de la Laguna Santa Clara y que corre de noroeste a sureste entre el Usumacinta y el camino Chancalá-Frontera Corozal, contiene aún superficies considerables de bosques en buen estado de conservación.

Los efectos de la concentración poblacional en el asentamiento Tzeltal de Palestina (Velasco Suárez, localidad 9) y Plan de Ayutla, sobre el sector norte de la RBMA se aprecian claramente. La deforestación al sur de las Lagunas Ocotal, Suspiro y Ojos Azules (Localidades E,F,G y H), avanza por las partes bajas en dirección centro y sur de la Reserva Montes Azules. Esta zona, junto con las áreas periféricas a la Laguna Miramar, son los dos sectores de la Reserva más afectados por la colonización.

En la imagen referida, la sección del Petén guatemalteco muestra un buen grado de conservación y una baja colonización. Sin embargo y al igual que en México, los cuerpos lagunares y ribereños son puntos importantes de atracción de colonos. Varios de los cuerpos lagunares en la imagen (Localidades Q, 57 y 58), presentan asentamientos establecidos en las orillas de los mismos. Esto es evidente para el caso de la Laguna Santa Clara y las del Petén, siendo la Laguna Lacanjá una excepción (Localidad A).

Cabe mencionar que en las periferias de la Reserva, extensas áreas boscosas de gran importancia se mantienen aún en buen estado de conservación. Tal es el caso de la Meseta Agua Escondida en la Sierra Cruz de Plata, las partes altas de las Sierras Cojolita y Livingston y las zonas periféricas de Bonampak y Yaxchilán.

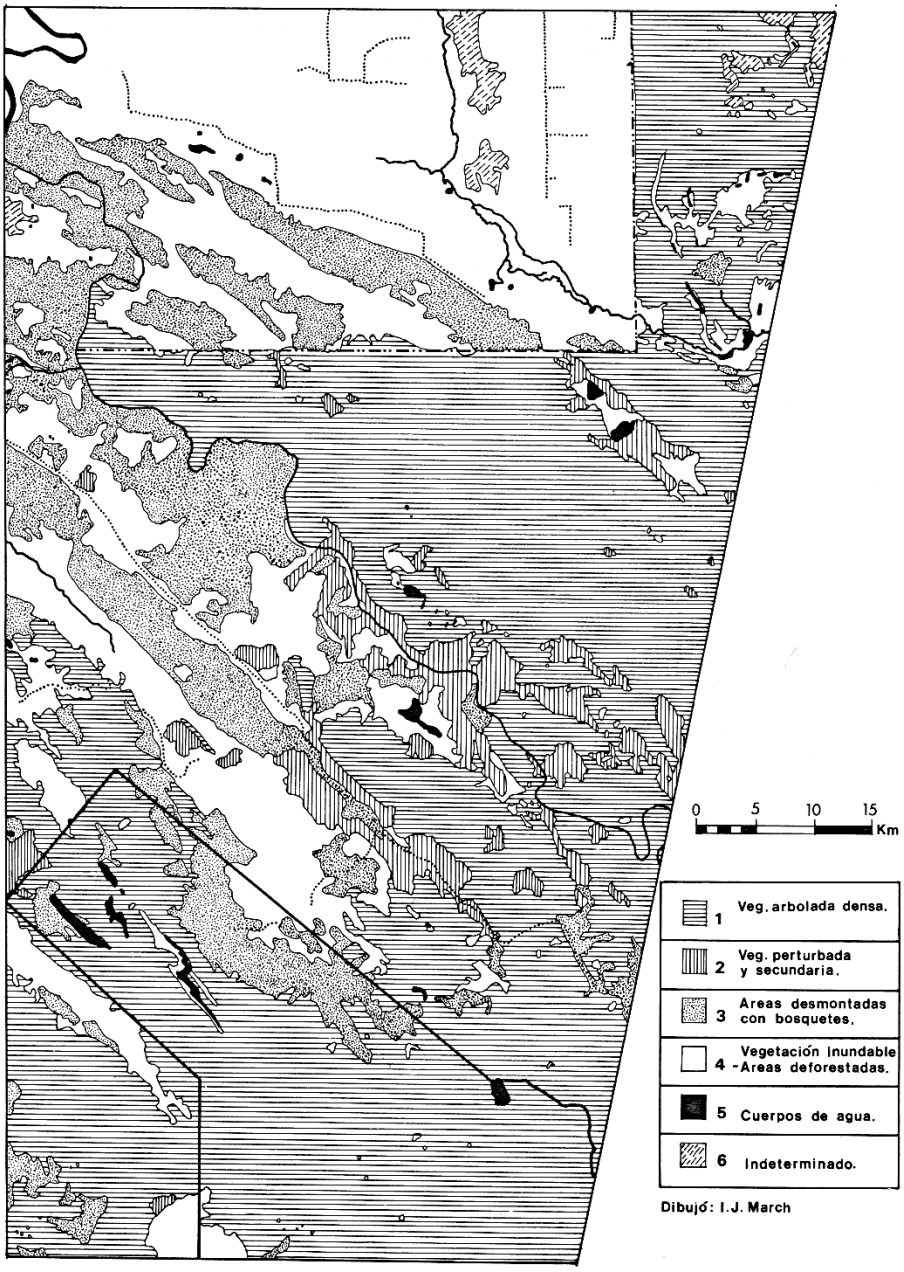


Fig. 7.- Interpretación de la imagen LANDSAT-TM del 20 de Mayo 1988 correspondiente al Valle del Río Usumacinta y sector norte de la Selva Lacandona (Fuente: March, 1992).

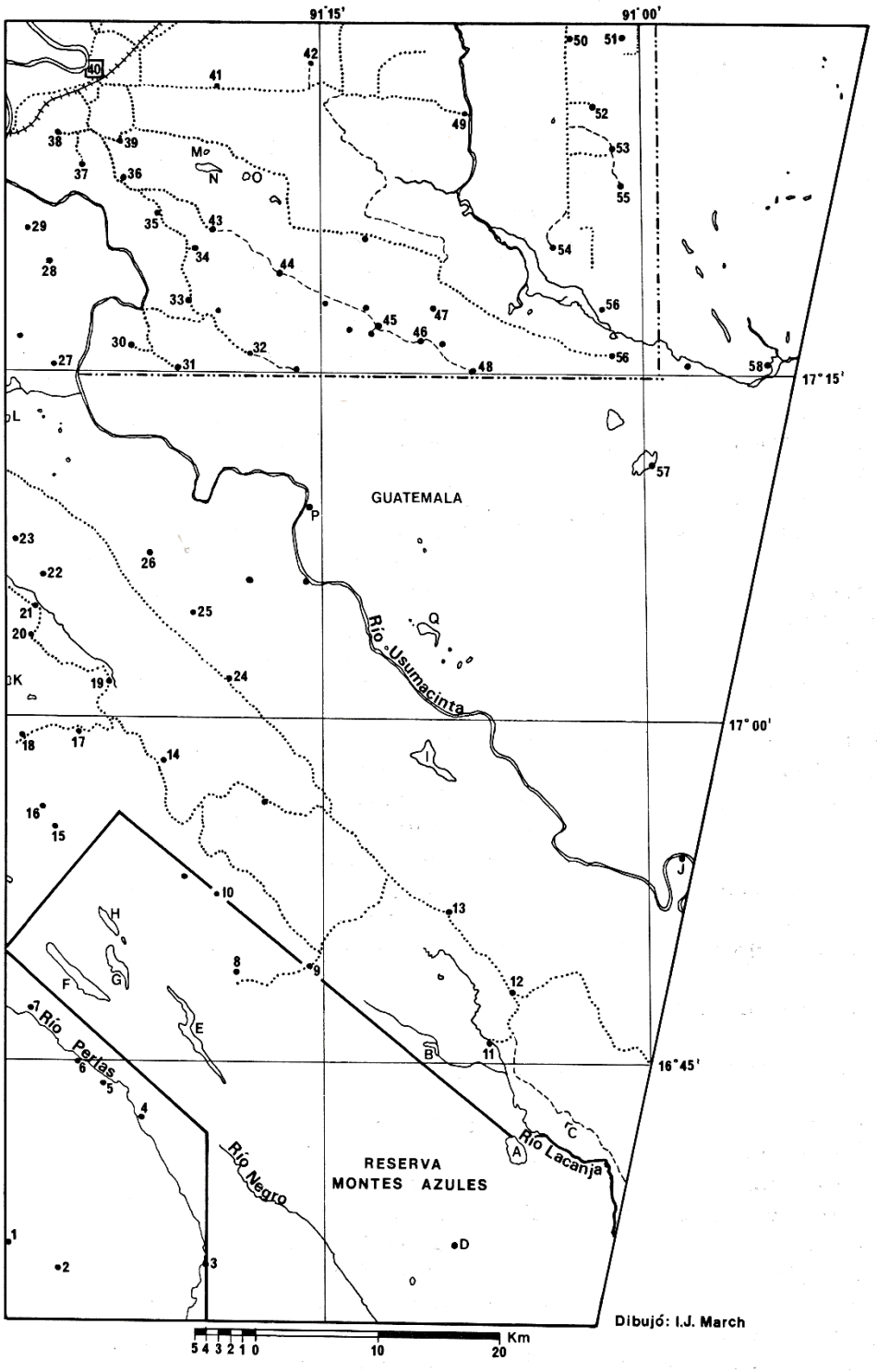


Fig. 8.-Códigos de identificación de los poblados, asentamientos, sitios arqueológicos y cuerpos de agua de la imagen analizada (Fuente: March, 1992).

POBLADOS Y ASENTAMIENTOS:

Código	Nombre
1 -	Agua Escondida
2 -	Ibarra
3 -	Plan de Guadalupe
4 -	Calvario
5 -	San Caralampio
6 -	Zapotal
7 -	Perla de Acapulco
8 -	Plan de Ayutla
9 -	Palestina (Velasco Suárez)
10 -	Nuevo Chetumal
11 -	Lacanjá-Chansayab
12 -	San Javier
13 -	Nuevo Progreso
14 -	El Limonar
15 -	Santa Rita
16 -	La Culebra
17 -	Niños Héroes
18 -	Sival
19 -	Santo Domingo
20 -	Ojo de Agua
21 -	Ubilo García
22 -	La Escondida
23 -	Francisco Guerrero
24 -	Nuevo Guerrero
25 -	Busiljá
26 -	Nueva Esperanza
27 -	Netzahualcóyotl
28 -	Victorico Grajales
29 -	Las Delicias
30 -	Héroes de Chapultepec
31 -	Corregidora Ortiz
32 -	El Cortijo Nuevo
33 -	Santo Tomás
34 -	San Marcos
35 -	Rieles de San José
36 -	Adolfo López Mateos
37 -	Luis Echeverría
38 -	Javier Rojo Gómez
39 -	Rancho Grande
40 -	Tenosique
41 -	Guadalupe Victoria
42 -	San Isidro Las Pozas
43 -	Santa Rosa
44 -	Redención del Campesino
45 -	Francisco Villa
46 -	El Repasto
47 -	Francisco Madero
48 -	San Francisco
49 -	La Palma
50 -	El Chamizal
51 -	Francisco I. Madero
52 -	El Palmar
53 -	Santa Cruz
54 -	Nueva Esperanza
55 -	Acatipla
56 -	El Pedregal
57 -	El Repasto
58 -	Progreso

LAGUNAS Y SITIOS ARQUEOLOGICOS:

Código	Nombre
A -	Laguna Lacanjá
B -	Laguna Carranza
C -	Zona Arqueológica Bonampak
D -	Indio Pedro.
E -	Laguna El Suspiro
F -	Laguna Ocotal
G -	Laguna Ojos Azules (Sur)
H -	Laguna Ojos Azules (Norte)
I -	Laguna Santa Clara
J -	Zona Arqueológica Yaxchilán
K -	Laguna Guineo
L -	Laguna Obscura
M -	Laguna San Martín
N -	Laguna Cobá
O -	Laguna Pictún
P -	Zona Arqueológica Piedras Negras
Q -	Laguneta Lacandón

Aunado a la deforestación, existe una serie de actividades que están afectando de manera diferencial a diversos componentes de la flora y fauna, y por consiguiente al potencial que bajo un manejo adecuado se podría aprovechar de estos recursos.

Al aumentar los usuarios de los recursos naturales en la Selva Lacandona, la presión por la cacería de subsistencia sobre las poblaciones de vertebrados silvestres se ha incrementado hasta niveles que han sobrepasado su capacidad de recuperación. Esto es notable en algunas áreas de la región, principalmente aquellas que colindan con los asentamientos humanos.

Por otro lado, y aunque no se dispone de datos precisos sobre su nivel e impacto, la captura y tráfico ilegales de flora y fauna silvestres ocurren en la región, y al menos se ha detectado a 19 especies de vertebrados que están sujetas al comercio ilegal en la Selva Lacandona (Cuadro 3). Dos de los factores a los que obedece el tráfico ilegal de animales vivos o sus partes (pieles, plumas, etc), son la marginación socio-económica prevaleciente en la región y el mantenimiento de una demanda por estos bienes de consumo tanto en el país como en el extranjero.

Cuadro 3.- Principales especies sujetas a la caza, captura y comercio ilegales que han sido detectadas en la Selva Lacandona (CM= Comercio de mascotas o animales vivos; P= Peletería).

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	PROPOSITO
AVES		
Pericos	*Amazona* spp.	CM
Tucán	*Ramphastos sulfuratus*	CM
Tucancillo	*Pteroglossus torquatus*	CM
Guacamaya roja	*Ara macao*	CM
REPTILES		
Boa	*Boa constrictor*	CM,P
Tortuga blanca	*Dermatemys mawii*	CM
Cocodrilo de pantano	*Crocodylus moreletii*	CM,P
Cocodrilo de río	*Crocodylus acutus*	CM,P
MAMIFEROS		
Mono aullador	*Alouatta pigra*	CM
Mono araña	*Ateles geoffroyi*	CM
Coatí	*Nasua nasua*	P,CM
Martucha	*Potos flavus*	P,CM
Jaguar	*Panthera onca*	P
Ocelote	*Felis pardalis*	P
Tigrillo o margay	*Felis wiedii*	P
Puma	*Felis concolor*	P
Venado cola blanca	*Odocoileus virginianus*	P
Venado temazate	*Mazama americana*	P
Nutria	*Lutra longicaudis*	P

Como resultado de la deforestación en la Selva Lacandona, se ha iniciado un proceso de fragmentación de los hábitat, siendo numerosos los efectos que este proceso tiene sobre las especies de flora y fauna silvestres y los procesos ecológicos en los que toman parte (Gilpin y Soulé, 1986; Janzen, 1986; Verner, 1986). Entre estos, cabe mencionar los cambios en la composición y diversidad de especies, el incremento en la vulnerabilidad a enfermedades y predación y la depresión genética entre otros (Lovejoy *et al.*, 1986).

La deforestación y consecuente fragmentación del hábitat, aunado a la sobre-explotación causada por la cacería de susbsistencia y el tráfico ilegal, están conduciendo a un proceso de defaunación. Este proceso, a su vez trae como consecuencias efectos negativos en la estructura y composición de la vegetación (Miranda y Dirzo, 1991; Redford, 1992).

La recolección o cosecha masiva de la palma camedora o xate, y de la palma de guano para la construcción de viviendas, son ejemplos de actividades de explotación de recursos que están afectando a las poblaciones de plantas silvestres en la Selva Lacandona. La explotación del xate obedece a una demanda principalmente internacional. Esta actividad bajo una planificación de extracción adecuada podría ser una buena alternativa de aprovechamiento forestal no maderable en la región. Sin embargo, el impacto ambiental provocado por los recolectores en áreas bien conservadas, que requieren consumir flora y fauna silvestres para mantenerse laborando, junto con la baja derrama económica que reciben los recolectores de los intermediarios e importadores, han provocado que esta actividad resulte negativa para la conservación de los ecosistemas de las áreas de explotación y del propio recurso.

Al igual que el acervo biológico, la riqueza cultural en la región, se está viendo igualmente afectada Por una parte, los sitios arqueológicos continúan siendo saqueados y por otro, las comunidades indígenas se enfrentan actualmente a un fuerte proceso de erosión cultural, que afecta a sus valores, cosmovisión y conocimientos acerca del mundo natural. Esta situación debe alertar para buscar un equilibrio entre la tradición y la modernidad y evitar que este universo cultural desparezca.

Construcción de presas hidroeléctricas.

Desde hace más de 20 años, por parte del gobierno de México comenzó el interés por aprovechar el potencial hidroeléctrico del río Usumacinta. Los proyectos a este respecto han contemplado la construcción de una serie de presas en todo el río, dentro de 7 segmentos de este considerados como los más apropiados. Durante los últimos 10 años, los estudios de factibilidad sobre este desarrollo hidroeléctrico han continuado, pese a que se ha proyectado la inundación de cerca de 1,600 kilómetros cuadrados de selvas en México y Guatemala y la pérdida o afectación de numerosos sitios arqueológicos, incluyendo algunos tan importantes como Yaxchilán y Piedras Negras (Wilkerson, 1983, 1985, 1986; Nations y Romer, 1984).

Debido a los impactos ecológicos que las presas proyectadas causarían en la región y a la responsabilidad de proteger y conservar los ecosistemas de esta región así como los sitios arqueológicos susceptibles a ser afectados, el Presidente de México Salinas de Gortari, declaró definitivamente

que su gobierno no construirá ninguna presa en el Usumacinta y que no desarrollará los proyectos para el futuro (Del Amo *et al.*, 1992).

Extracción petrolera

Como se mencionó anteriormente, es mínima la información del dominio público acerca del desarrollo petrolero en la Selva Lacandona,. Sin embargo, resultan evidentes los distintos riesgos que un desarrollo petrolero mal planificado puede acarrear a una región cuando no se implementan medidas preventivas, no sólo ante siniestros por derrames o incendios, sino por los cambios socio-económicos que pueden inducir y que pueden causar efectos no deseables para el desarrollo armónico y conservación de la región.

Contaminación.

Aunque no se dispone de un estudio amplio y específicamente enfocado al uso de pesticidas en la Selva Lacandona, aparentemente la diversidad y volúmenes de químicos aplicados en las actividades productivas han ido incrementándose.

Recientemente, el uso del DDT para el combate del paludismo ha sido sustituído por otros químicos de menor riesgo para la población humana y los ecosistemas.

Problemas de coordinación de políticas y organización de esfuerzos.

Resulta claro que no todos los problemas que afrontan los esfuerzos de conservación de la Reserva se atribuyen a las actividades de los pobladores locales. Gran parte de la problemática ha sido también provocada por la falta de una administración adecuada y por la existencia de una coordinación insuficiente a la magnitud y complejidad de los problemas que afectan a la RBMA. Ejemplos de algunos de los factores relacionados a lo anterior, son los enlistados a continuación:

- Coordinación inter-institucional insuficiente.
- Falta de una zonificación del manejo que permita una distribución y administración apropiada de las actividades de manejo y vigilancia.
- Translape y poca definición de responsabilidades entre las dependencias federales y estatales involucradas en el manejo de la Reserva y en el desarrollo de la región lacandona.
- Falta de una definición clara de la jerarquía de las diversas normatividades, leyes y reglamentos que inciden en la región con respecto al uso del suelo, aspectos agrarios, utilización de recursos naturales, etc.

- Falta de una estructura administrativa y de recursos humanos avocada a hacer cumplir las leyes y normatividades que regulan el uso de los recursos naturales en la región.

Uno de los principales problemas a los que se han enfrentado los esfuerzos de conservación de la Reserva, tal y como sucede con otras áreas oficialmente protegidas en el país, es la carencia de una estructura directiva y de administración.

Desde que se estableció la Reserva en 1978, han surgido distintas estructuras enfocadas a su manejo y conservación, incluyendo fideicomisos, comités y comisiones intersecretariales. En estas estructuras se han propuesto múltiples programas y tan sólo algunos han sido puestos en marcha. Sin embargo, son mínimos los resultados que estos han alcanzado en el terreno de los hechos, en gran parte debido a que no han funcionado de manera contínua, a que no han involucrado a otros sectores de la población y a no estar enmarcados dentro de una estrategia clara, bien definida y financiable.

La falta de coordinación a todos los niveles, y no solamente de los programas de las dependencias gubernamentales, sino incluso de los programas de investigación, ha inducido la prevalencia de incongruencias en los planes, programas y acciones que se han propuesto para la conservación y desarrollo planificado de la región. Este mismo factor, ha provocado competencias insanas, duplicidades e incluso antagonismos en las acciones de las instituciones que han incidido en la Selva Lacandona.

La dependencia de los planes y programas a los ciclos sexenales de gobierno son otro factor que dificulta en cierta medida la continuación de las acciones que se han implementado

El personal encargado de las labores de manejo, vigilancia y protección de la Reserva ha sido hasta la fecha insuficiente y ha tenido poco apoyo en infraestructura, adiestramiento e incentivos para optimizar sus funciones.

Otro de los problemas lo constituye el aborda la problemática de la RBMA y de la Selva Lacandona indistintamente y no diferenciar que existen cuando menos cinco zonas que requieren una estrategia de manejo diferente (Zona Norte, Comunidad Lacandona, Las Cañadas, Marqués de Comillas y RBMA).

PERSPECTIVAS PARA LA CONSERVACION Y EL MANEJO DE LA SELVA LACANDONA

Desde el establecimiento oficial de la RBMA, es prácticamente en los últimos cuatro años cuando se han implementado las iniciativas gubernamentales de mayor relevancia para la conservación en la Selva Lacandona. Dichas iniciativas, tanto del gobierno estatal como del federal, han incluído las siguientes acciones principales:

- Se ha dado un incremento en la vigilancia por la instalación de retenes para la revisión de vehículos en la carretera fronteriza (Palenque-Chancalá-Boca Lacantún) y por la realización de

sobrevuelos de vigilancia forestal.

- Se detuvieron las actividades de explotación forestal que realizaba la Compañía Forestal de la Lacandona, S.A. (COFOLASA).

- Independientemente de los efectos negativos colaterales, la suspensión temporal de aprovechamiento forestal establecida en la presente administración del Gobierno del Estado detuvo las actividades de extracción masiva de maderas preciosas.

- Por parte del Gobierno del Estado, estableció numerosas normatividades y acuerdos que buscan la conservación y regulación de los aprovechamientos forestales en Chiapas, incluyendo la restricción específica en las áreas de amortiguamiento o periféricas a la RBMA (Gobierno del Estado, 1992).

- Financiamiento a un equipo técnico para la preparación de una propuesta para el manejo de la Reserva (Gobierno del Estado, 1990).

- Establecimiento por decreto presidencial de cuatro nuevas areas protegidas que buscan la conservación de 81,035 Ha adicionales de la Selva Lacandona (Cuadro 4, Fig. 9).

- Decisión de no construir ni promover el desarrollo futuro de presas hidroeléctricas en el Rio Usumacinta (Del Amo *et al.*, 1992).

Cuadro 4.- Nuevas áreas protegidas establecidas en la Selva Lacandona (Fuente: Diario Oficial de la Federación 1992a,b,c, y d).

NOMBRE DEL AREA	**CATEGORIA DE MANEJO**	**SUPERFICIE DECRETADA (Ha)**
Chan-Kin	Area de protección de flora y fauna silvestres	12,184
Bonampak	Monumento natural	4,357
Lacan-Tum	Reserva de la Biósfera	61,873
Yaxchilán	Monumento natural	2,621

Otras iniciativas que buscan reforzar las acciones de conservación en la Selva Lacandona han comenzado a fomentarse. Entre estas, una de las de mayor interés es la que busca establecer un corredor biológico denominado *Yax-Bé* (Camino verde), en la que se proponen distintas alternativas para mantener la única área con cobertura forestal que aún mantiene la continuidad de la RBMA con el Petén Guatemalteco y que se ubica entre dicha Reserva y el Río Usumacinta (ECOSFERA, Gestión de Ecosistemas, INAH, PROAFT, 1992).

Si bien una buena parte de la solución a los complejos problemas que afectan a la RBMA reside en la proposición e implementación de acciones concretas de conservación, otra parte importante está en destinar fondos sustanciales para el desarrollo sostenible de la región, y en fomentar la participacion genuina y concertada de los diversos sectores de la poblacion en torno a los objetivos para los que fué establecida la Reserva.

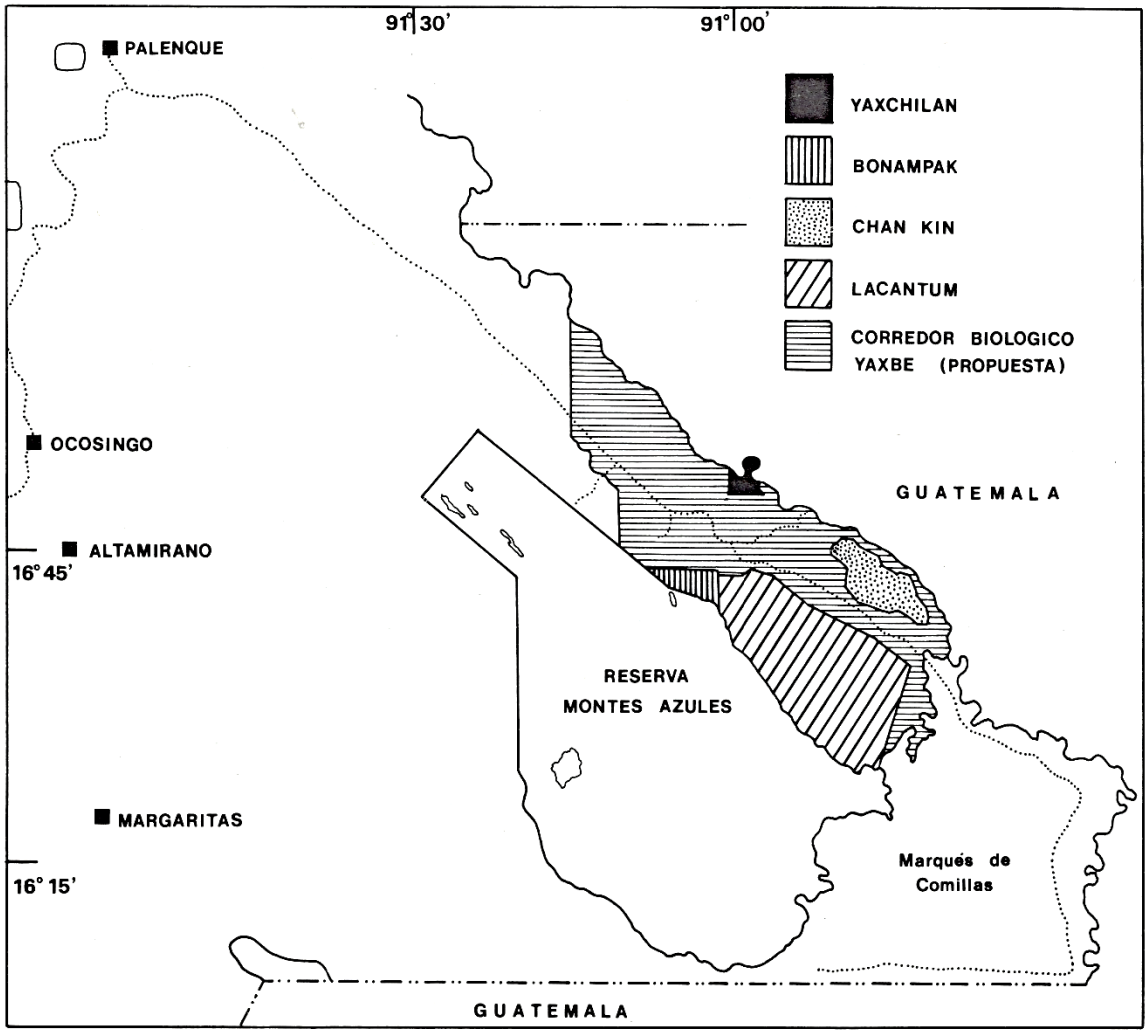


Fig. 9.- Ubicación de las nuevas áreas protegidas en la Selva Lacandona.

Organización e implementación de una estructura coordinadora, gestora y normativa.

La estructura que requiere el manejo efectivo de la RBMA no debe tener un carácter de concentración de poder o de absorción de recursos, sino por lo contrario, esta deberá tener un espíritu de coordinacion de esfuerzos, gestión de financiamientos, arbitraje, difusión de resultados, y de total integración y entendimiento con la población del área.

Idealmente, una estructura como la que aquí se plantea, deberá contar con representantes genuinos de los diversos sectores: Dependencias gubernamentales, organizaciones campesinas, centros de investigación y organizaciones no gubernamentales entre otros.

Para la implementación de dicha estructura se deberá:

- Definir claramente tanto el enfoque de un programa integral de manejo como los límites y zonificación del área de acción.
- Establecer el enfoque, naturaleza y mecanismos de las relaciones interinstitucionales.
- Identificar un mecanismo operativo que permita una interacción funcional entre todos los sectores involucrados en la toma de decisiones respecto a la conservación y el desarrollo de la región.
- Establecer un mecanismo de coordinación eficiente entre las partes participantes del programa.
- Definir proyectos y asignar coordinadores dentro de los distintos programas para el manejo, monitoreo, producción y desarrollo en la región.

Manejo, Ordenamiento y Monitoreo Regional.

El desarrollo, implementación y ejecución de un programa de manejo y otro de ordenamiento y monitoreo para la conservación de la Selva Lacandona, requiere de la participación integrada de todos los sectores involucrados más directamente:

1. Dependencias gubernamentales (autoridades municipales, estatales y federales).
2. Pobladores locales (comunidades, uniones campesinas, pequeños propietarios, ganaderos, cazadores y pescadores).
3. Centros de investigación, instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales locales y regionales.
4. Grupos conservacionistas nacionales e internacionales.
5. Sector privado (industrias, cooperativas, sociedades mercantiles y de producción).

6. Organismos nacionales e internacionales de apoyo y financiamiento.

Por medio de la participación coordinada de estos sectores y el uso de técnicas apropiadas a la extensión y complejidad del área, se deberá desarrollar un programa a largo plazo para:

- Identificar y evaluar con precisión los problemas ecológicos y socio-económicos.
- Analizar los efectos históricos, presentes y futuros, ocasionados por un desarrollo abrupto y pobremente planeado en la región.
- Determinar con estudios técnicos las propiedades físicas, químicas, bióticas y funcionales de estos ecosistemas tropicales y proporcionar metodologías adecuadas para su estudio, evaluación y manejo.
- Determinar la relación e interdependencia de la Selva Lacandona con otras áreas desde una perspectiva ecológica y socio-económica en un contexto regional.
- Evaluar los cambios producidos por las actividades humanas en la distribución, flujo y calidad del agua en toda la región y los efectos de estos cambios en el medio ambiente, el clima local y regional, en la flora y fauna, en la salud humana y en las actividades de producción.
- Determinar con mayor precisión los patrones actuales del uso del suelo (agrícola, ganadero, industrial) y las tendencias del desarrollo a nivel regional.
- Identificar los recursos naturales utilizados por los pobladores locales en áreas urbanas y rurales, determinando los mecanismos, volumenes y la intensidad de su explotación.
- Ejecutar y monitorear acciones concretas de conservación tanto para especies amenazadas, en peligro de extinción, migratorias y endémicas, como para sus hábitat en la región.
- Desarrollar estrategias de manejo orientadas a la utilización sostenida de los recursos locales bajo explotación actual, así como a la detección y utilización de recursos existentes no convencionales.
- Fomentar patrones alternativos para el desarrollo regional, basados en el uso cuidadoso de los recursos naturales bióticos y abióticos por las comunidades, campesinos, ganaderos, iniciativa privada y agencias gubernamentales.
- Adiestrar e integrar un grupo tecnico multidisciplinario que se dedique de forma permanente al monitoreo, manejo y definición de soluciones para la conservación y desarrollo sostenido en la región.

- Porporcionar educación ambiental y entrenamiento en la región e identificar a instituciones locales e individuos para el desarrollo de trabajos de participación comunitaria.

- Elaborar bases de datos temáticas y bases geográficas computarizadas para recopilar, sistematizar y analizar la información existente sobre el área.

- Efectuar reuniones con la Unidad Ejecutora del Plan de Desarrollo Integrado de Petén, con el propósito de explorar posibilidades de coordinación con Guatemala en lo que respecta a acciones de manejo y conservación (UNEPET, 1992).

Acciones a desarrollar en el corto plazo

Es inminente satisfacer la necesidad de que las instituciones y organizaciones involucradas en la conservación de los recursos naturales de la Selva Lacandona dispongan de los medios necesarios para efectuar análisis integrales de la situación actual de la Reserva y sus zonas de influencia. Con ello, será factible proponer soluciones igualmente integrales y que tengan más posibilidades de equilibrar el desarrollo socio-económico con la conservación. En este sentido, los sistemas avanzados de análisis de información geográfica y la interpretación de imágenes de satélite, en conjunción con bases de datos sistematizadas, permitirán obtener y manejar información que de otra manera sería prácticamente imposible.

Aunque en repetidas ocasiones se han presentado diversas alternativas para el ordenamiento en el manejo y uso del suelo en la Selva Lacandona (García *et al.*, 1988; Gobierno del Estado, 1990), en este sentido, se proponen a continuación una serie de acciones concretas que requerirán no sólo de voluntad política de las distintas autoridades y dependencias gubernamentales involucradas, sino de la participación genuina de la población local y de las organizaciones que laboran en el área:

1. Definir y ejecutar una solución definitiva que resuelva los conflictos causados por el traslape del decreto presidencial que establece la Reserva y el que establece la Zona de la Comunidad Lacandona, así como las resoluciones agrarias que se traslapan con la poligonal. En este sentido se plantea la posibilidad de establecer acuerdos específicos con cada una de las comunidades o asentamientos en conflicto, para regular el uso del suelo.

2. Consolidar el funcionamiento del Corredor Biológico *Yaxbé*, a través de un acuerdo establecido con la Comunidad Lacandona en el que el uso del suelo se restrinja al aprovechamiento forestal sostenible en el área propuesta.

3. Proteger oficialmente el área de distribución conocida de *Lacandonia schismatica* como Refugio de Flora y Fauna Silvestres.

4. Proteger oficialmente la Meseta Agua Escondida en la Sierra Cruz de Plata decretándola como área protegida bajo una categoría de manejo apropiada o como área restringida al uso forestal

permanente.

5. Luego de efectuar estudios detallados al respecto, establecer mecanismos apropiados, con la participación de los usuarios directos de los recursos en las periferias de la Reserva, para la regulación efectiva de la cacería y pesca de subsistencia, y la recolección de xate en áreas que lo permitan y bajo mecanismos de control y seguimiento eficaces.

6. Desarrollar estudios de factibilidad para el desarrollo de actividades turísticas en localidades concretas e implementar proyectos piloto de ecoturismo que cuenten con la participación activa de los pobladores locales y con las restricciones apropiadas para mitigar los impactos ecológicos y culturales de esta actividad productiva.

7. Implementar medidas extremas de seguridad en las actividades de extracción petrolera en la región para evitar la ocurrencia de siniestros (Ej. derrames, incendios) de alto riesgo ambiental. Instalar en la región un equipo para el combate de incendios forestales, que cuente con el personal capacitado y la infraestructura suficientes para enfrentar siniestros de extensa dimensión.

8. Elaborar y aplicar un reglamento único y específico para las distintas zonas de la Reserva y sus periferias, que norme y regule las actividades humanas en la región y que sea extensivamente distribuído entre los pobladores locales, las dependencias gubernamentales, las instituciones académicas y los centros de investigación.

Infraestructura para el manejo y la investigación de la Región Lacandona.

La conservación de los recursos y valores de la Selva Lacandona requiere de una infraestructura de manejo suficiente a su extensión y apropiada a sus características. La infraestructura que está actualmente instalada como apoyo a la investigación y manejo de la RBMA, se limita a la Estación Biológica de Boca Chajul, ubicada en el extremo sur del área y a 12 casetas de vigilancia ubicadas en distintos puntos y que están actualmente en proceso de rehabilitación (Ej. Chancalá, San Javier).

La instalación de la Estación Biológica Boca Chajul, se inició en 1984, pero no fue sino hasta 1989 en que quedó habilitada para su operación. El papel que tiene esta Estación es indispensable, ya que además de facilitar las actividades de investigación y manejo, constituye una presencia institucional tangible para los pobladores asentados al otro lado del río Lacantún, en el sector sur de la RBMA.

No obstante, considerando la relevancia y vulnerabilidad de la Reserva de la Biosfera Montes Azules ante la presión de las actividades humanas, se considera que la infraestructura hasta ahora instalada para apoyar la investigación y manejo constituye quizás un 10 % de la que se requiere para la conservación efectiva de las aproximadamente 300,000 hectáreas que se mantienen sin perturbaciones significativas.

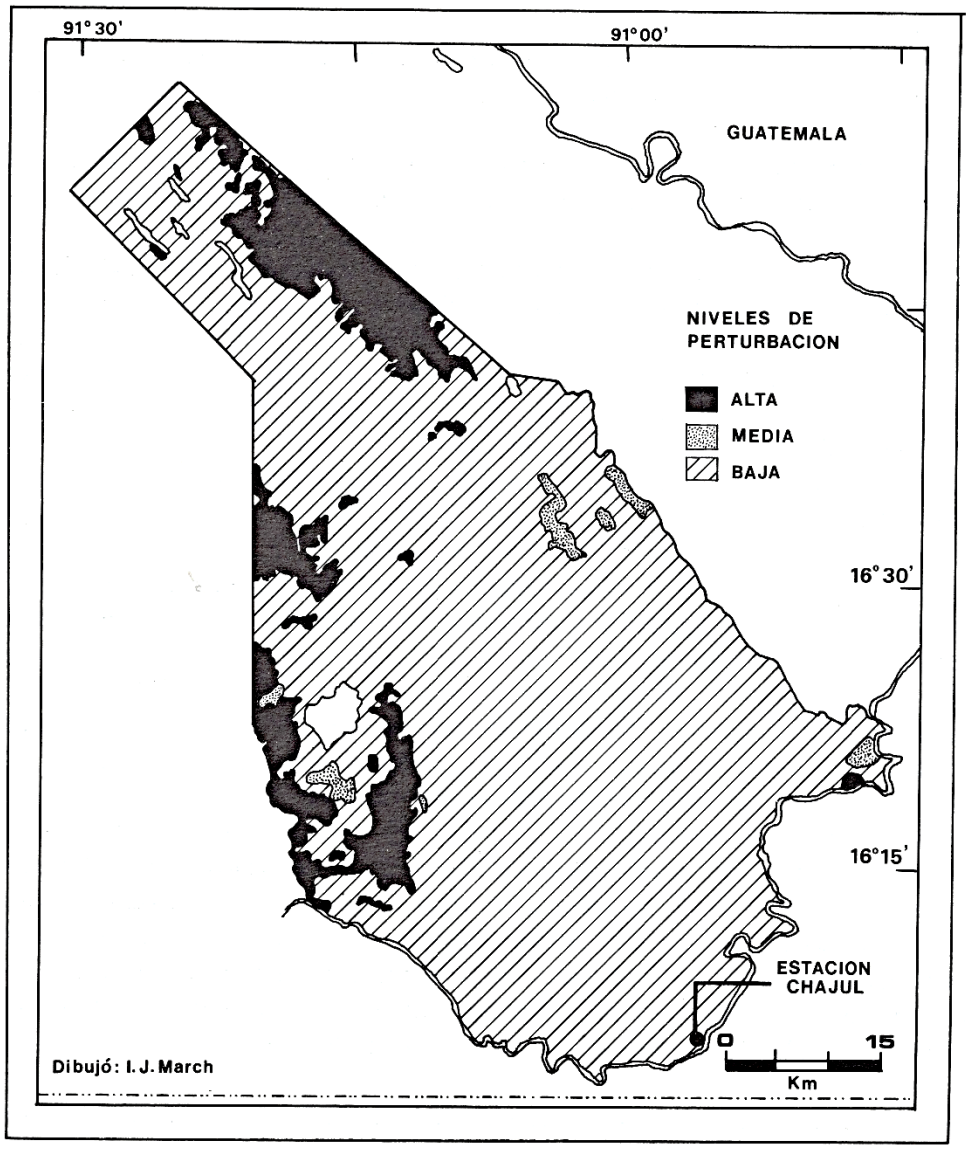


Fig. 10.- Distribución de las áreas perturbadas dentro de la Reserva de la Biósfera Montes Azules y localización de la Estación Biológica de Boca Chajul (Fuente: García-Gil, 1986).

La infraestructura requerida debe ser instalada lo antes posible en otros puntos de la Reserva. Sitios estratégicos para la instalación de otras estaciones en Montes Azules son fáciles de identificar luego de considerar a los siguientes como los de mayor relevancia para el manejo:

a) Los ubicados en las principales vías de acceso a la Reserva por las que los pobladores se han ido adentrando y, en algunos casos, estableciendo.

b) Aquellos que por sus características físico-ambientales y/o su riqueza biológica y arqueológica, son de particular importancia.

c) Sitios ubicados en áreas que constituyen, real o potencialmente, flancos de deforestación que estén o pudieran afectar a la Reserva.

Considerando el actual arreglo de las áreas perturbadas dentro de los límites oficiales de la Reserva, se pueden distinguir 5 sectores principales de perturbación (Fig. 10).

Con base a lo anterior, son al menos cinco los sitios estratégicos para la instalación de otras estaciones de investigación y manejo, y casetas de vigilancia:

Sitio 1. Sistema lacustre del norte de la Reserva (Lagos Ocotal, Suspiro, Ojos Azules y Escobar).
Sitio 2. Campo Cedro (Indio Pedro).
Sitio 3. Confluencia del Río Lacanjá con el Río Lacantún.
Sitio 4. Confluencia de los Ríos Tzendales y San Pedro con el Río Lacantún.
Sitio 5. Zona del Lago Miramar.

Las estaciones que se necesita instalar, requerirán del equipo, personal e instalaciones adicionales (Ej. pista de aterrizaje en los sitios 1, 2, y 5), para que cumplan de manera eficiente sus funciones.

La presencia institucional y las facilidades para el manejo y la investigación que una red de estaciones como la planteada pudiera ofrecer, son indispensables para implementar las acciones concretas de conservación que esta importante Reserva merece.

En una estructura de manejo ideal, el desempeño de actividades de investigación en las diversas estaciones, podría estar delegada a diversas instituciones académicas y organizaciones nacionales no gubernamentales, principalmente con sede en el Estado de Chiapas. De esta manera habría instituciones responsables de mantener una presencia continua y de ejercer de una manera efectiva el presupuesto fijo de operación y los financiamientos periódicos para el mantenimiento y funcionamiento adecuados de cada una de las estaciones (Halffter,1992).

En la zonificación del manejo que requiere la Reserva, las áreas desmontadas dentro de los límites, deben ser incorporadas a la brevedad a proyectos de restauración y los pobladores que usufructúan esas áreas, deben integrarse a acciones de manejo y conservación.

Las acciones de restauración que se implementen, deberán considerar propuestas que a este respecto ya han sido planteadas (Gobierno del Estado de Chiapas, 1990), así como importantes estudios que actualmente se están realizando acerca de la regeneración natural y sucesión de la vegetación en la Selva Lacandona por el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (M. González, com.pers.).

Repetidamente se ha señalado la inminente necesidad de establecer y mantener en el terreno las mensuras y mojones que indiquen a los pobladores de las periferias los límites de la poligonal de la Reserva. Esta actividad, deberá ser acompañada de la instalación de letreros (señalización) de larga

durabilidad, en cantidad suficiente y con características de diseño apropiadas. Así mismo, se deberán instalar senderos y rutas permanentes de patrullaje que permitan la inspección en el terreno en distintas áreas críticas de la RBMA.

El personal de manejo, operación y vigilancia deberá ser debidamente entrenado para cumplir con sus funciones de la manera más eficiente posible. Para este propósito, se requiere de que los especialistas nacionales en esta materia diseñen e implementen de manera periódica cursos de adiestramiento para el personal. Estos cursos, deberán incluir técnicas básicas de investigación, operación y mantenimiento de la infraestructura (vehículos, aparatos de radiocomunicación, etc), combate de incendios forestales, reforestación, identificación de especies de plantas y animales y sus restos, educación ambiental, entre otros.

Perspectivas para el aprovechamiento de los recursos naturales en la Selva Lacandona.

Whitmore (1980) y muchos otros autores han señalado la urgencia de afrontar la pregunta de cómo lograr conservar en perpetuidad la total diversidad genética y ecológica de los bosques para permitir un mayor número de opciones para la subsistencia de las generaciones futuras. Aunque para ello se requiere conservar superficies con suficiente extensión y representatividad del bosque tropical, este requisito no podrá mantenerse si continúan las actuales tendencias de crecimiento desmedido y desarrollo anárquico, agravantes característicos de la mayoría de los países en Latinoamérica.

La conservación de los bosques tropicales para el aprovechamiento sostenido de sus recursos no tendrá lugar si no hasta que sea posible ofrecer beneficios "consistentes" a corto, mediano y largo plazo a los usuarios de dichos recursos y a los pobladores locales.

El fomento y adopción paulatina entre los pobladores locales, de sistemas agroforestales y silvícolas de producción y de sistemas de aprovechamiento que promuevan el mantenimiento de la biodiversidad, deberán ser estimulados en toda la Selva Lacandona.

La concepción de Reserva de la Biósfera destaca en su filosofía y objetivos el manejo múltiple, restaurador y tradicional de los recursos naturales en sus zonas de amortiguamiento. Aunque estos manejos compiten con los de la preservación propiamente dicha, las diferencias deberían ser mínimas de efectuarse correctamente, toda vez que se comprende la importancia de manejar y aprovechar los recursos con el menor impacto ambiental posible.

Es urgente la planeación e implementación de un plan operativo realista y adecuado para la Reserva que contemple entre otras cosas el fomento a la intensificación y transformación de las actuales actividades productivas en las áreas de influencia, buscando incluso el incremento de la diversidad en las mismas.

De hecho, los ecosistemas transformados pueden también tener un importante papel en la conservación. La conservación de la diversidad de variedades de plantas cultivadas puede ser en algunos casos, de gran importancia (Williams, 1988; Gomez-Pompa, 1992). Adicionalmente, la

entremezcla de áreas con vegetación secundaria, cultivos y bosquetes en las periferias de la Reserva tiene un potencial considerable para la producción y manejo de algunas especies de fauna silvestre que pueden ser sujetas a un aprovechamiento en beneficio de los pobladores locales.

El conocimiento tradicional que muchos de los pobladores mantienen acerca del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales en la Selva Lacandona, debe dejar de ser ignorado, menospreciado y subutilizado. En este sentido, se requiere un cambio de actitud en los profesionistas y círculos académicos para evitar la pérdida de un conocimiento que es producto de una relación hombre-naturaleza de cientos de años de experiencias directas.

Sin duda, otra estrategia para aliviar la fuerte presión sobre los recursos es la creación de polos de desarrollo fuera de la Selva Lacandona que desalienten la inmigración de pobladores, y que incluso alienten la emigración de las nuevas generaciones locales en busca de nuevas alternativas.

La autosuficiencia alimentaria de los pobladores de la región, debe ser de igual manera una prioridad para la conservación de la Reserva. En medida de que los sistemas económicos y de producción no permitan alcanzar la autosuficiencia de insumos básicos para el bienestar de la población, esta seguirá extendiendo sus áreas de uso del suelo y de extracción de recursos para aspirar a un incremento en su nivel de vida.

Desde un enfoque antropocéntrico de producción, la principal vocación de los suelos en la Selva Lacandona es sin duda la forestal. Por ello, los aprovechamientos forestales integrales y bajo un estricto control deberán ser desarrollados paulatinamente a través de proyectos piloto, de tal manera que se vaya creando una cultura forestal como la que existe en otras regiones del país.

Estos proyectos piloto deberán retomar las experiencias de estudios de largo plazo como los que se desarrollan en distintas partes del mundo (Hartshorn *et al.*, 1987; Fearnside, 1989; Ishwaran y Erdelen, 1990;). En proyectos de este tipo, se busca el aprovechamiento integral de los recursos maderables, resina, ramas y puntas, epífitas y plantas de ornato y medicinales, fauna silvestre, etc. Además, se busca añadir valor agregado a través de industrias rústicas o domésticas que inicien la transformación de estas materias primas.

Tanto los proyectos de aprovechamiento forestal, como la producción agropecuaria intensiva y agroforestal no podrán tener éxito de no promoverse la instauración de mercados a nivel nacional e internacional para productos no convencionales o la apertura de facilidades para que los productores cuenten con una agilidad comercial. Por ello, se deberá mejorar de manera paralela, los sistemas y servicios de acopio, transportación y comercialización.

En materia de producción en las áreas periféricas a la Reserva, se consideran también prioritarias las siguientes acciones:

- Establecimiento de parcelas experimentales ubicadas en las periferias de la Reserva que permitan el desarrollo de proyectos de agroforestería, aprovechamiento forestal integrado y agricultura orgánica, entre otras investigaciones orientadas a la intensificación y diversficación

de la producción. El establecimiento de estas parcelas piloto, permitirán desarrollar a los centros de investigación proyectos experimentales que ofrecerían resultados a mediano y largo plazo, para después convertirse en parcelas demostrativas de prácticas de manejo sostenible.

- Aplicación de los conocimientos generados por la investigación en la diversificación e intensificación de las actividades agropecuarias y forestales, y en la producción a nivel doméstico (solares y huertos familiares).

- Fomentar la organización comunitaria para la producción a través de proyectos orientados al aprovechamiento integral y sostenible.

- Impulsar el cultivo de plantaciones agroforestales que combinen especies nativas maderables, frutales, plantas de ornato y medicinales, hortalizas, etc, en donde se contemplen aprovechamientos a corto, mediano y largo plazo.

- Fomentar el uso de cercas vivas con especies de árboles que cumplan funciones adicionales en beneficio de los pobladores, tales como la producción de forraje, frutos, leña, hábitat de fauna benéfica, etc. (Ej. *Gliricidia* spp., *Brosimum alicastrum*).

Frecuentemente se contempla a la crianza de animales silvestres en cautiverio, a través de la instalación de granjas o criaderos, como una posible alternativa de producción. Si bien esta alternativa ha resultado viable para distintas especies en diversas latitudes, aún se requiere de mucha investigación al respecto, sobre todo en el caso de las especies neotropicales.

La producción de animales silvestres en cautiverio puede tener diversas ventajas debido a varias razones (características adaptativas, cotización de carne, pieles o derivados, potencial turístico). Sin embargo, aún se requiere resolver una serie de dificultades para poder mantener e incluso incrementar la productividad de especies silvestres en cautiverio a un costo razonable de insumos. En la crianza de algunas especies en cautiverio, las patologías, así como los aspectos sociales y genéticos, constituyen frecuentemente desventajas que no hacen redituable su práctica.

Manejo de vida silvestre.

a) Especies exóticas y poblaciones ferales.

En relación a las especies exóticas, es necesario implementar mecanismos eficientes que eviten la introducción consciente o involuntaria de plantas y animales que no corresponden a los ambientes naturales de la zona.

Por las actividades humanas, la introducción de especies no nativas de la Selva Lacandona se ha venido dando desde hace mucho tiempo. Las perturbaciones en los ecosistemas naturales, la deforestación y las actividades agropecuarias favorecen a diversas especies de vertebrados e invertebrados tanto nativas como exóticas.

Las especies nativas, pueden verse afectadas por la invasión o introducción de especies exóticas debido a las actividades humanas. Uno de los casos más preocupantes es el de las especies exóticas de mojarras omnívoras (*Tilapia* spp.), las cuales pueden llegar a desplazar a numerosas especies nativas de los ecosistemas originales.

b) Especies o poblaciones migratorias.

Una prioridad importante es el estudio de las especies o poblaciones migratorias de vertebrados e invertebrados que en ciertas épocas del año utilizan los hábitat de la Selva Lacandona, pero que en otras se desplazan a otras áreas a nivel local o regional.

El estudio, manejo y conservación de las especies migratorias requieren un enfoque que contemple sus movimientos y situación en otras áreas de sus rutas migratorias y que implique la coordinación con otros investigadores y manejadores en otras latitudes. Tal es el caso de numerosas especies de aves, murciélagos e insectos, cuyos movimientos abarcan extensas distancias.

Los estudios sobre poblaciones de animales silvestres con movimientos locales (Ej. cocodrilos, tortugas, pecaríes, venados), son igualmente de interés para implementar estrategias de manejo que incluyan las áreas fuera de la Reserva.

c) Enfermedades.

Es mínima la información existente con respecto a las enfermedades padecidas por las poblaciones de vertebrados nativos en la Selva Lacandona, así como de aquellas que afectan al hombre o a los animales domésticos y en las que son vectores o reservorios (Ej. Leishmaniasis, rabia).

d) Estudio, monitoreo y control del tráfico ilegal de flora y fauna silvestres.

Con el propósito de implementar medidas preventivas y de control efectivo, es urgente iniciar estudios que se enfoquen específicamente a conocer los niveles, técnicas, vías de transportación y áreas de impacto de la captura, recolección y tráfico ilegales de especies de flora y fauna silvestres.

Restauración, investigación y protección arqueológica.

Son numerosos los sitios arqueológicos dentro de la RBMA y en sus periferias que se encuentran en un proceso continuo de erosión e intemperismo. Por ello, se considera de gran importancia la implementación de estrategias que incluyan la búsqueda de recursos humanos y financieros para conservar sitios arqueológicos de importante valor y recuperar información histórica. Con esto no se busca necesariamente el habilitar estos sitios con fines turísticos, sino más bien para detener el efecto de los procesos naturales que están afectando importantes vestigios y piezas arqueológicas.

Educación ambiental

Las prioridades que en términos de educación ambiental se requieren atender y desarrollar en la Selva Lacandona, son principalmente las siguientes:

- Fortalecer al personal y actividades docentes a nivel básico en toda la región, dando un particular énfasis en el desarrollo de la educación ambiental.
- Establecer un convenio de cooperación especialmente orientado al desarrollo de la educación ambiental en la Selva Lacandona, entre las autoridades educativas estatales y federales.
- Fomentar la formación de promotores en materia ambiental en las comunidades humanas de la región.
- Producir y difundir materiales didácticos y audiovisuales especialmente diseñados a las características socio-culturales y niveles educativos de las comunidades indígenas y campesinas de la región.
- Establecer un programa itinerante de capacitación en materia de educación ambiental para los maestros rurales que laboran en el área.
- Diseñar, experimentar e implementar cursos de educación ambiental participativa.
- Efectuar evaluaciones periódicas de los esfuerzos en materia de educación ambiental para estimar sus efectos y optimizarlos.

Estado del conocimiento sobre la Selva Lacandona y prioridades de investigación.

Hasta la fecha, los grupos de organismos que han sido estudiados en la Selva Lacandona, se reducen a una porción del total que habitan en esta área, quedando todavía sin inventariar ni estudiar grupos tan diversos e importantes como las bacterias, protozoarios, platelmintos, miriápodos, arácnidos, moluscos, crustáceos y muchos otros grupos de invertebrados. En lo que respecta a la flora, falta estudiar con mayor profundidad a las epífitas, líquenes, musgos, helechos y hongos, no tan sólo en su inventario, sino en su biología básica y ecología, dinámica poblacional y hábitat.

Se ha señalado frecuentemente la estrategia de conservar a través del aprovechamiento sostenido de los recursos naturales (IUCN, UNEP, WWF, 1980; Wolf, 1987). No obstante, la realidad es que la mayoría de las investigaciones relacionadas a los ecosistemas del neotrópico y a sus componentes bióticos, han tenido que ser orientadas a obtener un conocimiento básico para contemplar su manejo adecuado a futuro. Mientras tanto, la sobrexplotación de unos pocos recursos de los bosques tropicales (Ej. madera, suelo) en períodos relativamente cortos cobra como costo la

pérdida continua de muchos otros recursos y por supuesto el riesgo de extinción para numerosas especies vegetales y animales es cada vez más pronunciado.

Por todo lo anterior, resulta urgente desarrollar investigaciones que simultáneamente generen tanto información básica como aplicada. Se necesita tener en cuenta que las medidas concretas que se propongan para el manejo del recurso a corto plazo deben considerar una garantía contra la sobreutilización. Es decir, proponer niveles y técnicas de aprovechamiento fundamentadas en la información básica que exista disponible sobre el recurso y sobre los factores de los que depende su continuidad.

La conservación de aquellas especies que tradicionalmente han sido y son utilizadas intensamente, y cuya biología básica no es del todo conocida, dependerá de que se intente corregir las formas y niveles en que son aprovechadas a la vez que se investiga más sobre sus aspectos básicos. Este es el caso para numerosas especies en el neotrópico por requerir de estrategias activas de conservación en forma paralela a estudios básicos. Es además indispensable enmarcar los proyectos e investigaciones orientadas a la conservación de los bosques tropicales en el contexto sociodemográfico y de desarrollo actual para que sean aplicables.

La mayor parte de los estudios científicos realizados hasta la fecha en la Selva Lacandona, se concentran sobre los aspectos arqueológicos y antropológicos; sin embargo, la región ha sido sujeto de estudio de numerosas investigaciones cuyos resultados han conformado una base importante para su conocimiento (March y Vásquez-Sánchez, 1992).

Hasta la fecha ha sido escasa la difusión de la información técnica que se ha generado sobre la Selva Lacandona y sobre las prioridades de investigación a las instituciones académicas del Estado y del país. Esto ha causado en parte que la afluencia de estudiantes e investigadores nacionales a la zona haya sido muy escasa.

También ha resultado clara la insuficiencia de especialistas nacionales en las distintas áreas del desarrollo y la conservación que se avoquen a estudios de alto nivel y que incidan en las políticas y toma de decisiones. Los actuales programas de estudio de las instituciones académicas en los curricula de los múltiples profesionistas que se requieren para resolver la problemática de la conservación (biólogos, sociólogos, ingenieros, educadores, comunicadores, etc), son en general inadecuados para satisfacer esta demanda.

Los estudios y proyectos de investigación que han predominado en la Selva Lacandona, son los que se han realizado de una manera aislada o poco integrada a los esfuerzos de otras instituciones.

El marco teórico de la conservación de los recursos naturales, de manera conjunta a un desarrollo socio-económico sustentable, plantea un reto para abordar la fuerte problemática ambiental y social que comúnmente ocurre en áreas de elevada diversidad biológica. El estudio de estos problemas y el planteamiento de posibles soluciones ha puesto en evidencia la imposibilidad de que una sola disciplina del conocimiento humano sea suficiente para abordar dichos problemas y menos aún de proponer soluciones realistas en toda su amplitud.

La propuesta de configurar proyectos inter-disciplinarios o multi-disciplinarios en muy pocos casos ha fructificado debido a múltiples factores (Leff, 1986; García, 1986). Sin embargo, es importante fomentar el establecimiento de convenios orientados a unir los esfuerzos de investigación que desarrollan las distintas universidades, centros de investigación y organizaciones no gubernamentales. Con este tipo de convenios, el usos de los recursos humanos y financieros se aprovecharían de mejor manera.

Las prioridades de investigación biológica en los trópicos han sido propuestas en repetidas ocasiones y de una u otra manera están claramente identificadas. Sin embargo, es necesario también definir las prioridades en otros campos de la investigación en las áreas silvestres tropicales tales como en la sociología, economía, medicina, educación y legislación.

Con respecto a las investigaciones de tipo socio-económico, es común que carezcan de un contexto real por la falta de acceso a información actualizada y fidedigna sobre aspectos tan relevantes como lo son la tenencia de la tierra y la situación agraria en la región.

En el entendido de que la Selva Lacandona, forma parte de un contínuo con las selvas de Guatemala y Belice, resulta evidente la necesidad de fomentar mecanismos eficientes para la coordinación de esfuerzos e intercambio de experiencias en el área de la investigación entre México y los otros países.

Algunas de las prioridades que en términos de investigación se han identificado, son las siguientes:

1. Elaborar y mantener bases de datos y directorios sistematizados, que sean accesibles a los usuarios potenciales y que compile la mayor información posible que existe sobre la Selva Lacandona.

2. Diseñar metodologías que permitan efectuar evaluaciones biológicas en corto tiempo, las cuales son indispensables para el monitoreo de la Reserva en sus distintos sectores.

3. Realización de un estudio integral de la selva lacandona, en un contexto histórico y regional, que analice en detalle los patrones de desarrollo y uso del suelo en el tiempo y en el espacio, sus causas y sus efectos.

4. Desarrollo de un estudio que estime la capacidad de carga humana de las distintas regiones y subregiones de la Selva Lacandona (Fearnside, 1990).

5. Elaboración de un estudio climatológico detallado sobre la región, que analice los cambios climáticos en los últimos años.

6. Realización de estudios orientados a la evaluación de daño en actividades productivas por especies dañinas (vertebrados e invertebrados), a su manejo integrado y al diseño de sistemas o acciones de prevención.

7. Estudio de detalle para el re-ordenamiento ecológico y socio-económico de la Selva Lacandona.

8. Análisis de las tasas y patrones de deforestación a través de sistemas avanzados de información geográfica e interpretación automatizada de imágenes de satélite secuenciales que correspondan a los últimos años.

9. Realización de estudios orientados al aprovechamiento racional y sustentable de especies de flora y fauna silvestres dentro de proyectos piloto integrales.

10. Estudios ecológicos integrales sobre las comunidades bióticas presentes en la Selva Lacandona, las interacciones entre las especies que las conforman y sobre los procesos ecológicos en que participan.

11. Establecer mecanismos eficaces para la difusión de resultados de investigación a diversos niveles.

12. Realización de estudios etnobotánicos con la participación directa de los diversos grupos étnicos establecidos en la Selva Lacandona e investigaciones biomédicas sobre las propiedades farmacológicas y eficacia de las plantas medicinales utilizadas.

13. Estudios sobre la biología básica y ecología de especies raras o escasamente conocidas.
14. Estudios locales de evaluación y regulación de la cacería de subsistencia.

15. Estudios específicos sobre el papel de la fauna silvestre en la dinámica de enfermedades que afectan al hombre y a los animales domésticos.

16. Estudios de factibilidad y capacidad de carga para el desarrollo de proyectos de ecoturismo de bajo impacto.

17. Estudios y diagnósticos económicos y de mercadotecnia de los productos convencionales y no convencionales derivados de la región.

Restauración ecológica.

Dentro de un plan de manejo y ordenamiento ambiental, las labores de restauración ecológica deben ser consideradas como de entre las más importantes. La restauración no solamente se promueve a través de la reforestación, sino que incluye muchas otras acciones de manejo y educación ambiental que buscan la restitución del suelo, agua y la fauna en áreas donde estos componentes se han afectado.

CONCLUSIONES GENERALES

Los numerosos programas, con su respectivos presupuestos, que han sido implementados en la Selva Lacandona, tanto con fines de desarrollo como de conservación, han ofrecido escasos resultados tangibles. Esto nos debe alertar para no continuar con la misma dinámica.

Desde hace cuatro o cinco años, las acciones de conservación e investigación en la región han sucedido de manera desarticuladas y, al igual que muchas acciones de desarrollo económico, no han contado con una concertación real entre los sectores involucrados. Sin embargo, distintas acciones ejecutadas en los últimos cuatro años muestran un profundo cambio en las autoridades gubernamentales con respecto a la importancia de conservar los recursos de la Selva Lacandona y una voluntad genuina por lograr una mayor participación de la sociedad en la búsqueda de soluciones orientadas a un aprovechamiento sostenible. Es entonces ahora necesario evaluar y analizar los esfuerzos que yá se han hecho para tomar los elementos valiosos que permitan el desarrollo de estrategias y alternativas eficaces.

En toda América Latina, comienzan a ser palpables los efectos irreversibles de la destrucción de los bosques tropicales. El Salvador enfrenta actualmente una crisis hidroeléctrica debido a la eliminación de la cobertura forestal. Costa Rica, un país con más del 20% de su territorio en áreas protegidas y considerado por muchos naturalistas como un país "modelo" en conservación para el Nuevo Mundo, actualmente enfrenta graves problemas medioambientales y socioeconómicos debidos a no considerar a los recursos naturales como parte del capital (activo) de la nación (Repetto, 1992). Esto se ha traducido en una intensa deforestación, erosión, perdida y contaminación de recursos hidrológicos que han puesto en crisis la producción pesquera, agrícola y forestal.

Los valores y recursos de la Selva Lacandona pueden ser vistos como un enorme capital natural que puede producir importantes "intereses" para el desarrollo de Chiapas y del país. Sin embargo, es también importante considerar que parte de estos intereses deben ser reinvertidos para evitar la descapitalización de este patrimonio natural.

Si lo que se pretende es encontrar una coherencia y armonía entre las acciones de desarrollo social y las de conservación del medio ambiente, la necesidad de revalorizar a los recursos naturales es inminente.

Es necesario que los diversos sectores actúen conjuntamente en torno a un eje central, en donde tanto el desarrollo como la conservacion sean sinónimos de un bienestar social, de un equilibrio que hoy en dia esta en peligro de extinción.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Arturo Gómez-Pompa y a Rafael Miranda por la revisión y sugerencias al documento. A Esteban Martínez, Ernesto Ruelas y Susana Ochoa por haber aportado importante información para este trabajo y a Charles Duncan por la revisión del resumen en inglés.

LITERATURA CITADA

Ascencio Franco A. y X. Leyva Solano .(en prensa). Los municipios de la Selva Chiapaneca, colonización y dinámica agropecuaria. En: Anuario 1991. Instituto Chiapaneco de Cultura. Gob. Edo. Chis. Tuxtla Gtz.

Calleros, G. y F.A. Brauer, 1983. Problemática regional de la Selva Lacandona. Dirección General de Desarrollo Forestal, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Coordinacion Ejecutiva del Programa Ecológico de la Selva Lacandona. Palenque, Chiapas. México.

Castillo-Campos, G. y H. Narave, 1992. Contribución al conocimiento de la vegetación de la Reserva de Montes Azules, Selva Lacandona, Chiapas, México. *in*: M.A. Vásquez-Sánchez y M.A. Ramos (eds.). Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su Conservación. Publ. Esp. Ecosfera No. 1:51-85.

CIPAMEX, 1988. Aves posibles de calificarse como amenazadas o en peligro de extinción. Cuauhtli. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves. Vol. I, No. 1.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, 1989. Apéndices I, II y III adoptados por la Conferencia de las Partes y válidos a partir del 18 de Enero de 1990. Secretaría CITES. Gland, Suiza. 45 + 9 pp.

Cuarón, A., March, I.J. and P. M. Rockstroh, 1989. A second armadillo (*Cabassous centralis*) for the faunas of Guatemala and Mexico. Journal of Mammalogy. 70(4): 870-871.

De la Maza, J. y R. de la Maza, 1985. La fauna de mariposas de Boca del Chajul, Chiapas, México. Parte II., Revista de la Sociedad Mexicana de Lepidopterología. X(1):1-24.

Del Amo, S., Ezcurra, E., Gómez-Pompa, A. y S.J.K. Wilkerson, 1992, Compromisos con el trópico mexicano: La Reserva El Ocote, el Río Usumacinta y las Reserva Campesinas. Imprenta Madero, México, D.F., 31 pp.

Diario Oficial de la Federación, 1992a. Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Area de protección de flora y fauna silvestres la región Chan-Kin, con superficie de 12,184-98-75 hectáreas, ubicada en el Municipio de Ocosingo, Chis. (Segunda Publicación). Lunes 24 de Agosto, 1992. Pp.16-20.

Diario Oficial de la Federación, 1992b. Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Monumento Natural, la zona conocida como Bonampak, consuperficie de 4,357-40-00 hectáreas, ubicada en el Municipio de Ocosingo, Chis. (Segunda Publicación). Lunes 24 de Agosto, 1992. Pp.20-22.

Diario Oficial de la Federación, 1992c. Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biósfera la zona conocida como Lacan-Tum, con una superficie de 61,873-96-02.5 hectáreas, ubicada en el Municipio de Ocosingo, Chis. (Segunda Publicación). Lunes 24 de Agosto, 1992. Pp.22-26.

Diario Oficial de la Federación, 1992d. Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Monumento Natural a la zona conocida con el nombre de Yaxchilán, con una superficie de 2,621-25-23 hectáreas, ubicada en el Municipio de Ocosingo, Chis. (Segunda Publicación). Lunes 24 de Agosto, 1992. Pp.27-30.

ECOSFERA, Gestión de Ecosistemas, INAH, PROAFT, 1992. YAXBE: Propuesta para ampliar el área protegida de la Selva Lacandona y establecer un corredor Biológico con las Selvas del Gran Petén. México, D.F., 30 pp. + 4 anexos cartográficos.

Ekholm, S.M., 1992. Aspectos arqueológicos de la Reserva de la Biósfera Montes Azules. *in*: M.A. Vásquez-Sánchez y M.A. Ramos(eds.). Reserva de la Biósfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su conservación. Publ. Esp. Ecosfera, 1:253-265.

Fearnside, P.M., 1989. Extractive Reserves in Brazilian Amazonia. BioScience. 39 (6):387-393.

Fearnside, P.M., 1990. Estimation of human carrying capacity in rainforest areas. Trends in Ecology and Evolution. 5 (6):192-196.

Fragoso, C.. 1992., Las lombrices terrestres de la Selva Lacandona: sistemática, ecología y potencial práctico . *in*: Vásquez-Sanchéz, M. A. y M. A. Ramos (eds.). Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su Conservación. Publ. Esp. Ecosfera No. 1.

García, R., 1986. Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos. *in*: Los problemas del conocimiento y y la perspectiva ambiental del desarrollo. Siglo XXI, México. Pp. 44-71.

García-Gil, G., 1986. Carta de vegetación y uso del suelo de la Reserva de la Biósfera Montes Azules, Selva Lacandona, Chiapas. INIREB, Esc. 1:100,000. Xalapa, Veracruz.

García Gil, G., Vargas, S., Vásquez, M.A. y R. Domínguez, 1988. Normas de ordenamiento ambiental por actividades y sectores productivos en la Selva Lacandona. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos - Dirección General de Normatividad y Regulación Ecológica (SEDUE). Contrato No. 411-003-87. México, D.F., 121 pp. + Anexo cartográfico.

Gilpin, M.E. y M.E. Soulè, 1986. Minimum viable populations: Processes of species extinction. *in* Soulè, M.E.. Conservation biology: The science of scarcity and diversity. Sinauer, Massachusetts. pp. 19-34.

Gobierno del Estado de Chiapas, 1990. Propuesta de Plan de Manejo para la Reserva Integral de la Biósfera de Montes Azules, Chiapas, México. Coordinación de Programas Especiales. Talleres Gráficos del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 187 pp.

Gobierno del Estado de Chiapas, 1992. Nueva Legislación Ecológica del Estado de Chiapas. Talleres Gráficos del Estado, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 220 pp.

Góngora-Arones, E., 1987. Etnozoología lacandona: La herpetofauna de Lacanjá-Chansayab. INIREB. Cuadernos de Divulgación 31:1--31.

Gómez-Pompa, A., 1992. La conservación de la biodiversidad tropical: obligaciones y responsabilidades. *In*: Sarukhán, J. y R. Dirzo. (Eds.) México ante los retos de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Bidiversidad. México. Pp. 259-267.

Gómez-Pompa, A. y J. Valdés, 1962. Una nueva especie epífita de *Yucca* de la Selva Lacandona. Bol. Soc. Bot. Méx. 27:43-46.

González-García, F., 1992. Avifauna de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *in*: Vásquez-Sánchez, M. A. y M. A. Ramos (eds.). Reserva de la Biósfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su Conservación. Publ. Esp. Ecosfera No. 1.

Grainger, A., 1983. Improving the monitoring of deforestation in the humid tropics. *in* Sutton, S.L., Whitmore, T.C. y A.C. Chadwick (eds.). Tropical rain forest: Ecology and management. Blackwell Scien. Publ., Oxford. Pp. 387-395.

Green, K.M., 1983. Using Landsat to monitor tropical rain forest ecosystems: realistic expectations of digital processing technology. *in*: Sutton, S.L., Whitmore, T.C. y A.C. Chadwick (eds.). Tropical rain forest: Ecology and management. Blackwell Scien. Publ., Oxford. pp. 397-409.

Halffter, G., 1992. Areas naturales protegidas de México: Una perspectiva. *in*: Sarukhán, J. y R. Dirzo (Comp.). México ante los retos de la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Pp: 269-281.

Hartshorn, G.S., Simenone R. Y J. A. Tosi, 1987. Sustained yield management of natural forests: A synopsis of the Palcazú development project in the central selva of the peruvian amazon. Tropical Science Center, San José, Costa Rica, manusc. no publ., 14 pp.

Howell, S.N.G., 1989. Short-tailed nighthawk (*Lurocalis semitorquatus*) in Mexico. Aves Mexicanas 89(2):9-10.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1986. Anuario de estadísticas estatales, 1986. Secretaría de Programación y Presupuesto, México, 302 pp.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 1991. Chiapas, Resultados definitivos, Datos por localidad (Integración territorial). XI Censo General de Población y Vivienda. 1990. INEGI, México, D.F. 4 tomos.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 1988. 1988 IUCN Red list of threatened animals. The IUCN Conservation Monitoring Centre. Gland, Switzerland. 154 pp.

International Union for Conservation of Nature, United Nations Environmental Program, World Wildlife Fund, 1980. World Conservation Strategy. New York. s/pp.

Iñigo, E., 1992. Efectos de la fragmentación del bosque tropical en la comunidad de aves rapaces en la Reserva de la Biósfera Montes Azules, Chiapas. Tesis de Maestría. Program for Studies in Tropical Conservation. University of Florida, Gainesville.

Ishwaran, N. and W. Erdelen, 1990. Conserving Sinharaja: An experiment in sustainable development in Sri Lanka. Ambio. 19 (5): 237-244.

Janzen, D.H., 1986. The eternal external threat. *in* Soulé, M.E. (ed.). Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. Sinauer, Massachusetts. Pp. 286-303.

Ladislao, U., 1988. Hallazgo en la Selva Lacandona. Información Científica y Tecnológica, 10(142):5-10.

Land, H.C., 1970. Birds of Guatemala. Livingston Publ. Co., Wynnewood, Pennsylvania, 381 pp.

Lanly, J.P. (ed.), 1981. Tropical forest resources assesment project (GEMS): Tropical Africa, tropical Asia, tropical America. 4 Vols.. FAO/UNEP, Rome.

Lazcano-Barrero, M. A. y R. C. Vogt. 1992. Peces de la Selva Lacandona, un recurso potencial. *in*: Vásquez-Sanchéz, M. A. y M. A. Ramos (eds.). Reserva de la Biósfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su Conservación. Publ. Esp. Ecosfera No. 1:135-144.

Lazcano-Barrero, M. A., E. Gongora-Arones, y R. C. Vogt. 1992. Anfibios y Reptiles de la Selva Lacandona. *in*: Vásquez-Sanchéz, M. A. y M. A. Ramos (eds.). Reserva de la Biósfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su Conservación. Publ. Esp. Ecosfera No. 1:145-171.

Lazcano-Barrero, M. A. 1992. First record of *Bolitoglossa mulleri* (Caudata: Plethodontide) from Mexico. Southwest. Nat. 37(3):315-316.

Leff, E., 1986. Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. Siglo XXI, México. Pp. 45-71.

Lovejoy, T.E. Bierregaard, R.O., Rylands, A.B., Malcom, J.R., Quintela, C.E., Harper, L.H., Brown, K.S., Powell, A.H., Powell, G.V.N., Schubart, H.O.R., and M.B. Hays, 1986. Edge and other effects of isolation on amazon forest fragments. *in* Soulé, M.E. (ed.). Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. Sinauer, Massachusetts. Pp. 257-285.

March, I.J., 1987. Los Lacandones de México y su relación con los Mamíferos Silvestres : Un estudio etnozoológico. Biótica, INIREB, México, 12 (1):43-56.

March, I.J., 1992. Patrones de perturbación y deforestación en el sector norte de la Selva Lacandona, Chiapas. Centro de Estudios para la Conservación de los Recursos Naturales (ECOSFERA). San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Manuscrito no publ., 9 pp. + 3 figs.

March, I.J. y M. Aranda, 1992. Mamíferos de la Selva Lacandona.*in*: M.A. Vásquez-Sánchez y M.A. Ramos (eds.). Reserva de la Biósfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su conservación. Publ. Esp. Ecosfera No. 1.

March, I.J. y M.A. Vásquez-Sánchez, 1992. Análisis y lista temática de referencias bibliográficas y cartográficas de la Selva Lacandona y la Reserva de la Biósfera Montes Azules. *in*: M.A. Vásquez-Sánchez, y M.A. Ramos (eds.). Reserva de la Biósfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su conservación. Publ. Esp. Ecosfera, 1:343-392.

Marion, M. O. 1991. Los hombres de la selva, un estudio de tecnología cultural en medio selvático. Inst. Nal. Antropol. Hist. (INAH), Col. Regiones de México, México D. F. 287 pp.

Martínez, E. and C.H. Ramos, 1989. Lacandoniaceae (Triuridales): Una nueva familia de México. Ann. Missouri Bot. Gard. 76:128-135.

Masera, O., Ordoñez, M. de J. and R. Dirzo, in press. Carbon emissions from deforestation in Mexico: Current situation and long-term scenarios. Draft. 38 pp.

Meave del Castillo, J., 1990. Estructura y composición de la selva alta perennifolia de los alrededores de Bonampak. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México, D.F., Col. Científica. No. 185: 147 pp.

Medellín, R.A; O. Sánchez-Herrera y G. Urbano-V. 1992. Ubicación zoogeográfica de la Selva Lacandona, Chiapas, México, a través de su fauna de quirópteros. *in*: Vásquez-Sánchez, M. A. y M. A. Ramos (eds.). Reserva de la Biósfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su Conservación. Publ. Esp. Ecosfera 1: 233-251.

Miranda, A. y R. Dirzo, 1991. Defaunación tropical contemporánea: posibles consecuencias sobre la dinámica y conservación en una selva de México. Revista de Difusión Científica, Tecnológica y Humanística. CEFIDIC.Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. I(3-4):53-61.

Morón, M.A. 1992. Estado actual del conocimiento sobre la entomofauna de la Selva lacandona. *in*: Vásquez-Sánchez, M. A. y M. A. Ramos (eds.). Reserva de la Biósfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su Conservación. Publ. Esp. Ecosfera No. 1.

Myers, N. 1979. The sinking Ark. Pergamon Press. Biddles Ltd. England, 307 p.

Nations, J.D. and D.I. Romer, 1984. Conservation in Guatemala. Center for Human Ecology. Final Report presented to World Wildlife Fund, U.S. February.

Nations, J.D. y R.B. Nigh, 1980. The evolutionary potential of lacandon maya sustained-yield tropical rain forest agriculture. J. of Anthropol. Research. 36(1): 1-33.

Rangel, J.L. and J.H. Vega, 1989. Two new records of birds of southern Mexico. Condor, 91:214-215.

Redford, K. H. 1992. The empty forest. BioScience 42(6):412-422.

Repetto, R., 1990. Deforestation in the tropics. Scientific American. 262 (4):36-42.

Repetto, R. 1992. Accounting for environmental assets. Sci. Amer. 256(6): 64-70

Richards, P. W. 1952. The tropical rain forest. Cambridge Univ. Press. 454 p.

Sistemas de Información Geográfica, 1986. Carta Hipsográfica. Escala 1:2,500,000. México, D.F.

Stiles, F.G., 1983. Birds. *in*: Janzen, D.H. (ed.). Costa Rican Natural History. Univ. of Chicago Press. Chicago and London. Pp. 502-618.

SEDUE, Gobierno del Estado de Chiapas, UNAM, 1991. Acuerdo de coordinación para la realización de acciones de investigación y uso de las instalaciones y los servicios de la Estación Biológica denominada Boca Chajul. México, D.F., 15 de Noviembre 1991. 8 pp.

Talbot, J.J. and L.R. Pettinger, 1981. Use of remote sensing for monitoring deforestation in tropical and subtropical latitudes. Ciencia Interamericana. 21(1-4): 63-71.

Toledo, A.,1983. Como destruir el Paraíso, el desastre ecológico del sureste. Ed. Océano, CECODES. 151 pp.

Toledo, V. M, 1988. La diversidad biológica de México. Ciencia y Desarrollo 14(81):17-30.

Toledo V. M., E. Martínez, R. Medellín, N. Barrera-Bassols, B. Ortiz, M. Bellon, y C. Carrillo T. en prensa. Conservación y Desarrollo Sostenido en la Selva Lacandona. El Caso de Las Cañadas, Chiapas. CIEDAC. 147 pp.

Unidad Ejecutora del Plan de Desarrollo Integrado de Petén (UNEPET), 1992. Plan de desarrollo integrado de Petén (Resumen). Convenio Gobiernos Alemania/Guatemala. Guatemala, Guatemala. 45 pp.

Verner, J., 1986. Predicting effects of habitat patchiness and fragmentation: The researcher's viewpoint. *in*: Verner, J. Morrison, M.L. y C.J. Ralph. Wildlife 2000. The Univ. of Winsconsin Press, Winsconsin. pp. 327-329.

Vovides, A.P., 1981. Lista preliminar de plantas mexicanas raras o en peligro de extinción. INIREB. Biótica. 6(2):219-228.

Wilkerson, S.F., 1983. Archaeological and ecological implications in Guatemala and Mexico of proposed hydroelectric projects on the Río Usumacinta. The Inst. for Cultural Ecol. of the Tropics, Papers and Reports, Florida, Ser. 1, 16 pp.

Wilkerson, S.J.K., 1985. The Usumacinta river: Troubles on a wild frontier. National Geographic. 168 (4): 514-543.

Wilkerson, S.F.K., 1986. Damming the Usumacinta: The Archaeological Impact. Mesa Redonda de Palenque, Chiapas. The University of Oklahoma Press. Pp. 118-134.

Williams, J.T., 1988. Identifying and protecting the origins of our food plants. *in*: Wilson, E.O. (ed.). Biodiversity. National Academy Press. Washington, D.C. Pp. 240-247.

Withmore, T.C., 1980. The conservation of tropical rain forest. *in*: Soulé, M.E. y B.A. Wilcox (eds.). Conservation Biology. Sinauer, Massachusetts, pp. 303-319.

Wolf, E.C., 1987. On the brink of extinction: Conserving the diversity of life. Worldwatch Paper 78, 54 pp.