México: Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas

Resumen Descripción Amenazas Soluciones Conclusiones

Fecha de la última evaluación de campo: Marzo 2002
Fecha de publicación: Setiembre 2002
Ubicación: Estado de Veracruz y la Planicie Costera del Golfo de México
Año de creación: 1998
Área: 155.122 ha
Ecorregión: Bosque de pino - encino / Bosques húmedos de Tehuantepec
Hábitat: Selva húmeda neotropical

Resumen

Descripción
La Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas forma parte de la selva húmeda neotropical. Este hábitat alcanza en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, el límite norte de su distribución geográfica. Esta región se caracteriza por la notable diversidad vegetal y animal, y por que representa el límite boreal extremo de la selva húmeda neotropical en el continente americano. Los Tuxtlas es un ecosistema clave constituyendo el área de mayor importancia en la región para la captación de agua de lluvia, y la principal fuente proveedora de agua para ciudades importantes de los alrededores tales como Coatzacoalcos, Minatitlán, Acayucan, San Andrés Tuxtla y Catemaco.

Biodiversidad
La región de los Tuxtlas posee una enorme biodiversidad. Esta se debe a su ubicación geográfica en medio de la planicie costera y cerca al mar, a la amplitud de su gradiente de altitud, al terreno escarpado y a su posición con respecto a los vientos húmedos provenientes del Golfo de México. Se pueden identificar hasta 9 tipos de vegetación. Los estudios de la flora han registrado 2.695 especies de plantas, los estudios sobre la fauna han reportado unas 561 especies de aves, algunas descritas como poco comunes debido al aislamiento ecológico y factores ambientales de la región. Los mamíferos están representados por 139 especies, los reptiles con 120 especies y los anfibios con 46 especies. También hay 531 especies de mariposas, 23 especies y 10 géneros de abejas sin aguijón, 133 especies de libélulas, 118 especies de coleópteros cerambícidos, 164 especies de escarabajos y más de 50 especies de insectos acuáticos.

Amenazas
Los Tuxtlas es una de las reservas mejor estudiadas en Latinoamérica, pero también es una de las áreas protegidas donde mejor se han documentado los procesos de deforestación de las selvas tropicales. A pesar de los múltiples estudios y trabajos de investigación por instituciones académicas nacionales y extranjeras, y programas gubernamentales de desarrollo social para la región, no se ha podido detener el avance de la deforestación, tráfico de especies silvestres y contaminación de cuerpos de agua. Las actividades agrícolas y ganaderas en la región han causado la pérdida de cobertura forestal en más del 85% de la original. Las amenazas mencionadas ponen en serio riesgo la integridad biológica de la

reserva, por lo que se considera críticamente amenazada. Sin embargo, a partir de 1998 cuando se decretó la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, el gobierno implementó una serie de programas y acciones para promover proyectos de desarrollo que no dañen el medio ambiente; pero que si diversifiquen la producción y fuentes de desarrollo alternativo.

Vista de los manglares en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas

Descripción

La Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas se localiza en el estado de Veracruz y la planicie costera del Golfo de México. Forma parte de los municipios Angel R. Cabada, Santiago Tuxtla, San Andrés Tuxtla, Catemaco, Soteapan, Mecayapan, Tatahuicapan de Juárez y Pajapan. Los límites del área protegida empiezan al este, en la costa del Golfo de México en Punta Puntillas, al norte limita con el Lago Catemaco y al sureste con la zona Federal Marítimo Terrestre en la costa del Golfo de México.

Mapa de localización de La Reserve de la Biosfera los Tuxtlas

La superficie total de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas es de 155.122 ha, e incluye tres zonas núcleo: El Volcán San Martín Pajapan con 1.883 ha, el Volcán Santa Marta con 18.031 ha, y el Volcán San Martín

Tuxtla con 9.805 ha. La zona de amortiguamiento cubre 125.401 ha (SEMARNAP 1998).

La Sierra de Los Tuxtlas, donde se encuentra el área protegida, forma parte del Eje Volcánico Transversal. Los Tuxtlas se encuentran el extremo oriental de este sistema montañoso, con orientación diagonal en dirección noroeste sureste. La cadena montañosa se levanta en medio de la planicie costera del Golfo de México, y esta formado por una densa aglomeración de cráteres pequeños. La serranía se localiza aproximadamente a 117 km de la ciudad de Veracruz, ubicándose a lo largo de la línea costera sur.

Las altitudes en la reserva Los Tuxtlas van desde cero metros sobre el nivel del mar hasta elevaciones de 1.720 msnm. El clima en la región se encuentra fuertemente influenciado por la orografía, lo cual ocasiona un gradiente de variación de altitud en la temperatura y humedad. Los climas existentes son: cálidos sub-húmedos en las planicies, y templados y húmedos en las partes altas (García 1981). Las temperaturas más elevadas van de los 27°C a 36°C y las más bajas de 8°C a 18°C. La precipitación es de naturaleza estacional, con una época seca entre marzo y mayo, durante la cual la precipitación mensual media es de 111,7 mm. La época de lluvias es de junio a febrero y presenta una precipitación media mensual de 486,2 mm. De setiembre a febrero la región está afectada por el desplazamiento de masas de aire frío y húmedo provenientes del norte. Los vientos húmedos resultantes de este fenómeno, alcanzan velocidades de 80 km/h, son conocidos localmente como "nortes". Estos vientos aportan cerca del 15% de la precipitación promedio anual y producen descensos graduales en la temperatura ambiental (Coates-Estrada y Estrada 1986).

La geología del área presenta un intenso vulcanismo que ha producido principalmente basaltos y basanitas, y continua con actividades volcánicas más recientes, como las erupciones del Volcán San Martín Tuxtla en 1664 y 1793, y a las fumarolas del mismo volcán en 1829. Los afloramientos sedimentarios son escasos debido a la gran extensión de depósitos volcánicos más jóvenes y a la presencia de vegetación abundante. En la zona de Los Tuxtlas se localizan cerca de 300 conos volcánicos de composición basáltica, que presentan una elevación menor a los 250 m, aunque también existen volcanes de mayor altura (Martin-Del Pozzo 1997).

La red fluvial de Los Tuxtlas es fundamentalmente radial debido al macizo montañoso de San Andrés, al Volcán San Martín, a la Sierra Santa Marta y a numerosos conos con altitudes menores a los 900 m. Las corrientes en la parte norte del área fluyen directamente al Golfo de México. Las ciudades de Coatzacoalcos, Minatitlán, Acayucan, San Andrés Tuxtla y Catemaco, son abastecidas de agua por algunos ríos como el Cuetzalapa, el Ahuacapan, el Escaceba, La Palma, el Ozuluapan, el Huazuntlán, San Andres y Santiago, y las cuencas hidrológicas de Coatzacoalcos y San Juan Papaloapan (Ríos Macbeth 1952).

La vegetación original predominante era selva alta perennifolia con árboles de hasta 40 m de alto y con especies como *Ficus insipida, F. Collubrinae, F. Obtusifolia, Nectandra* spp. y *Dialium guianense*. Ahora más del 85% de la vegetación de la región ha sido sustituida por pastos para el ganado. El estrato bajo de la selva está típicamente dominado por palmas, tales como *Chamaedorea tuerckheimii, Chamaedorea tenella, Chamaedorea alternans* y *Chmaedorea metallica*. La vegetación secundaria incluye especies características como *Cecropia obtusifolia* y *Heliocarpus appendiculatus*.

En el municipio de Santiago Tuxtla, entre la Sierra de Los Tuxtlas y la cuenca baja del río Papaloapan se encuentra el centro prehispánico Tres Zapotes de la cultura Olmeca. El sitio es considerado uno de los más importantes en la llanura costera del Golfo de México; es el único que abarca toda la secuencia cronológica desde su ocupación en el Preclásico, durante el Formativo Temprano, 1.300 a 1.000 años antes de Cristo, hasta el Postclásico Temprano, 900 a 1.100 años después de Cristo aproximadamente. En Tres Zapotes se han encontrado tres de las 17 cabezas colosales de basalto con pesos que varían de 6 a 50 toneladas y

alturas que van de 1,47 m a 3,40 m.

Selva alta perennifolia de Los Tuxtlas

Biodiversidad

Flora

Los Tuxtlas cuentan con una enorme biodiversidad comparable con pocas áreas de México; en ellas, se pueden identificar 9 tipos de vegetación que según Sousa (1968) son: bosque caducifolio, encinar, manglar, sabana, selva alta perennifolia, selva baja perennifolia, selva mediana subcaducifolia, pinar y vegetación costera. Las selvas tienen una gran variedad de especies, presentandose especies endémicas, de afinidad tropical y de afinidad boreal. La reserva constituye uno de los casos en México donde confluyen diferentes tipos de bosques y selvas, desde la costa hasta la cima de los volcánes. En general la flora de la región de los Tuxtlas pertenece al reino biogeográfico neotropical y dentro de éste a la región Caribeña y a la Provincia de la Costa del Golfo de México (Rzedowski 1986, Estrada y Coates-Estrada 1999).

Para la región se han descrito alrededor de 2.695 especies de plantas vasculares, 42 subespecies y 102 variedades que representan a 214 familias y a 6 clases de plantas. Las dicotiledóneas contienen el mayor número de familias y especies que equivalen al 69% y al 68% respectivamente. Las monocotiledóneas contienen al 21% de las especies, mientras que los helechos sólo el 10% y ambos grupos representan el 29% de las familias. Los licopodios y selaginelas, las gimnospermas arborescentes y las cícadas están caracterizadas por 5 familias y sólo representan el 2% de las familias y al 1% de las especies (Ibarra et al. 1997, Ramírez 1999).

Los Tuxtlas es una de las cinco áreas con mayor endemismo de áboles en México y cerca del 10% de los árboles del dosel superior, son endémicos de las zonas cálido húmedas de México (Wendt 1993, Rzendowski 1991). En la reserva de Los Tuxtlas existen algunas especies que podrían considerarse como endémicas, ya que sólo son conocidas en la zona, entre ellas están: *Thelypteris rachyflexuosa, Solenophora tuxtlensis,Iinga sinacae, Begonia sousae, Pouteria rhynchocarpa, Mormodes tuxtlensis, Ruellia tuxtlensis,*

Tridimeris tuxtlensis, Aristolochia veracruzana, Inga lacustris, Parathesis calzadae, Parathesis neei, Parathesis tuxtlensis y *Rondeletia tuxtlensis* (Ibarra et al. 1997, Ramírez 1999).

Otras especies consideradas endémicas para la Sierra de Santa Marta de la región de Los Tuxtlas son: *Aristolochia impudica, Dichapetalum mexicanum, Salvia tuxtlensis, Parathesis pajapensis* y *Chamaedora hooperiana* (Ramírez 1999).

Es importante mencionar a las Cicadaceas, ya que son la única familia (zamiaceae) presente en la zona que contiene a cuatro especies que están bajo un estatus de protección, tres de ellas están amenazadas, *Ceratozamia mexicana* var. *robusta*, *Zamia furfuracea* y *Zamia loddigesii,* y *Ceratozamia miqueliana* se encuentra en peligro de extinción. Además *C. mexicana, C. miqueliana* y *Z. Furfuraceae*, son catalogadas como especies endémicas. Otras seis especies de diferentes familias, también son consideradas endémicas, y cinco están en peligro de extinción tales como: *Chamaedorea tuerckheimii, Chamaedoreae tenella, Aporocactus leptophis, Olmeca recta* y *Olmeca reflexa. Chamaedorea alternans* es una especie amenazada.

Flor de ninfa en la laguna de Sontocomepa (Nymphaceae *sp*.)

Fauna

La fauna de la región es tan rica como la flora. La ictiofauna en Los Tuxtlas incluye especies que se distribuyen en aguas dulces y estuarios, se reportan 109 especies y 78 géneros que representan a 36 familias. La familia de peces Characidae incluye a la especie conocida localmente como "pepescas", de las cuales *Bramochrarax caballeroi* es endémica del Lago de Catemaco y *Astyanax fasciatus* es de origen sudamericano. De la familia Atherinidae dentro del grupo conocido localmente como "charales", *Atherinella ammophila* es endémica de la región en el río La Palma.

La ictiofauna marina que llega a aguas continentales representa un 73% del total, con 63 géneros y 33 familias (Espinosa 1997, Fuentes y Espinosa 1997.) Cuatro especies de origen marino son registros accidentales, 7 especies son endémicas, 2 especies son exóticas y 5 especies están amenazadas. Según la Norma Oficial Mexicana de Ecología 059 de 1994 que lista a las especies en alguna categoría de amenaza (NOM-ECOL-059-1994), sólo *Rhamdia guatemalensis* y *Priapella olmecae* están contempladas como especies amenazadas, mientras que *Xiphophorus milleri* está en peligro de extinción. *P. Olmecae* y *X. Milleri* son especies endémicas.

La herpetofauna de la región de los Tuxtlas incluye un porcentaje importante del número total de especies en México (14,8% de los anfibios y 16,5% de los reptiles) (Flores-Villela 1993). De acuerdo a diferentes autores la herpetofauna reportada incluye a 166 especies representadas por 6 órdenes y 33 familias. De estas especies, 24 son endémicas para México, de las cuales 19 son exclusivas de Los Tuxtlas. Sólo *Hemidactylus frenatus* se reporta como especie introducida de las Filipinas (Morales-Mavil et al. 1995, González et al. 1997). De las 46 especies de anfibios, 19 están bajo alguna categoría en la NOM-ECOL-059-1994, 1 esta bajo protección especial y 18 son raras. En lo que respecta a los reptiles, 26 especies son raras, 11 son amenazadas, 8 sujetas a protección especial y 7 están en peligro de extinción.

La diversa avifauna de la región de Los Tuxtlas reporta a 561 especies, incluyendo a las especies marinas. Estas especies se incluyen en 21 órdenes, 1 suborden, 72 familias y 8 subfamilias. Se reportan 2 especies endémicas: el colibrí fandanguero cola larga (*Campylopterus excellens*) y la paloma-perdíz tuxtleña (*Geotrygon carrikeri*). También se reportan 5 subespecies endémicas: *Empidonax flavescens imperturbatus*, *Myioborus miniatus molochinus, Atlapetesbrunneinucha apertus, Cholorospingus ophthalmicus wetmorei* y *Vireolanius pulchellus ramosi* (Lowery y Newman 1949, Coates-Estrada y Estrada 1985, Estrada et al. 2000). Estos autores también reportan 30 especies de aves localmente en peligro de extinción y 55 amenazadas, mientras que la NOM-ECOL-059-1994 reporta 164 especies en diferentes categorías, 95 como raras, 46 amenazadas, 12 sujetas a protección especial y 11 en peligro de extinción (Winker 1997, Estrada y Coates-Estrada 1997).

Algunas especies que se han extinguido localmente de Los Tuxtlas son el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el águila harpía (*Harpya harpyja*) y la guacamaya roja (*Ara macao*).

En la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas se reportan un total de 139 especies de mamíferos, lo cual representa el 30% del total nacional. Se dividen en 11 órdenes, 31 familias y 17 subfamilias (Martínez y Sánchez 1997, Coates-Estrada y Estrada 1986). La NOM-ECOL-059-1994 considera bajo un estatus de conservación a 31 especies del total de especies localizadas para la región de Los Tuxtlas. Este reporta al mono aullador (*Alouatta palliata mexicana*) como especie endémica, 7 especies amenazadas entre las que destacan el puerco espín (*Sphiggurus mexicanus*), la nutria (*Lutra longicaudis*), el yaguarundi (*Herpailurus yaguarondi*) y el grisón (*Galictis vittata*); 11 especies en peligro de extinción, entre las que se encuentran el mono araña (*Ateles geoffroyi*), el mono aullador (*Alouatta palliata mexicana*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) y el cabeza de viejo (*Eira barbara*), y 13 especies consideradas como raras, entre ellas el tlacuachillo dorado (*Caluromis derbianus*), el murciélago vampiro falso (*Vampirum spectrum*), el mico de noche (*Bassariscus sumichrasti*) y la martucha (*Potos flavus*).

Organizaciones internacionales como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), reportan 17 especies bajo un estatus de riesgo, entre las que encontramos: el puma (*Puma concolor*), especie críticamente en peligro; el ratón arrocero (*Orizomys melanotis*) del cual no se dispone información suficiente para su clasificación; el murciélago (*Leptonycteris nivalis*), en peligro de extinción; el serete (*Dasyprocta mexicana*) y el murciélago (*Lonchorhina aurita*) que son especies bajo riesgo; el murciélago (*Bauerus dubiaquercus*) y el mono aullador (*Alouatta palliata mexicana*), que son especies consideradas por la UICN como vulnerables..

Algunos mamíferos de mayor tamaño como el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*), el tapir (*Tapirus bairdii*), el temazate (*Mazama americana*), el pécari de labios blancos (*Tayassu pecari*) y el manatí (*Trichechus manatus*), en la laguna de Sontecomapan, se han extinguido localmente debido a la deforestación ilegal, la cacería incontrolada y el tráfico ilegal de animales(Coates-Estrada y Estrada 1986).

Los insectos reportados para la región de los Tuxtlas corresponden a 72 familias, 46 subfamilias, 88 tribus,

507 géneros y 1.117 especies. Además, se reportan 872 especies de mariposas y hespéridos (Moron 1992, Raguso y Llorente 1997). Cabe destacar que se mencionan 24 nuevos registros para México, en el caso de la familia Syrphidae y 4 nuevas especies por describir dentro del grupo de los coleópteros luminosos de los géneros *Phaenolis, Aspisoma, Photinus* y *Photuris* (Navarrete-Heredia 1997, Zaragoza 1997, Navarrete-Heredia 1991, Estrada y Coates-Estrada 1998).

Avifauna de la zona costera de los Tuxtlas

Manejo

Los primeros esfuerzos gubernamentales para proteger la selva húmeda neotropical de la región de Los Tuxtlas Veracruz empezaron en 1979 cuando la región del Volcán San Martín fue declarada como Zona Protectora Forestal y de Refugio de Fauna Silvestre, con una superficie de aproximadamente 5.000 ha. En 1982 esta área protegida fue ampliada a 20.000 ha, y se le asignó la categoría de Reserva Especial de la Biosfera. Otra región de los Tuxtlas, Sierra de Santa Marta, fue declarada en 1980 como Zona de Protección Forestal y Refugio de Fauna silvestre abarcando una superficie de 20.000 ha, y recategorizada dos años después como Reserva Especial de la Biosfera.

Finalmente el 23 de noviembre de 1998, a través de un esfuerzo interinstitucional por parte del gobierno del estado de Veracruz, el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) de la anterior administración, la Dirección de la reserva, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), El Instituto de Ecología, A.C, la Universidad Veracruzana y el Programa Sierra de Santa Marta A.C (PSSM), se pudieron integrar y volver a delimitar las dos áreas protegidas y otras superficies en el decreto de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas. La Reserva se configuró de la siguiente manera: zona núcleo (I) Volcán San Martín Tuxtla con 9.805 ha, zona núcleo (II) Sierra de Santa Marta con 18.031 ha, zona núcleo (III) Volcán San Martín Pajapan con 1.883.30 ha, y la zona de amortiguamiento con 125.401 ha en el decreto de la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas con un área de 155.122 ha.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) es la instancia gubernamental encargada de la administración y manejo de la reserva. La CONANP es un órgano descentralizado de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de la actual administración. (SEMARNAP 1998, CONANP 2001).

La reserva cuenta con un programa de manejo que está en proceso de ser aprobado y publicado, en él se describen las características físicas, biológicas y ecológicas de la reserva; las características del patrimonio

arqueológico, histórico y cultural; información acerca del contexto socioeconómico y sobre el uso de suelo. Los componentes del programa de manejo son: de protección y conservación ecológica; de investigación y monitoreo; de conservación de suelos, mejoramiento agrícola, agroforestal y uso de sistemas solares domésticos; de educación ambiental, divulgación y capacitación; y el de administración. Además se cuenta con un capítulo de evaluación del programa de manejo (SEMARNAT-RBLT 2001). Las zonas de manejo del área protegida son las siguientes:

· Tres zonas núcleo de manejo de la reserva (Volcán de San Martín Tuxtla, Volcán Santa Marta y Volcán San Martín Pajapan) se definieron basándose en los siguientes criterios: aplicación de una política de protección estricta en la mayor cantidad posible de selvas y bosques remanentes, consideración de los límites político administrativos vigentes para facilitar su deslinde, y la administración y gestión de dichas áreas. En las zonas núcleo solo se pueden realizar actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y de educación ambiental (SEMARNAT-RBLT 2001).

· La zona de amortiguamiento se dividió en subzonas de manejo indicadas a continuación:

La subzona de uso tradicional que se encuentra estrechamente relacionada con la distribución del grupo étnico Popoloca, que habita varios de los ejidos más antiguos de la región. (La palabra ejido se define en este documento como una superficie grande de tierra administrada por un grupo de individuos llamados ejidatarios, quienes poseen los derechos de usufructo de su ejido, de acuerdo al gobierno federal mexicano.) La subzona de uso tradicional, habitada por indígenas Popolocas también representa el área de producción cafetalera, y de formas tradicionales de aprovechamiento de los recursos (milpas, cafetal rústico, recolección, caza y pesca), las mismas que han contribuido a la conservación optima de los ecosistemas. Además éstos indígenas Popolocas han satisfecho sus necesidades socioeconómicas y culturales, sin romper con la estructura de los ecosistemas con que se relacionan (SEMARNAT-RBLT 2001).

· La subzona de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en ella se realizan actividades agropecuarias y pesqueras, en terrenos donde hay remanentes de selvas, bosques o acahuales. (El termino acahual se refiere a los parches de vegetación secundaria abandonados o en periodo de descanso de distinto desarrollo sucesional de diferentes superficies y tipos.) La intención de esta zona de manejo es el mejoramiento y diversificación de tecnologías que posibiliten el mantenimiento o mejoramiento de la producción, sin degradar los recursos naturales. La función ecológica y social de esta área es la amortiguación de los impactos y la presión originada por las actividades humanas ejercidas sobre las zonas núcleo. Otra función es reforzar los corredores biológicos para formar conexiones ecológicas entre las áreas forestales de las partes altas de los volcanes con las partes bajas de la sierra, hacia los litorales y la rivera del Lago de Catemaco. Los manglares de la Laguna de Sontecomapan también forman parte de esta subzona , debido a sus características ecológicas intrínsecas y a los beneficios ambientales y sociales que ofrecen (SEMARNAT-RBLT 2001).

· La subzona de aprovechamiento sustentable de agroecosistemas, integra las áreas de los terrenos en los que existe un desarrollo intensivo de las actividades agropecuarias. Los fragmentos o acahuales de selvas o bosques están ausentes o son poco significativos. La objetivo de esta zona de manejo es que los sistemas productivos se mantengan a través de la innovación y adopción de tecnologías que no deterioren o contaminen los recursos naturales (SEMARNAT-RBLT 2001).

· La subzona de recuperación tiene asignadas áreas que corresponden a laderas con pendientes muy fuertes, que han sido ocupadas por la ganadería. En estas se propone impulsar la recuperación de estas áreas de fuerte pendiente mediante proyectos de reforestación.

La Dirección de la reserva Los Tuxtlas cuenta con una planilla básica de personal, formada por un director, un asistente administrativo, un subdirector, un jefe de proyectos y un técnico operativo. La oficina de la Dirección de la reserva se localiza en el poblado de Catemaco, contando con cinco vehículos (camionetas y una cuatrimoto) y equipo de cómputo. El presupuesto federal para la reserva es de $US 80.000 para gastos operativos. Se dispone también de US $ 70.000 anuales, para el pago de los sueldos del personal y vales para gasolina. A partir del año 2002 el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se encuentra apoyando a la reserva con US $ 4,7 millones por un periodo de ocho años, para el desarrollo de proyectos de participación comunitaria, educación ambiental, planeación comunitaria y concertación interinstitucional, proyectos de producción alternativa a los agropecuarios y para el monitoreo de la reserva. Además el PNUD, comenzará a trabajar en microordenamientos comunitarios, los que se iniciaron en septiembre de 2002 con 15 comunidades y tiene el propósito de trabajar con 64 comunidades. Cabe mencionar que los recursos económicos están administrados por la Dirección de la reserva y el coordinador del PNUD como representante de la CONANP.

En 1994 el Instituto de Ecología, A.C. de Xalapa, Veracruz, inició la elaboración de estudios de apoyo para la formulación del ordenamiento ecológico para la región con la finalidad de establecer los lineamientos y estrategias para preservar, proteger e incluso restaurar los recursos de la zona, así como ser la base para la elaboración del programa de manejo (INE y IE.A.C. 1998). Sin embargo, los trabajos del programa no concluyeron por falta de recursos económicos.

Influencia humana

Dentro de los límites del área protegida Los Tuxtlas existen 121 comunidades establecidas legalmente, cada una con menos de 1.000 habitantes excepto Sontecomapan que tiene más de 2.000. El total de personas que viven dentro de los límites del área natural protegida es de 25.447, según el conteo del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI 1996). Sin embargo, la población total de los ocho municipios, de los cuales parte de su superficie pertenecen a la reserva, es de 335.315 habitantes, quienes ejercen una fuerte presión sobre la misma.

Las comunidades de Soteapan, Mecayapan, Tatahuicapan y Pajapan con más de 2.000 habitantes cada una se ubican fuera del límite sur inmediato de la reserva. Al oeste, fuera del área protegida se encuentran tres de las ciudades con mayor número de habitantes, San Andrés Tuxtla con 54.043 habitantes, Catemaco con 22.965 habitantes y Santiago Tuxtla con 15.500 habitantes (INEGI 1996).

Los municipios de San Andrés Tuxtla, Santiago Tuxtla y Catemaco concentran más del 80% de la población total de los siete que integraban la región en 1995. Además éstos tres municipios tiene los niveles más altos de densidad de población, en donde San Andrés Tuxtla representa el valor más elevado (149 hab/km2). Sin embargo, municipios como Mecayapan y Soteapan con menor densidad poblacional 43,4 y 54,7 hab/km2 respectivamente, presentan una tasa de crecimiento media anual mayor (4,40 y 4,50) inclusive a la reportada para el estado (1,58 El 85% de las actividades productivas corresponden a la ganadería y la agricultura). El 13% de las activideades le corresponde a los servicios, tales como el turismo en pequeña escala, el transporte, el comercio y la construcción. Finalmente el 2% de las actividades le corresponde a las industriales, tales como las tabacaleras y las fabricas de bebidas gaseosas (SEMARNAT-RBLT 2001).

Durante la década de los 50 se dio una vertiginosa expansión de la ganadería en la región de Los Tuxtlas, principalmente al formarse grandes ranchos privados. Se incrementó dramáticamente durante las últimas tres décadas, cuando se transforma en la actividad primaria preponderante de los ejidos, es decir, la ganadería remplazó a la agricultura. Las políticas económicas regionales han acelerado este proceso básicamente mediante el apoyo a programas de desarrollo ganadero.

En el territorio de la reserva se estima una superficie de 86.739 ha dedicadas a pastizales para la ganadería. La mezcla de políticas públicas (colonización, repartición de tierras y créditos) así como patrones productivos y prácticas culturales, de influencia externa principalmente, determinaron que el uso de suelo para fines ganaderos se fuera imponiendo en la región. La tasa de crecimiento promedio anual desde la década de los 60 hasta 1990 fue de 180% y a partir de 1990 hasta 1995 fue de 26% anual. El tipo de ganadería extensiva es predominante tanto entre pequeños propietarios como entre ejidatarios (SEMARNAP- PRODERS 1997).

Aproximadamente el 53% de la población económicamente activa se dedica a la producción de maíz, los agricultores en su mayoría poseen terrenos bajo régimen de propiedad ejidal, con superficies promedio de 1,5 ha. Este cultivo tiene una amplia distribución en toda la región, destacando, en el caso de los municipios de la reserva: Soteapan, Tatahuicapan, Pajapan, Mecayapan y San Andrés Tuxtla.

Regionalmente el cultivo de caña de azúcar posee importancia en algunos municipios comprendidos dentro de la reserva, como Angel R. Cabada, San Andrés Tuxtla y Santiago Tuxtla. Los cultivos de caña de azúcar tienen una extensión de 5.000 ha en la reserva, principalmente en el extremo norte de la zona noroccidental. Esta actividad ha sufrido recientemente una baja importante en su producción por cuestiones de mercado y precios, lo cual ha ocasionado la migración de campesinos hacia los Estados Unidos de Norteamérica en busca de opciones de trabajo.

En la región existe una zona dedicada tradicionalmente a la producción de tabaco que se encuentra entre las ciudades de San Andrés Tuxtla y Catemaco. La superficie en la primera mitad de los años 90 llegó a ocupar hasta 2.500 ha, sin embargo, a partir de 1997 se ha verificado un crecimiento paulatino de esta actividad, compitiendo por superficies dedicadas a cultivos básicos y a la ganadería.

*Actividad Ganadera en la Reserva de la Biosfera de los Tuxtla*s

Turismo

Se estima que anualmente podrían estar visitando la región de Los Tuxtlas más de 500.000 turistas, lo cual representa el 10% del turismo estatal (INEGI 1996). El turismo es fundamentalmente nacional (98%), no obstante la publicidad ocasionada por la industria fílmica nacional e internacional, podrían asegurar un mayor flujo de visitantes extranjeros. La actividad turística se realiza principalmente en las ciudades de San Andrés Tuxtla, Santiago Tuxtla y Catemaco, también en lugares cercanos a esta última como Nanciyaga y Coyame, Sontecomapan y la Barra de Sontecomapan. En la costa algunas poblaciones del municipio de San

Andrés Tuxtla, tales como Playa Escondida, Monte Pío, Arroyo de Lisa y Toro Prieto son utilizadas para la actividad turística a baja escala, pero tienen gran potencial para un mayor desarrollo bien planeado.

Recientemente se ha comenzado a promover el turismo alternativo por parte de grupos organizados por personas de comunidades rurales y operadores de servicios turísticos, de las ciudades de San Andrés Tuxtla y Catemaco. La promoción de la modalidad del ecoturismo campesino ya se presenta en los ejidos Adolfo López Mateos y Sontecomapan en el municipio de Catemaco. Las playas de los municipios de Tatahuicapan de Juárez (Peña Hermosa), Mecayapan (Perla del Golfo y alrededores) son probablemente las que actualmente tienen el mejor tipo de playas para el desarrollo del turismo alternativo que se plantea para la reserva y la zona de influencia. El medio de transporte más común a los diferentes lugares turísticos de la región, son las camionetas de servicio publico llamadas "piratas", éstas se pueden abordar desde la ciudad de Catemaco. Otra alternativa es realizar el viaje en un automóvil tipo "todo terreno". El sistema de caminos entre las comunidades es bueno, pero solo algunos tramos están asfaltados, mientras que la mayoría son caminos de terracería.

La mayor parte de los turistas que llegan a los destinos que ofrece la región de Los Tuxtlas son pobladores de la región, procedentes de las ciudades de Minatitlán, Acayucan y Coatzacoalcos. Otras personas viajan de la ciudad de Veracruz y el Distrito Federal en autobús o automóvil particular. Los turistas son en su mayoría familias y grupos de excursionista que visitan la zona los fines de semana y en periodos vacacionales. Otro tipo de turistas aunque menos documentado son los observadores de aves, por ser ésta zona especialmente diversa y rica en especies migratorias como Passerina cyanea, Empidonax flaviventris, E. minimus, Polioptila caurulea y Parula americana por mencionar algunas.

Las vías de acceso al área protegida son por la carretera número 180 que va de Veracruz a San Andrés Tuxtla, y la carretera que comunica de Catemaco a Coyame. La infraestructura en la región es de buen nivel en las ciudades aledañas a la reserva, como San Andrés Tuxtla, Santiago Tuxtla y Catemaco, en ellas se pueden encontrar hoteles de excelente calidad con todos los servicios (de comunicación, alimentos, transporte y servicios médicos). En las comunidades que se encuentran dentro del área protegida, la infraestructura hotelera, casas de huéspedes, cabañas y sitios para acampar son más modestos, pero también cuentan con los servicios básicos como son baños, alimentos, agua y en algunos casos con servicio de guías. Muchos de los servicios que ofrecen las comunidades son del tipo de ecoturismo, donde se rescatan los valores tradicionales, culturales, escénicos y las formas de vida rural en la región. El trato de las organizaciones campesinas con los turistas es personal y se puede aprender mucho de su forma de vida, de cómo ven la naturaleza y lo que representa para ellos como una fuente de desarrollo alternativo.

En cuanto a los ingresos generados por la actividad turística dentro de la reserva Los Tuxtlas, no existen registros de las ganancias obtenidas por los grupos organizados que prestan este servicio.
La Dirección de la reserva no recibe ninguna cantidad de dinero por el concepto de operación de los servicios turísticos. Sin embargo, la Dirección de la reserva actualmente trabaja en proyectos de ecoturismo comunitario, desarrollando cursos de capacitación y promoción.

Conservación e Investigación

La Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas" de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), ocupa 700 ha de selva dentro de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas. El predio fue adquirido por la UNAM en 1967, y desde entonces se realizan trabajos de investigación de su flora, fauna y ecosistemas por investigadores mexicanos y extranjeros de todo el mundo. La Estación del Instituto de Biología de la UNAM concluyó una segunda fase de construcción, ampliación y remodelación a sus instalaciones en 1984; cuenta con una de las mejores infraestructuras de investigación de campo a nivel

mundial, y tiene en su haber destacados trabajos de investigaciones ecológicas a largo plazo. Su superficie forestal está bien conservada y representa diferentes tipos de hábitat de la región, tales como la selva alta y mediana perennifolia.

La UNAM a través de la Estación Los Tuxtlas ha realizado diversas investigaciones en la región, al igual que la Universidad Veracruzana (Gob. E. V. y U.V. 1992). Los trabajos realizados incluyen estudios de flora y fauna, así como de demografia de plantas, regeneración de selvas, ecofisiología vegetal y animal. En la actualidad se considera a Los Tuxtlas como uno de los sitios mejor estudiadas en Latinoamérica.

El doctor Alejandro Estrada investigador del Instituto de Biología de la UNAM, esta a cargo del Programa de Investigación del Laboratorio de Primatológía de la Estación. El realiza estudios con primates silvestres en la selva de Los Tuxtlas y otros sitios en el sureste de México. Los propositos del programa son conocer y documentar la ecología y biología de los primates, y su dinámica en los ecosistemas selváticos. Además, emitir recomendaciones para la conservación y aprovechamiento razonado de los primates.

La doctora Luisa Paré del Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, desde hace 10 años realiza diversos estudios de diagnóstico socioeconómico y sobre el manejo de los recursos naturales en la región del Volcan Santa Marta. Los trabajos tienen como fin impulsar alternativas agroecológicas y de manejo sostenible de los recursos naturales, a fin de hacer frente a problemas de deterioro ambiental y marginación en esa zona habitada por población mestiza y de las etnias nahua y zoque-popoloca. Entre las alternativas se han impulsado proyectos de ecoturismo, como parte de una estrategia de diversificación productiva más amplia, que ayude a abandonar las practicas no sostenibles como la tala ilegal, ganadería y la extracción de flora y fauna silvestre (Paré, L. 2000).

Los investigadores Enrique González Soriano, Rodolfo Dirzo y Richard C. Vogt de la UNAM, se dieron a la tarea de recopilar y editar la información biológica generada en diversos estudios, y de la cual gran parte estaba dispersa o en tesis no publicadas e inclusive información inédita. El esfuerzo concluyó en el libro titulado Historia Natural de Los Tuxtlas publicado en 1997. Otro esfuerzo importante es el del Instituto de Ecología A.C. que desde 1978 publica una serie de fascículos de la flora de Veracruz. Cada fascículo contiene el estudio florístico de una familia o de un género o grupos de géneros distribuidos en Veracruz. Actualmente se han publicado alrededor de 114 fascículos.

La Dirección de la reserva desde 1997 realizá proyectos de reforestación, establecimiento de viveros comunitarios, colecta de semilla de especies nativas para la producción de plantas en vivero, tecnologias alternativas (letrinas, artesanías, agricultura orgánica, plantas de tratamiento de aguas residuales, estufas de lodo y arena), ecoturismo y ordenamiento del sector en la región. La Universidad Veracruzana en conjunto con la Dirección de la reserva realiza transplantes de mangle en áreas de restauración ecológica.

Una gran variedad de aves son estudiadas en Los Tuxtlas, Tucán real (Ramphastus sulfuratus)

Amenazas

Amenazas Actuales
· Ganadería
· Agricultura
· Crecimiento poblacional
· La cacería de subsistencia y furtiva
· Deforestación
· Contaminación de cuerpos de agua
· La pesca
· Falta de personal

Ganadería

La ganadería de tipo vacuno principalmente se realiza de forma extensiva en la región y es una de las principales causas de la pérdida de cobertura forestal en Los Tuxtlas. El deterioro ecológico que se observa en la región es consecuencia, en gran parte, de las políticas equivocadas de impulso a un desarrollo agropecuario mal planificado. La continua sustitución de la agricultura de autoconsumo por la ganadería, ha tenido como consecuencia: la pérdida de la autosuficiencia en productos básicos, la sustitución de técnicas tradicionales y de estrategias diversificadas, las cuales son mejores para las condiciones del trópico húmedo.

Agricultura

El impulso gubernamental en todo el país al Programa de Apoyo para el Campo (PROCAMPO), para la producción de granos básicos principalmente maíz, ha repercutido en la desaparición de superficies boscosas o acahualadas, en una escala todavía indeterminada. La población se mantiene principalmente del cultivo de maíz, basado en el sistema roza-tumba-quema. En este sistema el uso del fuego es esencial, ocasionando así incendios forestales.. La agricultura en la zona es de bajo rendimiento por la baja fertilidad del suelo, además ya existen procesos de erosión y pérdida de suelo.

El cultivo de la caña de azúcar tiene un fuerte impacto ambiental: utiliza agroquímicos de forma intensa y frecuente, con efectos en la salud de los agricultores y en el ambiente, provocan también la quema de

cañaverales previos al corte, el deterioro de los suelos por la quema de los residuos orgánicos y la contaminación de aguas por la descarga de aguas residuales de los ingenios azucareros.

En el aspecto ambiental el cultivo del tabaco que se realiza en Los Tuxtlas tiene un gran impacto, principalmente por la cantidad de madera de mangle que demanda para la construcción de nuevas galeras. Además, para los procesos del secado de las hojas de tabaco se utilizan productos y leña de mangle.

Paisaje deforestado por actividades ganaderas y agrícolas en los Tuxtlas

Crecimiento poblacional

La Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas es un área protegida que se encuentra sometida a una intensa presión que deriva del gran número de habitantes en la región. La población total de los ocho municipios de la región de Los Tuxtlas es de 335.315 habitantes. Dentro de los límites del área protegida viven 25.447 habitantes, quienes ejercen una fuerte presión sobre los recursos naturales de la reserva. Los municipios de Macayapan, Soteapan y Pajapan en la Sierra de Santa Marta son los que presentan las tasas de crecimiento más altas en la región, con una tasa promedio de 4,09 para los tres municipios, mientras que la tasa promedio regional es de 2,08.

Cacería de subsistencia y furtiva

La cacería indiscriminada junto con la fragmentación de la vegetación original en la región de Los Tuxtlas, son factores que han provocado la extinción local de algunos mamíferos de talla mayor como el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*), el tapir (*Tapirus bairdii*), el pécari de labios blancos (*Tayassu pecari*), el venado (*Odocoileus virginianus*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*), y el manatí (*Trichechus manatus*) de la laguna de Sontecomapan.

Estas extinciones se debieron a que la región sólo estuvo protegida de forma real en la zona de la Reserva de la UNAM, establecida desde 1967. Las otras áreas protegidas como la Sierra de Santa Marta y el Volcán de San Martín nunca llevaron a la práctica sus decretos de áreas protegidas (PSSM 1996). Por desgracia, actualmente en lugares bien conservados como la estación de la UNAM, se realizan prácticas ilegales como la cacería y el saqueo de fauna, por la falta acciones y vigilantes de PROFEPA.

Deforestación

La deforestación en Los Tuxtlas es una amenaza grave, la cubierta forestal actualmente se ha reducido a

fragmentos de vegetación natural. Las tasas de deforestación para principios de los años 90 eran 4,3%, lo cual ha determinado que algunas zonas del área protegida no tengan zonas de amortiguamiento, pues los potreros están ya en contacto directo con los bordes de la reserva (Dirzo y García 1992).

Proceso de Deforestación en Los Tuxtlas. En estas cuatro imágenes se observa la disminución de la cobertura forestal (en verde) desde 1967, 1976, 1986 y 1992 respectivamente. (Fuente de información: Dirzo y García)

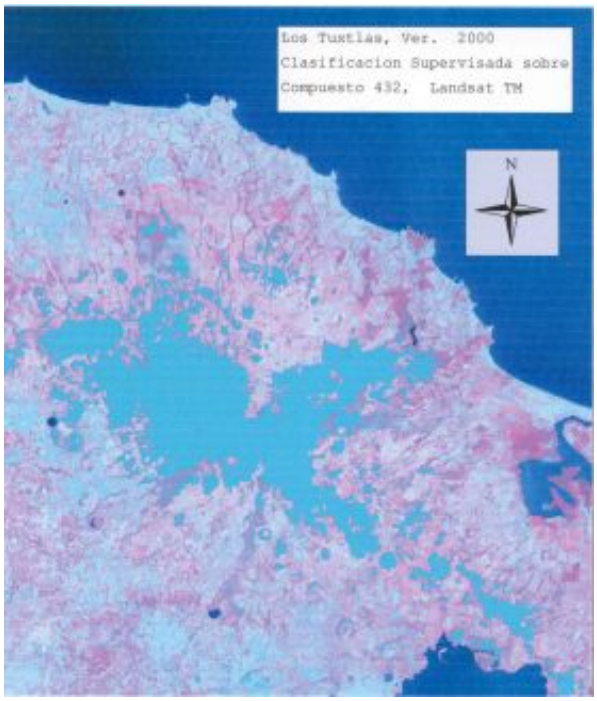

Imagen satelital del año 2000, al área celeste representa las zonas con cobertura forestal

Las tasas de deforestación de los años 90 proyectadas a futuro, han llevado a los investigadores a calcular que para principios del siglo 21 la cobertura vegetal se reducirá a aproximadamente un 9% del área original (Dirzo y García 1992). Actualmente un grupo de investigadores dirigidos por el doctor Rodolfo Dirzo, concluye las investigaciones que aportarán la información que corrobore la predicción. La vegetación de tipo manglar es uno de los ecosistemas seriamente amenazados por la tala de su madera para uso domestico como leña, y en la industria tabacalera para la construcción de galeras y para el secado de las hojas de tabaco.

Proceso de fragmentación y erosión en la selva

Contaminación de cuerpos de agua

La contaminación de cuerpos de agua como el Lago de Catemaco, la Laguna de Sontecomapan y los mantos freáticos de la región, es causada por la descarga de aguas residuales de los ingenios azucareros, la utilización de agroquímicos para la agricultura y cultivos de tabaco. Por consecuencia cuando el agua de lluvia cae en los suelos descubiertos, éstos son lavados y los contaminantes arrastrados hasta los cuerpos de agua.

Pesca

Actualmente la pesca es una actividad que se realiza en los cuerpos de agua dentro de la reserva como las lagunas de Sontecomapan y del Ostión, además de un número significativo de pequeños lagos o embalses, y un gran número de ríos y arroyos. Hasta ahora no se tiene un ordenamiento de la actividad pesquera y se desconoce el número de personas que de ella viven. Datos de la administración de pesquerías de la delegación de SEMARNAP (1999) en el estado de Veracruz determinaron una población mínima de 1.419 personas dedicadas a la pesca, tanto en el mar como en aguas continentales. Aunque información extraoficial menciona que el número puede ser el doble. Otra información para los años de 1995 y 1996 refieren que para la región de Los Tuxtlas los municipios de Catemaco y San Andres Tuxtla contribuyen con el 86% y 70% respectivamente, de la producción pesquera total, lo cual nos da una idea del tipo de aprovechamiento que se realiza en la zona.

La sobre explotación de los ríos ha sido muy intensa a lo largo de los años; en algunos casos ha provocado la reducción de la producción de recursos, particularmente los que tienen valor comercial como los camarones y langostino. En algunos casos el aprovechamiento se realiza con técnicas ilegales como el envenenamiento por medio de plaguicidas y herbicidas, lo cual ha originado la desaparición de especies.

Falta de personal e infraestructura

Sin duda alguna, la falta de personal de la Dirección de la reserva - sólo 5 personas dedicadas a la administración, manejo y protección de la reserva- hace que este no disponga del tiempo necesario ni los recursos humanos para realizar una vigilancia y protección efectiva de los recursos naturales. Actualmente la Dirección de la reserva cuenta con una oficina en la ciudad de Catemaco, vehículos y equipo de

computación, pero no tienen estaciones de campo que les permitan mayores facilidades logísticas para enfrentar las múltiples amenazas del área protegida.

Soluciones Recomendables

Ganadería

Creemos que se debe detener el avance de la ganadería hacia las tres zonas núcleo de la reserva. El cumplimiento de las leyes que protegen los últimos reductos de selva en Los Tuxtlas es de gran importancia. La Dirección de la reserva en coordinación con otras instancias gubernamentales, deberán difundir los programas de proyectos productivos en la zona de amortiguamiento e impulsar las actividades de producción alternativa a la ganadería y agricultura. Se debería promover en la región de Los Tuxtlas la conservación del suelo, el uso de tecnologías en la ganadería intensiva que hagan más eficientes los sistemas de producción y trabajar en programas permanentes de reforestación en áreas de recuperación forestal.

Agricultura

La promoción de la sinergia interinstitucional para que las diferentes políticas del agro de la región de Los Tuxtlas, no se contrapongan a las actividades dedicadas a la conservación de los recursos naturales. Fortalecer y promocionar ante la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), los programas de abonos verdes y cultivos de cobertura, que ayuden a mejorar la producción de milpa y el control de los incendios causados por el sistema de cultivo tumba-roza y quema. Además se debe fomentar la conservación del uso del suelo, concientizar a los campesinos de los riesgos y la contaminación que causan los agroquímicos en los cuerpos de agua, cuando son utilizados en cultivos como los de caña y tabaco.

Crecimiento poblacional

Las altas tasas de crecimiento poblacional en los municipios que comprende la reserva hacen que sea necesaria la participación de la Secretaria de Salud, para promover un mayor trabajo de difusión y crear conciencia en las familias rurales de la necesidad de planificar la familia. Esta necesidad se debe de ver desde la perspectiva del agotamiento de tierras de uso agrícola y ganadero, además de que los suelos en la región están empobrecidos. Las diferentes instituciones que tienen presencia en la región, tienen también la responsabilidad de trabajar con las comunidades en el impulso y desarrollo de actividades productivas alternativas que disminuyan las presiones sobre los bosques.

Cacería de subsistencia y furtiva

La cacería es una actividad que desde tiempo atrás los habitantes de la reserva y personas locales han realizado en la región de Los Tuxtlas, sin respetar las vedas y leyes que protegen a las especies silvestres. La falta de personal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), es un factor que de alguna manera ha propiciado esta actividad, ya que su presencia en la zona es mínima. Para combatir a esta amenaza hace falta trabajar en las comunidades, desarrollando y aplicando proyectos de difusión de las amenazas y estado actual de la reserva, y el futuro de algunas especies amenazadas o en peligro de extinción. También se requiere que la PROFEPA participe de forma más activa y permanente en la reserva de Los Tuxtlas, con suficiente personal capacitado, ya que de otra forma el proceso de extinción de las especies y pérdida de la biodiversidad seguirá incrementándose a corto plazo.

Deforestación

Para disminuir los efectos de la deforestación la Dirección de la reserva deberá trabajar de forma comprometida con las comunidades que la habitan. Se deberán coordinar los programas de las diferentes instituciones gubernamentales, asociaciones civiles y de la Dirección de la reserva, para que los programas de apoyo y desarrollo social no se contrapongan a los fines de conservación. De acuerdo a los mapas de la zonificación hecha para la reserva, se propone desarrollar cursos y talleres de capacitación en las comunidades de la zona de amortiguamiento que limitan con las zonas núcleo, con el fin de que las personas se integren en el desarrollo de actividades productivas alternativas y no amenacen la integridad del hábitat.

Una medida a implementar es el fortalecimiento del uso tradicional del suelo, como los cultivos de cobertura, cultivos de abonos verdes y el sistema de cultivo de café de sombra con vegetación nativa en zonas como la del Volcán Santa Marta, en la región suroeste donde se localiza el grupo étnico Popoloca. En la parte noroeste de la zona núcleo del Volcán San Martín Tuxtla y en la porción norte del Volcán San Martín Pajapan se identifican áreas de sus zonas núcleo limitando con las zonas de aprovechamiento agrícola y ganadero, por lo que es importante generar conciencia en las comunidades de la zona sobre los efectos que puede causar el avance de la deforestación.

La restauración y conservación de los ecosistemas de manglar es una acción que la Dirección de la reserva y la Universidad Veracruzana tienen que seguir llevando a cabo, para disminuir los impactos de las actividades turísticas y de aprovechamiento de madera.

Contaminación de cuerpos de agua

La utilización de agroquímicos, plaguicidas y fungicidas es una amenaza que afecta desde la salud de los trabajadores por intoxicaciones en las plantaciones, hasta a las especies y ecosistemas donde llegan las aguas contaminadas. Sin embargo, la Dirección de la reserva esta apoyando la experimentación de nuevos modelos de producción en industrias como la azucarera donde se han incorporado talleres de capacitación e innovaciones para el desarrollo de una producción orgánica. También se están realizando evaluaciones de los programas de abonos verde promovidos por la Dirección de la reserva.

La pesca

La adopción de la acuacultura es una alternativa para bajar la presión pesquera que existe sobre los grandes cuerpos de agua, ríos y arroyos. En la región de la Sierra de Santa Marta se tienen registradas más de 27 represas y estanques con potencial acuícola. Para implementar la acuacultura se debe trabajar en la obtención de fondos provenientes de instituciones como la SAGARPA y el PNUD que ya cuenta con recursos financieros para trabajos en comunidades rurales. Los apoyos que se pudieran lograr servirían para el acondicionamiento de la infraestructura existente, la asesoría y capacitación sobre aspectos de manejo de las especies sujetas al aprovechamiento. También debe ser una tarea de la Dirección de la reserva contar con un estudio sobre la actividad pesquera, y los impactos generados en las especies aprovechadas, así como en los ecosistemas.

Falta de personal e infraestructura

Ante la falta de guardaparques en Los Tuxtlas es necesario gestionar apoyos para contratar este tipo de personal en instituciones como el Fondo para Áreas Naturales Protegidas (FANP), administrado por el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), o el PNUD que ya trabaja en la región de

Los Tuxtlas. Sin vigilantes en la reserva y la poca presencia que tiene el personal de la PROFEPA no se podrá asegurar la integridad de las áreas conservadas que aún quedan. Debido a que en la reserva de Los Tuxtlas no existen estaciones de campo por falta de presupuesto, la presencia del personal es baja. Una propuesta que surge de la Dirección de la reserva es la invitación a las instituciones de investigación, a realizar sus estudios en las diferentes áreas de la reserva donde ha habido poca presencia institucional. Esta medida además de apoyar la cooperación interinstitucional fortalecerá a la reserva con la presencia de estudiantes, científicos y técnicos, que realicen sus trabajos de investigación. Las acciones también contribuirán al conocimiento de la biodiversidad de la región.

Conclusiones

La Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas se caracteriza por la diversidad física, biológica y social que en ella se albergan. Su topografía montañosa se levanta en medio de una extensa planicie, originando así una gran variedad de climas, gradientes altitudinales y de paisajes, típicos de la región. Biogeográficamente, se pueden encontrar en la región, taxones de afinidad austral, boreal y endémicos, con un porcentaje significativo de flora originaria de Centro y Sur América. Los Tuxtlas es una de las cinco regiones donde se registra la mayor cantidad de árboles endémicos de México, con 26 de las 41 especies arbóreas exclusivas de las selvas húmedas.

También la reserva de Los Tuxtlas es una de las áreas protegidas más presionada de México y con un mayor número de amenazas, que ocasionan la desaparición continua y rápida del hábitat de la región. Las causas son principalmente por el desarrollo de actividades como la agricultura, la ganadería y el crecimiento poblacional que demanda el aprovechamiento de los recursos. Los Tuxtlas es una reserva que se considera críticamente amenazada por las actividades anteriormente mencionadas. Es necesario y de gran importancia que el programa de manejo se publique y se lleven a cabo las acciones propuestas para combatir las amenazas que ponen en riesgo la integridad del área protegida.

En Los Tuxtlas a pesar que se ha perdido más del 85% de la superficie original de la región aún quedan áreas de gran importancia biológica, como las tres zonas núcleo que cuentan con cerca de 30.000 ha de selvas conservadas, además de un gran número de fragmentos de selva. La región de Los Tuxtlas representa uno de los sitios con las más altas precipitaciones anuales del país, entre 1.700 mm en la época de secas de marzo a mayo, y 4.700 mm en la época de lluvias de junio a febrero. Este hecho como la captación de agua de lluvia, el control del arrastre de suelo, regulación del clima, mantener temperaturas estables, la filtración y purificación del agua son algunos de los servicios ambientales que proporcionan los bosques y selvas de la Sierra de Los Tuxtlas. Además Los Tuxtlas contribuyen con el 30% del agua que se utiliza en las áreas urbanas de las ciudades de Coatzacoalcos, Minatitlán, Acayucan, San Andrés Tuxtla y Catemaco.

La enorme importancia biológica y los servicios ambientales que brinda la reserva de Los Tuxtlas a las poblaciones humanas de la región, al parecer no han sido argumentos lo suficientemente sólidos como para impulsar políticas de desarrollo sostenible que permitan frenar el avance de agroecosistemas sobre la selva. A lo largo de 35 años de investigación se ha visto como sigue avanzando la destrucción de los bosques y selvas. Tan sólo de 1967 a 1990 en la Sierra de Santa Marta desaparecieron 63.100 ha de selvas y bosques. Sólo en sitios como la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, bajo un esquema de manejo privado ha mantenido una lucha constante y ha hecho valer sus derechos de propiedad para la conservación de la reserva de la UNAM. La cacería furtiva y el saqueo de fauna es una amenaza actual en el área de la estación, ya que no cuenta con el personal necesario para realizar actividades permanentes de vigilancia.

Ahora los mexicanos tienen la responsabilidad de ser observadores del cumplimiento de los compromisos adquiridos por la presente administración. En 1998 se dieron una serie de avances y logros al decretar la

Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, así como iniciar programas de ordenamiento ecológico, expropiación de tierras y desarrollo de proyectos productivos alternativos que deben seguir siendo apoyados.

El turismo está visto como una actividad de gran potencial económico que puede ofrecer la reserva y su área de influencia. En este sentido el planeamiento cuidadoso del manejo de este sector puede mejorar sustancialmente las condiciones actuales de la población, ello si se invierte en infraestructura y capacitación para las personas que brindan el servicio En este último caso es de esperarse que los dueños y poseedores de terrenos con paisajes y recursos escénicos, sean considerados prioritariamente para que la distribución económica pueda ser más equitativa entre todos los habitantes de la región de Los Tuxtlas.

Links

Estación de Biología Tropical
Instituto de Biología de la UNAM
Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM,

Bibliografía

· Coates-Estrada, R. y A. Estrada. 1985. Lista de las aves de la estación de biología Los Tuxtlas. Instituto de Biología. UNAM. 42p.

· Coates-Estrada, R. y A. Estrada. 1986. Manual de identificación de campo de los mamíferos de la estación de biología "Los Tuxtlas". UNAM. 151 pp.

· Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (CONANP). 2001. Programa de Trabajo 2001-2006. México, D.F. 64 pp.

· Dirzo R., E. González Soriano y R.C. Vogt. 1997. Historia Natural de Los Tuxtlas. Instituto de Biología e Instituto de Ecología. UNAM.

· Dirzo, R. y M. García. 1992. Rates of deforestation in Los Tuxtlas, a Neotropical area in southeast México. Conservation Biology. 6:84-90.

· Espinosa Pérez, H. 1997. Introducción a los peces de Los Tuxtlas. En González Soriano, E., R. Dirzo y R. C. Vogt (Editors). Historia Natural de Los Tuxtlas. UNAM, 441-443 p.

· Estrada, A. P. Cammarano y R. Coates-Estrada. 2000. Bird species richness in vegetation fences and in strips of residual rain forest vegetation at Los Tuxtlas, Mexico. Biodiversity and Conservation 9:1399-1416.

· Estrada, A. & R. Coates-Estrada. 1999. Las Selvas Tropicales Humedas de Mexico: Recurso Poderoso pero Vulnerable. FONDO DE CULTURA ECONOMICA. Serie La Ciencia desde Mexico. pp. 191.

· Estrada, A., R. Coates-Estrada, A. Anzures D. & P. Cammarano. 1998. Dung and carrion beetles in tropical rain forest fragments and agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. Journal of Tropical Ecology 14: 577-593.

· Estrada, A., R. Coates-Estrada & D. Meritt, Jr.1997. Anthropogenic landscape changes and avian diversity at Los Tuxtlas, Mexico. Biodiversity and Conservation 6: 19-43.

· Flores-Villela, O.1993. Riqueza de los anfibios y reptiles. En Ciencias No. Especial. 7:33-42

· Fuentes, M. y Espinosa, P. 1997. Peces de agua dulce y estuarinos. En González Soriano, E., R. Dirzo y R. C. Vogt (Editors). Historia Natural de Los Tuxtlas. UNAM, 441-443 p.

· García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koopen. Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F.

· Gobierno del Estado de Veracruz y Universidad Veracruzana (Gob. E. V. y U.V.). 1992. Los Tuxtlas: Plan para su conservación y desarrollo integral. Programa de Desarrollo Integral-Gobierno de Veracruz / U.V. Xalapa, Ver. 135 p.

· Ibarra-Márquez, G., Ricker, M., Angeles, G., Sinaca-Colin, S. y Sinaca-Colin, M.A. 1997. Useful plant of the Los Tuxtlas Rain Forest (Veracruz, México): consideration of their market potential. Economic Botany 51 (4): 362-376.

· Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 1996. Veracruz. Resultados definitivos. Tabulados básicos. Conteo 95 de población y vivienda. INEGI, México. Formato digital, 1 disco compacto.

· Instituto Nacional de Ecología (INE) e Instituto de Ecología A.C. (IE.A.C.). 1998. Bases ecológicas para el ordenamiento territorial de la región de Los Tuxtlas, Veracruz: Reporte final de los mapas temáticos. 90 p.

· Lowery, G.H., Jr. Y R.J. Newman. 1949. New birds from the State of San Luis Potosi And The Tuxtlas Mountains of Veracruz, Mexico. Occ. Pap. Mus. Zool. Luoisiana State Univ. 22:1-10.

· Martín-Del Pozzo. 1997. En E. González Soriano, R. Dirzo y R. C. Vogt Editores. Historia Natural de Los Tuxtlas. 1997. Instituto de Biología e Instituto de Ecología. UNAM.

· Martínez-Gallardo, R. y V. Sánchez-Cordero. 1997. Lista de mamíferos terrestres. En E. González Soriano, R. Dirzo y R. C. Vogt Editores. Historia Natural de Los Tuxtlas. 1997. Instituto de Biología e Instituto de Ecología. UNAM.

· Morales-Mavil, J.E., G. Pérez- Higareda y A. González Romero. 1995. Anfibios y reptiles de la región de Los Tuxtlas: Situación actual y perspectiva. Ponencia presentada en: Congreso Los Tuxtlas, conservación y desarrollo sustentable. Del 5 al 17 de noviembre de 1995.

· Morón, M. A. 1992. Estimación de la diversidad de invertebrados del estado de Veracruz. Boletín de la Sociedad Veracruzana de Zoología. 2(2):5-10.

· Navarrete-Heredia, J.L. 1997. En E. González Soriano, R. Dirzo y R. C. Vogt Editores. Historia Natural de Los Tuxtlas. 1997. Instituto de Biología e Instituto de Ecología. UNAM.

· Navarrete-Heredia, J.L. 1991. Nuevos registros de algunas especies de ciídos(Insecta: Coleoptera) de Veracruz y el estado de México con notas sobre sus hospederos y fauna acompañante. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 41:53-56.

· Paré, L. 2000. Community ecoturism and environmental managent: an experience in The Tuxtlas Biosphere Reserve in Veracruz. Report Phase I, April-May. IIS.UNAM

· Proyecto Sierra de Santa Marta, A.C. 1996. Desarrollo Sustentable y Conservación de la Biodiversidad: Un estudio de caso en la Sierra de Santa Marta, Veracruz, México. PSSM, A. C./GEF/CIMMYT.

· Raguso, R.A. y J. Llorente. 1997. En E. González Soriano, R. Dirzo y R. C. Vogt Editores. Historia Natural de Los Tuxtlas. 1997. Instituto de Biología e Instituto de Ecología. UNAM.

· Ramírez, R.F. 1999. Flora y vegetación de la Sierra de Santa Marta, Veracruz. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. 409 p.

· Ríos Macbeth, F. 1952. Estudio geológico de la región de Los Tuxtlas. Bol. Soc. Mex. Geol. Petrol. 4:315-377.

· Rezendowski, J. 1991. El endemismo de la flora fanerogámica mexicana: una apreciación análitica preliminar. Acta Bot. Mex. 15:47-64

· Rzendowski, J. 1986. Vegetación de México. Ed. Limusa, México, D.F.

· Schaldach, J.W., J.L. Huidobro campos y H. Espinoza Pérez. 1997. Peces Marinos. En E. González Soriano, R. Dirzo y R. C. Vogt Editores. Historia Natural de Los Tuxtlas. 1997. Instituto de Biología e Instituto de Ecología. UNAM.

· Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). 1998. Decreto de Reserva de la Biosfera, la región de Los Tuxtlas. Diario Oficial de la Federación 23 de Noviembre de 1998. Pp. 6-21.

· Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (RBLT). Borrador. 2001. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas. 124 pp.

· Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y Programa de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS). 1997. Los Tuxtlas - Santa Marta. Tomos: I - VIII.

· Sousa, M. 1968. Ecología de la Leguminosas de Los Tuxtlas, Veracruz. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méxxico, Ser. Bot. 39:121-161.

· Wendt, T. 1993. Composition floristic affinities, and origins of the canopy tree flora of the Mexican Atlantic slope rain forest. En: T.P. Ramamoorthy et al. (Edrs.) Biological diversity of Mexico: origins and distribution. Oxford Universityu Press, New York, PP. 595-680.

· Winker, K. 1997. En E. González Soriano, R. Dirzo y R. C. Vogt Editores. Historia Natural de Los Tuxtlas. 1997. Instituto de Biología e Instituto de Ecología. UNAM.

· Zaragoza, C. 1997. En E. González Soriano, R. Dirzo y R. C. Vogt Editores. Historia Natural de Los Tuxtlas. 1997. Instituto de Biología e Instituto de Ecología. UNAM.