

INSTITUTO DR. JOSÉ MARÍA LUIS MORA.



MAESTRÍA EN ESTUDIOS REGIONALES.

MATERIA: Territorio y Medio Ambiente.

CATEDRÁTICOS: Dr. Jorge López Blanco.

Dra. Irma Trejo Vázquez.

**TRABAJO: Reserva de la biosfera "Los Tuxtlas",
patrimonio ecológico amenazado.**

ALUMNOS:

Luis Alberto Jiménez Trejo.

Sofía Larissa Vásquez Vargas.

JULIO DE 2006.

INTRODUCCIÓN.

La sierra de Los Tuxtlas, cuyo nombre, según **Andrle (1964)**, se debe a la españolización del vocablo náhuatl "toxtli" (conejo), es una serie de montañas de origen volcánico. La emergencia montañosa de esta sierra "incrustada" en una planicie costera en contacto directo con la costa y su posición latitudinal, ocasiona grandes precipitaciones, siendo ésta una de las regiones más lluviosas del país.

Hacia el año 30 a.c. los pobladores de la cultura de los Tres Zapotes, en la hoy región de Los Tuxtlas, habitaban una zona selvática tropical plétórica de recursos naturales y belleza, y a la vez de peligros y obstáculos para su colonización. Esa selva, además, constituía el macizo más extenso de vegetación tropical cálida húmeda, el cual se prolongaba hacia el norte, hasta llegar a la Huasteca potosina, cerca de lo que hoy son los límites de San Luis Potosí y Veracruz (Dirzo y García, 1992).

Los grandes asentamientos humanos de hace 500 a 1500 años que se registran en la región corresponden a la cultura olmeca (**Andrle 1964**). Los popolucas y los mexicas, son grupos pre y post-hispánicos, cuyos descendientes hoy habitan ciertas localidades como Sotepan y Santa Rosa Loma Larga, hacia el sur de la región tuxtla. En 1522, incursionaron los primeros españoles en la zona y la gran mezcla entre las etnias locales, los mestizos inmigrantes de lugares cercanos y los europeos se da mayoritariamente hasta la década de los años 40 del siglo pasado.

Los actuales asentamientos humanos constituyen una mezcla de pobladores urbanos y rurales, los primeros, en ciudades como San Andrés Tuxtla, Santiago Tuxtla y Catemaco. La población urbana se dedica en gran medida al comercio agrícola y ganadero (algunos al comercio forestal) y a diversos negocios afines. Las actividades turísticas son también de cierta prevalencia, sobre todo en Catemaco y en San Andrés. Por su parte, la población rural se dedica en los potreros a la producción de carne y leche en la modalidad de ganadería extensiva, o a la agricultura, la pesca o la extracción de madera, en la medida que los escasos remanentes forestales lo permiten.

Lo anterior refleja el intenso uso de la tierra y la dramática alteración de los ecosistemas naturales con apenas algunos remanentes aislados de lo que fue un continuo de selva tropical húmedas y sus extensiones naturales en el pasado (González Soriano E. et al.; 1997).

La sierra de Los Tuxtlas está conformada por un gran número de conos volcánicos, lo que contribuye a que el relieve sea muy escarpado, principalmente en la vertiente oeste. La sierra se origina a partir de los 200 m.s.n.m. y se eleva hasta poco más de 1700 metros, en su parte central se encuentra una cuenca con inclinación hacia el oeste que alberga el Lago de Catemaco. En los diferentes conos que conforman la sierra se sitúan las Lagunas Encantada, Chalchoapan y del Majahual. Algunos caracteres sobresalientes del litoral son: Punta Puntilla, Roca Partida, Órgano, Farallón, San Juan y las barras de Sontecomapan, ésta es la salida al mar de las lagunas costeras Sontecomapan, Tecuanapa y de Pilapa.

En cuanto a la complejidad geológica, ecológica y de actividad humana, determina la conjunción de una gran diversidad de ambientes en los que se ha desarrollado una biota de gran atractivo para los ecologistas.

En Los Tuxtlas son de destacar las siguientes características:

a) Notable diversidad de especies.

b) Es la región del límite boreal extremo de la distribución de la selva tropical en el continente americano, lo que implica una conjunción de especies de origen tropical, de origen templado y de algunas endémicas.

c) A pesar de la importancia que tiene como patrimonio científico-cultural, existe un riesgo tangible de que su persistencia como unidad representativa de la naturaleza tropical evolucionada en esta parte del planeta pueda no subsistir a largo plazo, salvo, tal vez, en reductos aislados y ecológicamente anómalos.

d) En la zona, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) estableció y ha mantenido por más de 20 años una reserva llamada Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, la cual funciona como un centro educativo y de investigación.

La Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, fue adquirida por la UNAM en 1967 y, en 1968, comenzó a ofrecer sus servicios como centro de investigación, enseñanza y difusión. En 1984 concluyó una segunda fase de construcción, ampliación y remodelación y actualmente cuenta con un área de 640 ha. La reserva está localizada en la vertiente este del volcán San Martín Tuxtla y ocupa un terreno inclinado que varía de 150 m en su lado este y 650 m en su lado oeste. En esta zona se han desarrollado numerosas investigaciones y existe gran cantidad de información, esto hace de la Estación de Los Tuxtlas, uno de los seis sitios neotropicales más estudiado desde el punto de vista biológico en Latinoamérica y de los mejor conocidos de México (González Soriano E. et al.; 1997).

Por esta conjunción de elementos: Históricos, ecológicos, económicos, sociales y culturales, es sumamente importante hacer una revisión integral del estado que guarda la región de los Tuxtlas y particularmente el área declarada Reserva de la Biosfera, poniendo énfasis en el estado de su conservación, en las serias amenazas (presión poblacional, deforestación, sobre explotación) y en las medidas tendientes a la actividad productiva sustentable de la zona.

Para lograr esto, el presente ensayo presenta en la primera parte las características del área de estudio, empezando con algunos datos históricos y poblacionales, siguiendo con la normatividad existente para la administración de los recursos naturales en la zona, las principales actividades económicas de la región y concluyendo con algunos datos ecológicos importantes.

En un segundo apartado se mencionará la metodología de análisis empleada en el trabajo, las fuentes a las que nos allegamos y la forma en la que se integró y sistematizó la información.

Posteriormente, profundizaremos en la descripción de las condiciones locales del medio natural del área de estudio, cuestiones tales como la ubicación geográfica, los principales recursos hídricos con que cuenta la región, la composición geológico-edafológica de los suelos, los tipos de climas predominantes en la región, la biodiversidad, expresamente en cuanto a flora y fauna, tanto terrestre como acuática.

Después presentamos un análisis integrado, tomando en cuenta los aspectos físicos y biológicos enunciados arriba, insertos en la problemática económico-social de la región, buscando generar algunas explicaciones tentativas que nos lleven a comprender la situación actual de la zona.

En el último apartado, llamado discusión y conclusiones, plasmamos nuestras consideraciones finales en cuanto a la presión poblacional, la deforestación, la sobre explotación de tierra y agua así como en cuanto a las medidas tendientes a la actividad productiva sustentable que se han llevado a cabo, de manera incipiente, en la región.

Como anexos, incluimos algunas fotografías de diversos aspectos de la zona de estudio, buscando ilustrar con mayor precisión lo expuesto en el trabajo.

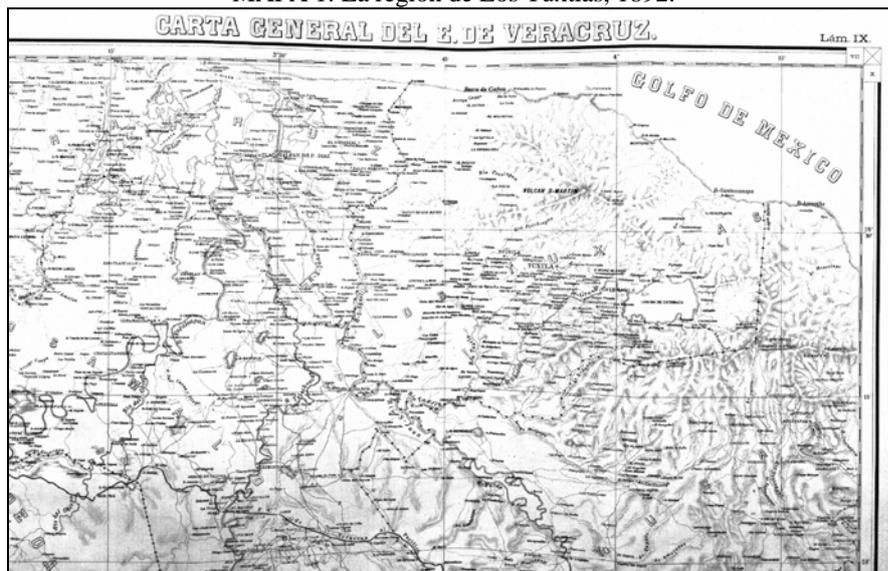
ÁREA DE ESTUDIO.

2.1. Datos Históricos.

La cultura olmeca ocupó la región hacia el año 1500 a. C., la etapa de mayor esplendor para Los Tuxtlas fue entre 100 y 600 d. C, cuando la ocupación se incrementa, edificándose la ciudad de Matacapán que tiene ya una clara influencia Teotihuacana. Además, hacia el año 1000 d.C. llegan diferentes etnias nahuas provenientes del centro del país.

A la llegada de los españoles, las tierras fueron repartidas entre encomenderos y corregimientos, se establecieron haciendas y estancias ganaderas. En 1525, se instaló un Ingenio azucarero, trabajado por esclavos mexicas y africanos en Santiago Tuxtla. Las haciendas continuaron hasta principios del siglo XX (Ver mapa 1), y el acaparamiento de las tierras permaneció hasta cerca de 1930. Los predios se dedicaban a la extracción de maderas preciosas, a la ganadería, al cultivo del algodón y posteriormente al tabaco. En la década de los 40 se inicia el reparto agrario a ejidos, continuando el proceso hasta finales de la década de los 70.

MAPA 1: La región de Los Tuxtlas, 1892.



FUENTE: Carta general del Estado de Veracruz-Llave, Comisión geográfico-exploradora, Xalapa, 1892, p. IX.

Entre los monumentos arqueológicos, destacan por su importancia las cabezas colosales olmecas, encontradas en Hueyapan de Ocampo y Tres Zapotes; los altares o troncos de Soteapan; y el Dios jaguar, encontrado en la cima del volcán San Martín Pajapan.

2.2 Población.

La población indígena, zoque, popoluca y nahuatl, se encuentra principalmente en la Sierra de Santa Marta (Municipios de Mecayapan y Soteapan), prevaleciendo la población mestiza en la zona del Volcán San Martín Tuxtla (ver cuadro 1). Las actividades económicas principales, en las que abundaremos posteriormente, son la agricultura de básicos; y la ganadería extensiva. La extracción de recursos forestales no maderables como hojas de palma, flores comestibles, bejucos, palmitos, frutas, plantas medicinales y materia prima para artesanía representa una importante fuente de abasto e ingresos.

CUADRO 1: Habitantes indígenas por municipio y lenguas que se hablan en los municipios de la Región de Los Tuxtlas, 2005.

Datos de población hablante de lengua indígena en la región de Los Tuxtlas, 2005.			
Municipio	Habitantes indígenas	Porcentaje de indígenas en relación al total regional	Lengua predominante
Angel R. Cabada	143	0.3049	Zapoteco
Catemaco	281	0.5992	Mixteco
Mecayapan	13,031	27.7852	Náhuatl
Pajapan	6986	14.8958	Náhuatl
San Andrés Tuxtla	511	1.0896	Náhuatl
Santiago Tuxtla	354	0.7548	Chinanteco
Soteapan	15,363	32.7576	Popoluca
Tatahuicapan de Juárez	10,230	21.8128	Náhuatl
TOTAL REGIONAL:	46,899	100.00	

FUENTE: Elaboración propia con base en los datos definitivos del II Censo de Población 2005, INEGI.

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 habitantes¹. Dentro de los límites del área protegida viven 45.447 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 2,08².

¹II Censo de Población 2005, INEGI, Aguascalientes, 2005.

²Elaboración propia de las tasas con base en los datos definitivos del XII Censo de Población y Vivienda 2000 y del II Censo de Población 2005, INEGI.

La región representa el 4.97% de la población total del estado de Veracruz, sus principales núcleos urbanos son San Andrés Tuxtla, con 142,343 habitantes, Santiago Tuxtla, con 54,539, Catemaco, con 45,383 habitantes y Ángel R. Cabada, con 32,119 habitantes (ver cuadro 2).

Los otros cuatro municipios de la región tienen entre 12,000 y 27,000 habitantes y se consideran poblaciones eminentemente rurales y con alta población indígena, además, es interesante la subregionalización de Los Tuxtlas, con un noroeste urbano, bien comunicado por una carretera estatal y un sureste rural, en condiciones de alta y muy alta marginación.

Estas diferencias regionales se ven reflejadas en el manejo de la reserva de la biosfera, que en la zona del Volcán San Martín (norte de la región) cuenta con la presencia de los investigadores de la Universidad Nacional, de la Universidad Veracruzana y del Instituto de Ecología, A. C., tiene proyectos de ecoturismo, existen organizaciones comunitarias de conservación ecológica y existe mayor conciencia por parte de la población en cuanto al uso sustentable de los recursos.

En contraste, en la zona de la sierra de Santa Marta, al sureste de la reserva, hay un notable deterioro ambiental debido a la tala clandestina, la cacería furtiva de especies exóticas y la falta de vigilancia por parte de la administración de la reserva y de la PROFEPA.

CUADRO 2: Población total por sexo e índice de masculinidad en los municipios de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, 2005.

Población total, por sexo e índice de masculinidad para los municipios de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, 2005.					
Municipio	Total	Porcentaje de población del municipio respecto de la del estado	Hombres	Mujeres	Índice de Masculinidad
Angel R. Cabada	32,119	0.46	15,578	16,541	0.94
Catemaco	45,383	0.66	22,191	23,192	0.96
Mecayapan	15,210	0.22	7,618	7,592	1.00
Pajapan	14,071	0.20	7,048	7,023	1.00
San Andrés Tuxtla	142,343	2.06	69,002	73,341	0.94
Santiago Tuxtla	54,539	0.79	26,399	28,140	0.94
Soteapan	27,486	0.40	13,638	13,848	0.98
Tatahuicapan de Juárez	12,488	0.18	6,304	6,184	1.02
TOTAL REGIONAL:	343,639	4.97	167,778	175,861	0.95

FUENTE: Elaboración propia con base en los datos definitivos del II Censo de Población 2005, INEGI.

Por último, la región se caracteriza por poseer una rica cultura, sobre todo en el aspecto del uso de los recursos naturales por su significado mágico religioso. El conocimiento etnobotánico por parte de los indígenas zoque-popolucas de la Sierra de Santa Marta se traduce en 263 especies de plantas medicinales y 160 de plantas comestibles; el de los nahuas de la misma zona en 160 especies de plantas medicinales.

Algunas de las tradiciones importantes en la región son los carnavales, la danza de los Líseres, la danza de los Negros, el concurso estatal de Huapango, los rituales de los brujos y brujas de Catemaco y el concurso estatal de decimeros y jaraneros en San Andrés Tuxtla.

2.3 Normatividad y Administración de los recursos naturales.

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, la 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 Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) de 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 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de la actual administración. (SEMARNAP 1998, CONANP 2001).

La reserva cuenta con un programa de manejo ambiental, 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:

a) 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).

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

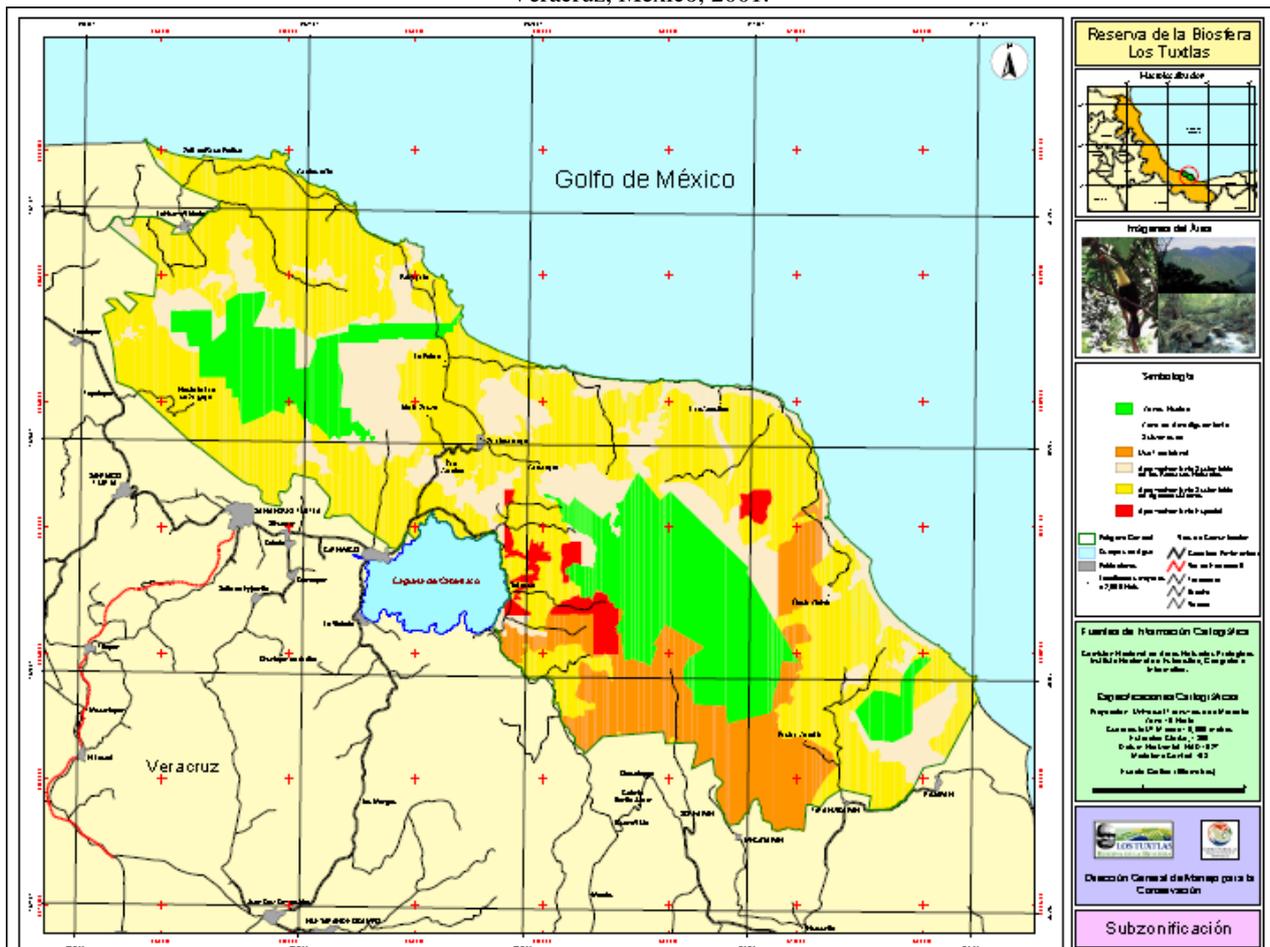
- La subzona de uso tradicional que se encuentra estrechamente relacionada con la distribución del grupo étnico Popolucos, que habita varios de los ejidos más antiguos de la región.
- La subzona de uso tradicional, habitada por indígenas Popolucos también representa el área de producción cafetalera, y de formas tradicionales de aprovechamiento de los recursos (milpas, cafetal rústico, recolección, caza y pesca), las mismas que han contribuido a la conservación óptima de los ecosistemas. Además éstos indígenas Popolucos 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 término 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. El

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 (Ver mapa 2).

Es necesario puntualizar que la categoría de Reserva de la Biosfera fue muy importante para mejorar el control gubernamental, tener inventarios más actualizados de los recursos naturales de la zona y para plantear medidas más efectivas en cuanto a su conservación y aprovechamiento sustentable, sobre todo si tomamos en cuenta que en este tipo de reservas existen núcleos urbanos y asentamientos poblacionales menores, que sin el ordenamiento, podrían generar procesos de degradación ambiental acelerados.

MAPA 2: Polígono general, subzonificación y zonas urbanas aledañas de la Reserva de la Biosfera de los Tuxtlas, Veracruz, México, 2001.



FUENTE: SEMARNAT-Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, 2001.

2.4. Actividades económicas.

Tal y como se menciona líneas arriba, las actividades económicas y productivas más importantes dependen en gran medida de los recursos naturales de la región, por lo que pueden verse en peligro si los sistemas productivos no hacen un manejo adecuado y sustentable de los recursos.

Las actividades económicas son importantes porque indican el modo en que la población de la región se emplea, genera valor agregado y obtiene los ingresos principales para la manutención de las familias, analizar estas actividades y la distribución de la población económicamente activa por sexo, puede ayudarnos a tener una visión más integral de la problemática económica de la región y del desarrollo socioeconómico de sus pobladores.

Por ejemplo, del total de la población de la región, el 28.87% está catalogada como económicamente activa, de dicho porcentaje, el 79.59% son hombres y el 20.41% son mujeres³; además, la población económicamente activa de la región está muy concentrada, ya que el 42.73% de está se encuentra en el municipio de San Andrés Tuxtla y sólo el 3.21% se encuentra en el municipio de Tatahuicapan de Juárez.

En cuanto al Índice de Desarrollo Humano (IDH), generado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), es indicativo de los niveles de desarrollo en educación, salud e ingreso de la población de los municipios, el índice se mide en una escala de cero a diez, donde diez significa bienestar socioeconómico total y cero significa ausencia total de bienestar socioeconómico.

Así, en la región de los Tuxtlas el municipio de Catemaco presenta un IDH de 0.7005, Ángel R. Cabada tiene 0.6929 y San Andrés Tuxtla cuenta con 0.6893, mientras que Soteapan sólo llega a 0.5595 y Pajapan 0.5934, lo que muestra una considerable heterogeneidad interregional en los niveles de bienestar económico-social (Ver cuadro 3).

³ Cálculos basados en los cuadros 2 y 3.

CUADRO 3: Población económicamente activa por sexo e Índice de Desarrollo Humano en los municipios de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, 2005.

Datos de población económicamente activa e Índice de Desarrollo Humano en los municipios de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, 2005.						
Municipio	Población económicamente activa 2005					IDH Municipal 2004
	Total	Hombres	Mujeres	Porcentaje de Hombres	Porcentaje de Mujeres	
Angel R. Cabada	9,634	7,731	1,903	80.25	19.75	0.6929
Catemaco	13,937	10,821	3,116	77.64	22.36	0.7005
Mecayapan	3,941	3,399	542	86.25	13.75	0.6027
Pajapan	3,616	3,142	474	86.89	13.11	0.5934
San Andrés Tuxtla	42,401	32,439	9,962	76.51	23.49	0.6893
Santiago Tuxtla	15,004	12,213	2,791	81.40	18.60	0.6621
Soteapan	7,503	6,473	1,030	86.27	13.73	0.5595
Tatahuicapan de Juárez	3,180	2,748	432	86.42	13.58	0.6234
TOTAL REGIONAL:	99,216	78,966	20,250	79.59	20.41	

FUENTE: Elaboración propia con base en los datos definitivos del II Censo de Población 2005, INEGI.

2.4.1. Agricultura.

Para 2005, 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 Tuxtla⁴.

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 y a partir de 1997 se ha verificado un crecimiento paulatino de esta actividad, compitiendo por superficies dedicadas a cultivos básicos y a la ganadería.

⁴ Censos económicos 2004, INEGI.

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.

El cultivo del tabaco que se realiza en Los Tuxtlas también 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.

2.4.2. Ganadería.

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 del siglo pasado, cuando se transforma en la actividad primaria preponderante de los ejidos, es decir, la ganadería reemplazó 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 de la actividad ganadera, 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).

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.

2.4.3 Turismo.

Se estima que anualmente podrían estar visitando la región de Los Tuxtlas más de 700,000 turistas, lo cual representa el 10% del turismo estatal (Censos económicos INEGI, 2004). El turismo es fundamentalmente nacional (96%), no obstante la publicidad ocasionada por la industria fílmica nacional e internacional, podrían asegurar un mayor flujo de visitantes extranjeros en el futuro.

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 público 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 zonas cercanas, procedentes de las ciudades de Cosamaloapan, Tlacotalpan, Lerdo de Tejada, Minatitlán, Acayucan y Coatzacoalcos. Otras personas viajan de la ciudad de Veracruz y el Distrito Federal en autobús o automóvil particular.

En las comunidades que se encuentran dentro del área protegida, la infraestructura hotelera, casas de huéspedes, cabañas y sitios para acampar son modestos, pero si 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, en coordinación con la Universidad Veracruzana.

2.4.4. 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 SEMARNAT (2001) 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 Andrés 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.

Dentro de esta actividad se encuentra por ejemplo, la pesquerías de peces *Bramocharax caballeroi*, *Dorosoma petenense*, *Oreochromis aureus*, del molusco *Pomacea patula*, de crustáceos *Macrobrachium acanthurus* y *M. carcinus*, almejas, macuil y acociles en el lago de Catemaco; almejas, jaiba, ostión y peces en las lagunas del Ostión y Sontecomapa.

Resumiendo, en la región hay actividad ganadera extensiva, pesquera, agrícola y agroindustrial, turística e industrial (fábricas de refresco Catemaco y Coyame). La producción pesquera del Lago de Catemaco asciende a 1 800 toneladas anuales. La Hidroeléctrica de Chilapan produce energía eléctrica, regula el volumen del lago y controla las inundaciones, existe también actividad petroquímica en la laguna del Ostión⁵.

2.5. Cuestiones ecológicas básicas.

La región de los Tuxtlas cuenta con una superficie de 165,000 ha, de las cuales el 24% está cubierto de bosque. Los Tuxtlas es el ejemplo más septentrional de selvas tropicales (selvas altas

⁵ Op cit, Censos Económicos 2004.

perennifolias) de Norteamérica, y protege un remanente de la ecoregión del bosque húmedo de Tehuantepec, sobresaliente desde el punto de vista regional, pero que se encuentra amenazado.
LIBRO GEOGRAFÍA DEL ESTADO DE VERACRUZ

Entre las comunidades de bosques figuran: selvas tropicales (selvas altas perennifolias), selvas secas (selvas bajas caducifolias), manglares, bosques de montaña y bosques mesófilos de montaña. Se han registrado unas 3,300 especies de plantas (2 endémicas), 42 anfibios de los cuales 35 son endémicos, 113 reptiles de los cuales 82 son endémicos, 561 aves, 27 endémicas y 62 mamíferos de los cuales 6 endémicos.

La región de los Tuxtlas y la reserva de la biosfera de los Tuxtlas son importantes por esos ecosistemas y la biodiversidad que encierran, pero además, ofrecen importantes servicios ambientales a nivel regional, por ser área de captación y cabecera de las cuencas hidrológicas que aportan 30% del agua a poblaciones importantes como Coatzacoalcos, Minatitlán, Acayucan, Hueyapan de Ocampo y, prácticamente la totalidad del agua de San Andrés Tuxtla, Acatemaco, Tatahuicapan, Sotepapan, Mecayapan y Pajapan además de importantes zonas húmedas y pesqueras como la laguna de Sontecomapan y laguna del Ostión.

La riqueza pesquera de las costas, en particular la de los Tuxtlas, depende de la conservación y mantenimiento de los recursos naturales, los suelos y las cuencas hidrológicas de la región.

MÉTODO DE EVALUACIÓN.

Para la realización de esta investigación se recabó información documental (histórica y reciente) sobre la región, sobre los municipios que conforman dicha región y sobre las zonas al interior de la Reserva de la Biosfera, para contextualizar la investigación; información especializada sobre temas biológicos y geográficos, necesaria para el conocimiento de los términos adecuados sobre suelos, climas, vegetación, etc.; información legal, como las leyes nacionales y estatales de protección al ambiente, la Norma Oficial Mexicana de Ecología y la declaratoria de la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas; información estadística sobre población (en general, económicamente activa, indígena), actividades productivas e Índice de Desarrollo Humano.

Se consultaron y analizaron bases cartográficas en papel y en formato digital (SIG), fundamentalmente de INEGI, de CONABIO y de otros trabajos relacionados a la región, además se realizó un análisis de imágenes relacionadas a la zona de estudio, parte de las mismas se adjuntan en los anexos de este trabajo.

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES ESPECÍFICAS LOCALES DEL MEDIO NATURAL DEL AREA DE ESTUDIO.

4.1. Ubicación geográfica.

La reserva se encuentra ubicada en el Estado de Veracruz; cuya extensión es de 3 484.34 km². El polígono de la reserva se encuentra exactamente en: Latitud 18°42'36" - 18°03'00" N Longitud 95°25'48" - 94°34'12" W (Ver mapa 3).

MAPA 3: Ubicación de la Reserva de la Biosfera de los Tuxtlas en el contexto de la república mexicana.



FUENTE: Obtenido de la página web: www.parkwatch.org

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. 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.

La Reserva se localiza en 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 (Ver mapa 4).

MAPA 4: Localización de la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas en el entorno regional.



FUENTE: Obtenido del Libro: Historia Natural de Los Tuxtlas, González Soriano, Enrique et al (Coords.), UNAM, Instituto de Biología, México, 1997.

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 en 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 está formada 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.

4.2. Recursos hídricos principales.

- Lénticos: lagos de Catemaco, La Escondida, El Zacatal, La Encantada, lagunas de Sontecomapa y del Ostión, lago cráter de San Martín.
- Lóticos: ríos Grande de San Andrés, de La Palma, Salto de Eyipantla, arroyos Agrio y Coyame y manantiales de aguas carbonatadas.
- Limnología básica: El lago de Catemaco forma parte de la cuenca del río Papaloapan a una altitud de 333.5 msnm; se trata de un lago de forma casi cuadrangular con una superficie de 7 254 ha, un volumen de 551.52 mm³ y una profundidad máxima de 11 m y una media de 7.6 m; los sedimentos predominantes son las arcillas en la parte central del lago y los limos

arcillosos y las arenas gravosas en la riberas; conductividad: 140-170 mS cm⁻¹; pH=8 a 9, lo que significa tasas elevadas de producción primaria o grandes aportes de carbonatos procedentes de los manantiales; temperatura promedio anual 24.1°C en la superficie; presenta circulación constante, con oxígeno disuelto en toda la columna de agua y concentraciones bajas o moderadas de bióxido de carbono en el fondo; las aguas son de tipo bicarbonatado, moderadas en calcio y relativamente ricas en magnesio; los cloruros son elevados (10 a 13 mg/l); las aguas se clasifican como blandas, los contenidos de amonio, nitritos y nitratos son reducidos y los fosfatos altos, que lo convierten en un ambiente eutrófico; la penetración de luz varía entre 0.53 y 2 m de profundidad. Presenta una isla llamada Agaltepec.

4.3. Geología/Edafología.

El volcán de San Martín Tuxtla, la sierra de los Tuxtlas y la sierra de Santa Marta; en las estribaciones de la Sierra de los Tuxtlas predominan los suelos lateríticos, ricos en arcilla Luvisol y Acrisol y en la llanura costera predominan suelos profundos en materia orgánica y muy fértiles Vertisol, Feozem y Litosol.

La geología del área presenta un intenso vulcanismo que ha producido principalmente basaltos y basanitas, y continúa con actividades volcánicas 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 Andrés 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 *Chamaedorea 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.

4.4. Clima.

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 subhúmedos 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).

En esta área se encuentran cinco variantes del grupo de climas cálido húmedas, dadas principalmente por las condiciones de humedad, además del subgrupo semi-cálido. Adicionalmente, se observa que en los 1600 m de altitud se alcanzan temperaturas de 18oC, por lo que en estas áreas el clima se clasifica como templado.

Además, en la región se localizan tres zonas térmicas (García 1981), en la porción suroeste se encuentra la muy cálida con una temperatura media anual mayor a 26 oC. En dirección noreste y altitudes menores a 200 m. la temperatura alcanza valores entre 26 y 24 oC, que es la condición térmica que predomina en la mayor parte de la región.

En altitudes aproximadas a 600 m en la vertiente del Golfo y de 1000 m. en la continental, la temperatura media anual es de 22oC. En la parte alta de la sierra, desde los 1600 hasta los 1700 m.s.n.m., la temperatura es menor a 18 oC, siendo éste el valor límite para clasificar el clima como templado. En la mayor parte de la región, la temperatura más alta se presenta en el mes de mayo, que es el mes con precipitación relativamente menor y en enero es el mes en el que se presenta con más frecuencia la temperatura mínima más baja (González Soriano E. et al.; 1997).

4.5. Biodiversidad.

Los tipos de vegetación existentes son: selva alta y baja perennifolia, selva mediana (manchones), bosque mesófilo de montaña y de pino, pequeñas zonas inundables de sabana, pastizal inducido y cultivado, selva baja inundable, manglar, popal, tular, vegetación acuática y subacuática.

Existe una alta diversidad de hábitats: lagos, arroyos, cascadas, humedales, lagunas y ríos.

En cuanto a la flora característica destacan la gran diversidad de especies de las familias Orchidaceae y Asteraceae; manglares *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, *Acoelorrhapha wrightii*, *Annona glabra*, *Calophyllum antillanum*, *Calyptanthes millspaughii*, *C. perlaevigata*, *Carpinus caroliniana*, *Cecropia obtusifolia*, *Cephalanthus occidentalis*, *Chrysobalanus icaco*, *Dalbergia brownei*, *Dialium guineense*, *Diospyros digyna*, *Ficus colubrinae*, *F. cotinifolia*, *F. insipida*, *F. obtusifolia*, *F. padifolia*, *Heliocarpus appendiculatus*, *Hibiscus tiliaceus*, *Liquidambar styraciflua*, *Lonchocarpus heptaphyllus*, *Maxillaria nagelii* (rara), *Nectandra* spp, *Pachira aquatica*, *Randia aculeata*, *Thrinax radiata*; de fitoplancton *Chroococcus* sp., *Lyngbya* sp., *Spirulina princeps*.

En la referente a la fauna característica encontramos:

De copépodos: *Diaptomus albuquerquensis*, *Eucyclops agilis*, *Halicyclops* sp.,

De peces: *Atherinella ammophila*, *A. marvelae*, *Cichlasoma aureum*, *Heterandria bimaculata*, *Ophisternon aenigmaticum*, *Rhamdia guatemalensis*, *Rivulus tenuis*;

De reptiles y anfibios: la tortuga pochitoque negra *Kinosternon acutum*, la coralillo *Micrurus* sp., la serpiente mano de metate *Porthidium olmea*;

De aves: *Agamia agami*, el rascador *Atlapetes brunneinucha apertus*, *Cairina moschata*, el colibrí *Campylopterus excellens*, la tangarita *Chlorospingus ophthalmicus*, *Claravis mondetoura*, *Crax rubra*, *Falco deiroleucus*, la paloma *Geotrygon carrikeri*, *Penelope purpurascens*;

De mamíferos: el armadillo *Dasypus novemcinctus*, el murciélago blanco *Diclidurus albus*, el ratón tlacuache *Marmosa mexicana*, el pecarí de labios blancos *Tayassu pecari*.

En cuanto a los endemismos podemos mencionar:

De las plantas: *Alfaroa mexicana* y *Juglans olanchana*;

De moluscos: *Pomacea patula* y de la almeja nativa de agua dulce perteneciente a la familia *Unionidae*;

De crustáceos: *Lobithelphusa mexicana*, *Procambarus (Austrocambarus) vazquezae*, *Procambarus (Austrocambarus) zapoapensis*, *Pseudothelphusa parabelliana* y *Smalleyus tricristatus*;

De peces: el pepesca de Catemaco *Bramocharax* (Catemaco) *caballeroi*, las mojarra de la Lana *Cichlasoma fenestratum* y de Almoloya *C. regani*, la sardina *Dorosoma* (*Signalosa*) c.f. mexicana, el guatopote *Heterandria* n. sp., el topote de Catemaco *Poecilia catemaconis*, el guatopote blanco *Poeciliopsis catemaco*, el guayacón Olmeca *Priapella olmecae*, la espada de Catemaco *Xiphophorus milleri*, el cola larga *Xiphophorus* n. sp.;

De aves: *Campylopterus excellens* y *Geotrygon carrikeri*.

En lo referente a las Especies amenazadas tenemos:

De plantas: *Bletia purpurea*, *Chamaedorea metallica*, *Chysis limminghei*, *C. bractescens*, *Cojoba guatemalensis*, *Dichaea graminoides*, *Encyclia baculus*, *Inga* sp., *Mormodes tuxtlensis*, *Talauma mexicana*;

De reptiles y anfibios: la nauyaca *Agkistrodon bilineatus taylori*, la boa *Boa constrictor*, la iguana *Iguana iguana* y la tortuga *Kinosternon acutum*;

De aves: el loro de cabeza amarilla *Amazona oratrix*, la totolaca *Aramus guarauna*, la tucaneta *Aulacorhynchus prasinus*, la tórtola obscura *Claravis mondetoura*, la cotinga *Cotinga amabilis*, el hocofaisán *Crax rubra*, el halcón peregrino *Falco peregrinus*, el cholín cojilote *Penelope purpurascens*, el perico real *Pionopsitta haematotis*, el tucancillo collarejo *Pteroglossus torquatus*, el tucán pico multicolor *Ramphastos sulfuratus*, el águila ventriblanca *Spizaetus melanoleucus*, el águila elegante *S. ornatus*, el águila tirana *S. tyrannus*, la lechuza *Tyto alba*;

De mamíferos: el mono aullador *Alouatta palliata*, el mono araña *Ateles geoffroyi*, el tlacuachillo dorado *Caluromys derbianus*, el grisón *Galictis vittata*, el jaguarundi *Herpailurus yagouaroundi*, el ocelote *Leopardus pardalis*, la nutria *Lutra longicaudis*, el jaguar *Panthera onca*, el mapache *Procyon lotor*, el oso hormiguero *Tamandua mexicana*, el tapir *Tapirus bairdii*.

Todas estas especies, así como los reptiles dulceacuícolas, moluscos y crustáceos se encuentran amenazados principalmente por la sobreexplotación y alteración de su hábitat, por la tala ilegal y por la cacería furtiva.

Por último, las especies extirpadas completamente de la región (ya no existen en los hábitats regionales) son la guacamaya roja *Ara macao*, el águila arpía *Harpia harpyja* y el zopilote rey *Sarcoramphus papa*.

4.5.1. Flora.

Los Tuxtlas cuentan con una enorme biodiversidad comparable con pocas áreas de México; en esta área 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, presentándose 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 volcanes. 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).

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. (Estrada y Coates-Estrada 1999).

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 árboles en México y cerca del 10% de los árboles del dosel superior, son endémicos de las zonas cálido húmedas de México (Wendt 1993, Rzedowski 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 tuxtensis*, *Inga sinacae*, *Begonia sousae*, *Pouteria rhynchocarpa*, *Mormodes tuxtensis*, *Ruellia tuxtensis*, *Tridimeris tuxtensis*, *Aristolochia veracruzana*, *Inga lacustris*, *Parathesis calzadae*, *Parathesis neei*, *Parathesis tuxtensis* y *Rondeletia tuxtensis* (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 tuxtensis*, *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*, *Chamaedorea tenella*, *Aporocactus leptophis*, *Olmeca recta* y *Olmeca reflexa*. *Chamaedorea alternans* es una especie amenazada.

4.5.2. 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 (Ver esquema 1).

Esquema 1: Riqueza de Vertebrados en la región de Los Tuxtlas.



FUENTE: *Historia Natural de Los Tuxtlas* editado por González Soriano, E., Dirzo, R. y R.C. Vogt. 1997. Instituto de Biología, UNAM, CONABIO e Instituto de Ecología, UNAM. 647 pp. México, D. F.

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 (Fuentes y Espinosa 1997).

La ictiofauna marina que llega a aguas continentales representa un 73% del total, con 63 géneros y 33 familias (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, de lista a las especies en alguna categoría de amenaza, 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 Soriano 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*, *Atlapetes brunneinucha apertus*, *Cholorospingus ophthalmicus wetmorei* y *Vireolanius pulchellus ramosi* (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, 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 (*Vampirus spectrum*), el mico de noche (*Bassariscus sumichrasti*) y la martucha (*Potos flavus*).

RECUADRO ANALÍTICO 1: Los murciélagos en Los Tuxtlas.

En la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México, la vegetación riparia y los árboles aislados favorecieron la diversidad de murciélagos que visitan los pastizales (Galindo-González & Sosa, 2003); mientras que los espacios abiertos, sin árboles aislados ni riparios, no fueron usados (Estrada *et al.* 1993. *Ecography* 16:309-318). Algunas especies de murciélagos forrajean y se mueven entre los pastizales utilizando los árboles aislados y vegetación riparia como elementos de conectividad (Galindo-González *et al. op. cit.*).

Ya que en los trópicos los murciélagos responden de diferente manera a la fragmentación, se proponen tres grupos para la comunidad de murciélagos de Los Tuxtlas, de acuerdo con su respuesta ante los cambios ambientales relacionados con las perturbaciones y la fragmentación del paisaje. Las especies se clasificaron tomando en cuenta los tipos de hábitat donde han sido capturados y sus abundancias; también se consideró la estructura de la vegetación del hábitat.

Tipo I “Dependientes del hábitat,” son especies que habitan en la selva continua o en grandes fragmentos de selva (Schulze *et al.*), aunque también forrajean en vegetación secundaria (de más de 10 años) y agroecosistemas más o menos complejos (plantaciones de cacao, pimienta), con un dosel mayor de 15-20 m. Muy especializadas en su alimentación y requerimientos de hábitat, y las más sensibles a las modificaciones; no toleran espacios abiertos, ni volar fuera de la cobertura vegetal. En un paisaje fragmentado no visitan los pastizales con árboles y arbustos aislados o cultivos, ni la vegetación riparia que atraviesa los pastizales, quedando aisladas en los fragmentos y macizos de vegetación original (Galindo-González. 1999. Tesis doctoral. Instituto de Ecología, A. C. México.)

Tipo II “Vulnerables,” son 241 especies que, al igual que el grupo anterior, habitan en los fragmentos de selva, sin embargo, utilizan la vegetación riparia y corredores que atraviesan los pastizales, pero sin salir de su protección hacia campo abierto como: *Phyllostomus discolor*, *Choeroniscus godmani*, *Platyrrhinus helleri*, *Dermanura phaeotis*, y *Myotis keaysi* (Galindo- González. 1999. *op. cit.*, Galindo-González *et al.* 2003. *op. cit.*).

Tipo III “Adaptables,” son especies generalistas como: *Sturnira lilium*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus amaicensis*, *Dermanura tolteca*, y *Vampyroides caraccioli* entre otras; son las más resistentes, toleran la transformación del ambiente, y posiblemente se benefician con la fragmentación, ya que utilizan tanto selvas, como ambientes transformados y remanentes, vegetación riparia, vegetación secundaria e incluso árboles y arbustos aislados en los pastizales; consumen especies de los géneros *Piper*, *Cecropia*, *Solanum* (Galindo-González *et al.* 2003).

Fuente: Galindo-González, Jorge, Acta Zoológica Mexicana (n. s.) 20 (2), Centro de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Xalapa, 2004, pp. 239-243.

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 tapir (*Tapirus bairdii*), el temazate (*Mazama americana*), el pécarí 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 (luciérnagas) de los géneros *Phaenolis*, *Aspisoma*, *Photinus* y *Photuris* (Navarrete-Heredia 1997, Estrada y Coates-Estrada 1998).

ANÁLISIS INTEGRADO.

La explotación agrícola y forestal de la región tiene raíces centenarias, los ingenios azucareros y las explotaciones cafetaleras y tabacaleras, por ejemplo, tienen su origen en los últimos años de la colonia, en estas circunstancias, la degradación ecológica es un proceso que lleva muchos años y que al ser considerado estructural por la economía de mercado, es difícil de erradicar, sin embargo, existe también un proceso relativamente reciente de conciencia por la preservación del medio ambiente que hizo que en 1967 la UNAM creara una reserva forestal en la zona, con el afán de estudiar la biodiversidad de la región, conocer los procesos de degradación que ahí ocurrían y empezar a plantear soluciones alternativas para la conservación del entorno, sin demeritar las posibilidades de crecimiento económico y social de los pobladores de la zona.

No fue sino hasta doce años después, en 1979 que el gobierno federal declaró a la zona del Volcán San Martín Tuxtla, como Zona Protectora Forestal y Refugio de Fauna Silvestre, en 1980 la sierra de Santa Marta también recibió esa categoría, visto esto como la primer respuesta oficial a la problemática ambiental en la región, sin embargo, esta categoría de Zona Protectora Forestal no dotaba de los recursos económicos suficientes a la región para llevar a cabo investigaciones ni acciones de preservación consistentes, por lo que dieciocho años después, en noviembre de 1998 se declaró a estas dos zonas protegidas, junto con la zona aledaña al volcán San Martín Pajapan (de población primordialmente indígena) como Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas.

Esta declaratoria es muy importante para la región por que, por primera vez, se asume de manera integral el problema de degradación ecológica y ambiental de la zona por parte de los gobiernos federal y estatal, sin embargo, a casi ocho años de la declaratoria, los resultados, en cuanto a la preservación y reforestación del hábitat aún son pocos, los esfuerzos siguen siendo aislados, la vigilancia por parte de la PROFEPA es casi nula (como en la mayoría de las regiones del país) y los intereses comerciales siguen prevaleciendo.

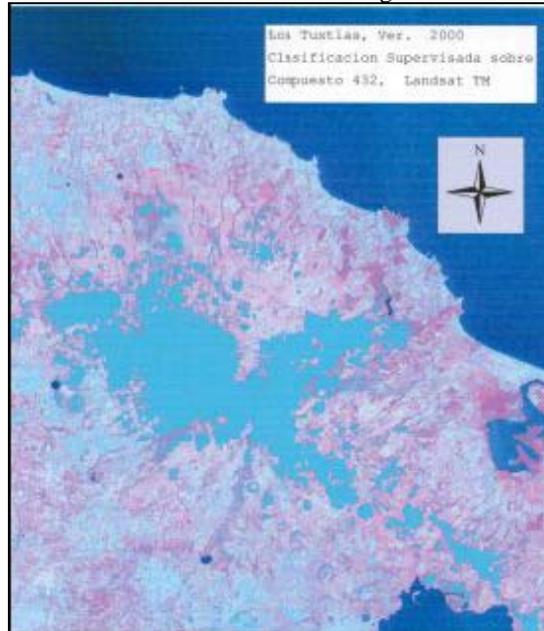
Por ejemplo, la cacería indiscriminada junto con la fragmentación de la vegetación original en la región de Los Tuxtlas, son factores que han provocado la extinción local de algunos mamíferos de talla mayor como el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*) y el tapir (*Tapirus bairdii*).

Estas extinciones se debieron a que la región sólo estuvo parcialmente protegida 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 (Proyecto Sierra de Santa Marta, 1996).

Por desgracia, actualmente en lugares relativamente 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.

La deforestación en Los Tuxtlas es una amenaza grave, la cubierta forestal actualmente se ha reducido a fragmentos de vegetación natural (Ver imagen 1). 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).

Imagen 1: Zona de Cobertura forestal en la región de Los Tuxtlas, 2000.



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 (Ver imágenes 2, 3, 4 y 5).

RECUADRO ANALÍTICO 2: Imágenes que muestran el proceso de deforestación en Los Tuxtlas.

Imagen 2: Cobertura forestal en Los Tuxtlas, 1967.



Imagen 3: Cobertura forestal en Los Tuxtlas, 1976.



Imagen 4: Cobertura forestal en Los Tuxtlas, 1986.



Imagen 5: Cobertura forestal en Los Tuxtlas, 1992.



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

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

Es importante hacer notar, para concluir este apartado, que las declaratorias oficiales son importantes, sobre todo si se dan de manera oportuna, pero no bastan para detener la degradación ambiental, es necesario que los gobiernos asuman una política ecológica real de sustentabilidad ecológica en todo el país, que las instancias de vigilancia efectúen eficientemente su trabajo, que las organizaciones civiles y la sociedad local propongan proyectos alternativos para cada tipo de cultivo, para cada tipo de ganadería, para cada actividad económica, donde el criterio sea eminentemente sustentable y amigable con el medio natural.

DISCUSIÓN.

Es necesario detener el avance de la ganadería hacia las tres zonas núcleo de la reserva. En este sentido, para una solución integral, el cumplimiento de las leyes que protegen los últimos reductos de selva en Los Tuxtlas es de gran importancia, pero estas medidas de protección deben estar acompañadas de opciones de reconversión ganadera para que los habitantes de la zona dedicados a esta actividad tengan posibilidades de mantener su actividad productiva sin dañar los núcleos de la reserva.

Como segundo punto, la dirección de la reserva en coordinación con otras instancias gubernamentales, deberán difundir más intensivamente los programas de proyectos productivos en la zona de amortiguamiento e impulsar las actividades de producción alternativa a la ganadería y agricultura.

En consecuencia, debe promoverse 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.

Así mismo, hay que intensificar la promoción de la sinergia interinstitucional para que las diferentes políticas del agro en la región de Los Tuxtlas no se contrapongan con las actividades dedicadas a la conservación de los recursos naturales.

Para esto, una opción es fortalecer y promocionar 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.

Por otra parte, actividades como el turismo son vistas como una actividades de gran potencial económico que pueden 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, para ello es necesario invertir en infraestructura y capacitación para las personas que brindan el servicio.

Otro aspecto muy importante es la cacería, 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 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.

Además, 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.

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, en este sentido, la dirección de la reserva está 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.

En la región de la Sierra de Santa Marta se tienen registradas más de 27 represas y estanques con potencial acuícola, para implementar la acuicultura 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.

En suma, entre las acciones prioritarias, se requiere un control de la tala de vegetación natural de la cuenca, del proceso de azolvamiento y eutroficación de las lagunas y la conservación y restauración del corredor que va del cráter del volcán San Martín Pajapan hasta la laguna del Ostión.

Por último, es preciso instrumentar programas de investigación multidisciplinaria, tendientes a obtener un conocimiento adecuado de los mecanismos que regulan la estructura y el funcionamiento del ecosistema, así como una evaluación del estado de conservación de los recursos naturales y su seguimiento permanente.

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 paisajes, típicos de la región.

Biogeográficamente, se pueden encontrar en la región, taxones de afinidades australes, boreales y endémicas, 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.

En contraste, la reserva de Los Tuxtlas es una de las áreas protegidas más presionadas de México y con un mayor número de amenazas, que han ocasionado la desaparición continua del hábitat original de la región.

Las causas de la degradación ambiental son principalmente el desarrollo de actividades como la agricultura y la ganadería, así como el crecimiento poblacional que demanda el aprovechamiento de los recursos.

Es necesario y de gran importancia que el programa de manejo se aplique a cabalidad y se lleven a cabo las acciones propuestas, y otras que surjan desde las comunidades, 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.

Además, la región de Los Tuxtlas sigue representando 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.

La captación de agua de lluvia, el control del arrastre de suelo, la regulación del clima, el mantenimiento de las temperaturas estables, la filtración y la purificación del agua, son algunos de los servicios ambientales que proporcionan los bosques y selvas de la Sierra de Los Tuxtlas.

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 consistentes que permitan frenar el avance de agroecosistemas sobre la selva.

A lo largo de 35 años de investigación, por parte de la UNAM y de la Universidad Veracruzana, 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 de Los Tuxtlas, dependiente de la Universidad Nacional, bajo un esquema de manejo privado, se ha mantenido una lucha constante y se han hecho valer los derechos de propiedad para la conservación de la reserva.

Lamentablemente, la cacería furtiva y el saqueo de fauna es una amenaza actual en el área de la estación, ya que no se cuenta con el personal necesario para realizar actividades permanentes de vigilancia.

En 1998 se dieron una serie de avances y logros muy importantes al decretar la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas, así como al iniciar programas de ordenamiento ecológico, expropiación de tierras y desarrollo de proyectos productivos alternativos, sin embargo, estos son sólo los primeros pasos de un nuevo esquema de desarrollo económico-social en el que niveles de gobierno, instancias legislativas, organizaciones sociales y pobladores, logren el beneficio económico para la región, sin devastar el medio ambiente, estratégico para la viabilidad futura del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 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. 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. & R. Coates-Estrada. 1999. Las Selvas Tropicales Húmedas de México: Recurso Poderoso pero Vulnerable. Fondo de Cultura Económica. Serie La Ciencia desde México. pp. 191.
- 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 & 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.
- Galindo-González, Jorge, *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 20 (2), Centro de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Xalapa, 2004, pp. 239-243.
- Galindo-González & Sosa 2003. *Southwest.Nat.* 48 pp:579-589

- Galindo-González. 1999. Clasificación de los murciélagos de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, respecto a su respuesta a la fragmentación del hábitat, Tesis doctoral.
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koopen. Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F.
- González Soriano, E., Dirzo, R. y R.C. Vogt. (eds.), *Historia Natural de Los Tuxtlas*, Instituto de Biología, UNAM, CONABIO e Instituto de Ecología A. C., México, 1997 Instituto de Ecología, A. C. México
- 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.
- 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. 1991. Nuevos registros de algunas especies de cíidos(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.
- 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.
- Rezendowski, J. 1991. El endemismo de la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Bot. Mex.* 15:47-64
- Ríos Macbeth, F. 1952. Estudio geológico de la región de Los Tuxtlas. *Bol. Soc. Mex. Geol. Petrol.* 4:315-377.
- Rzendowski, J. 1986. *Vegetación de México*. Ed. Limusa, México, D.F.
- 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 Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y Programa de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS). 1997. *Los Tuxtlas - Santa Marta*. Tomos: I - VIII.
- 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.
- Sousa, M. 1968. Ecología de las Leguminosas de Los Tuxtlas, Veracruz. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autónoma de México, 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 University 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.

LIBRO GEOGRAFÍA DEL ESTADO DE VERACRUZ pag 14

PAGINAS WEB:

INEGI, Censo 2000: <http://www.inegi.gob.mx/est/default.asp?c=701>

INEGI, Censo 2005: <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/conteos/conteo2005/default.asp?c=6224>

INEGI, Censos Económicos 2004: <http://www.inegi.gob.mx/est/default.asp?c=6340>

Página de la estación de Los Tuxtlas de la UNAM: www.ibiologia.unam.mx/tuxtlas/tuxtlas.htm

página de la organización park watch: www.parkwatch.org

ANEXOS.



FOTO 1: Borde de la selva de Los Tuxtlas.



FOTO 2: Orquidea (*Myrmecophila tibicinis*- Orchidaceae) en Los Tuxtlas.



FOTO 3: Macromicetos del interior de la selva de Los Tuxtlas.



FOTO 4: Tucán Real (*Ramphastos sulfuratus*-Ramphastidae) en la estación biológica de la UNAM, en Los Tuxtlas.



FOTO 5: Pantera onca – Felidae en la zona profunda de la selva de Los Tuxtlas.



FOTO 6: Serpiente *Ninia sebae*-Dipsadidae en Los Tuxtlas.



FOTO 7: Avifauna en la zona costera de la reserva de Los Tuxtlas.



FOTO 8: Actividad ganadera en la reserva de la biosfera de Los Tuxtlas.



FOTO 9: Vista de los manglares en Los Tuxtlas.



FOTO 10: Selva alta perennifolia de Los Tuxtlas.



FOTO 11: Paraje deforestado por actividades ganaderas y agrícolas en Los Tuxtlas.