

BIODIVERSIDAD Y SUSTENTABILIDAD

Investigación para la conservación
en las áreas naturales protegidas de Chiapas

Volumen I

Felipe Reyes Escutia
Coordinador

Colección
Jaguar



UNICACH

Biodiversidad y Sustentabilidad

Investigación para la conservación en las Áreas
Naturales Protegidas de Chiapas

Felipe Reyes Escutia
Coordinador



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
2010



El jaguar es una de las especies más representativas de la fauna chiapaneca y el símbolo por antonomasia de la biodiversidad en nuestro estado. Bajo su nombre están contenidos todos los títulos pertenecientes al ámbito de las ciencias naturales producidos en la universidad.

Primera edición: 2010

D. R. ©2010. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
1ª Avenida Sur Poniente número 1460
C. P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
www.unicach.edu.mx
editorial@unicach.edu.mx

ISBN 978-607-7510-34-5

Diseño de colección: Manuel Cunjamá

Imagen de portada: Felipe Reyes

Impreso en México

Biodiversidad y Sustentabilidad

Investigación para la conservación en las Áreas
Naturales Protegidas de Chiapas

Felipe Reyes Escutia
Coordinador

**Colección
Jaguar**



UNICACH

Índice

| | |
|--|-----|
| Presentación | 9 |
| Necesidades de investigación en las Áreas Naturales Protegidas de Chiapas | 11 |
| <i>Francisco Javier Jiménez González</i> | |
| La complejidad de la problemática ambiental en Chiapas | 21 |
| <i>Felipe Reyes Escutia</i> | |
| <i>Sara Barrasa García</i> | |
| <i>Clara Luz Miceli Méndez</i> | |
| <i>Gustavo Rivera Velázquez</i> | |
| <i>Ernesto Velázquez Velázquez</i> | |
| Anexo | 53 |
| Desarrollo regional y actividad pesquera en Chiapa de Corzo, Chiapas | 65 |
| <i>Gustavo Rivera Velásquez</i> | |
| <i>Felipe Reyes Escutia</i> | |
| <i>Ernesto Velázquez Velázquez</i> | |
| <i>Fredi E. Penagos García</i> | |
| Anexo | 81 |
| Estudios de latencia en la germinación de <i>Acrocomia</i> <i>mexicana</i> Karw (coyol) | 91 |
| <i>Orantes-García Carolina</i> | |
| <i>Miceli Méndez Clara Luz</i> | |
| <i>Garrido Ramírez Eduardo R.</i> | |
| <i>Pérez Farrera Miguel Ángel</i> | |
| Diversidad ictiofaunística en las Áreas Naturales Protegidas de Chiapas | 109 |
| <i>Ernesto Velázquez Velázquez</i> | |
| <i>Angélica Chávez Cortazar</i> | |

Sara E. Domínguez Cisneros
Gustavo Rivera Velásquez
Felipe Reyes Escutia

| | |
|--|-----|
| Estudio preliminar de la diversidad de helechos terrestres en el parque educativo Laguna Bélgica, municipio de Ocozocoautla, Chiapas, México | 127 |
| <i>Grisell Almagro Calvizo</i> <i>Miguel Angel Pérez Farrera</i> <i>Clara Luz Miceli Méndez</i> <i>Carolina Orantes García</i> | |
| Moluscos de la región Soconusco del estado de Chiapas | 137 |
| <i>Fredi E. Penagos García</i> <i>Gustavo Rivera Velásquez</i> <i>Felipe Reyes Escutia</i> | |
| Anexo | 163 |
| Conclusiones y comentarios finales | 173 |
| Semblanzas autores | 179 |

Presentación

El cuerpo académico Conservación y Biodiversidad de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas se constituye como resultado inevitable de una prolongada historia de trabajo conjunto entre quienes lo conforman. Es indispensable remontarse a los últimos tiempos del emblemático Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas, recinto desde el que ve la luz la educación superior en la era moderna de Chiapas. La perenne precariedad en la que la vida académica y la noble labor formativa de sus maestros tenían que obtener fortaleza insospechada para dar a Chiapas sus propios profesionales, la carencia, constituyó el motor para la creatividad y la conciencia de que el trabajo en equipo posibilita sobrevivir en lo imposible. En el vínculo con la realidad se forjó una conciencia solidaria, crítica y propositiva. Nada más afortunado en un lugar de tanta complejidad y oportunidad para construir realidades diferentes como Chiapas.

El inicio de los años noventa indicó también el nacimiento de este equipo de trabajo que ha conjugado desde entonces la docencia, la investigación, la difusión de la cultura, la vinculación y la construcción conjunta con la sociedad, y no sólo la extensión, cuando esta articulación de funciones sustantivas no era aún, en la práctica, de reconocimiento institucional. El equipo representado hoy en el cuerpo académico Conservación y Biodiversidad ha participado en la formación de 18 generaciones de biólogos en Chiapas, realiza investigación en todas las Áreas Naturales Protegidas de interés histórico en la entidad, entre Reservas de la Biosfera y Parques Nacionales; en todos los tipos de vegetación representados en el estado; en ecosistemas acuáticos

cos como terrestres, continentales como marinos. Articula en sus proyectos de investigación el conocimiento de la *biodiversidad* como el de su significación y representación cultural en las comunidades mestizas e indígenas relacionadas con las áreas naturales que se estudian. Trabaja en la apropiación de los discursos contemporáneos de construcción de conocimiento como de su significación cultural, en la búsqueda de soluciones a los graves problemas ambientales que enfrenta la entidad: pobreza, marginación, inequidad, desnutrición, desintegración social, desarraigo territorial, degradación cultural. Entiende que la conservación de la biodiversidad incluye necesariamente la promoción de su manejo sustentable, pero también la procuración de vida digna y el respeto a la diversidad cultural de las comunidades campesinas.

Un nuevo tiempo se construye para el pensamiento y la práctica de la ciencia. El objeto, el sujeto, la sociedad, la cultura y la historia encuentran en el pensamiento contemporáneo nuevos puentes que los acercan en lo filosófico, en lo gnoseológico, en lo científico, en lo epistémico, en la convivencia y en la identidad. Nuevos futuros se pueden imaginar y construir, Chiapas lo exige y es tierra fértil para ello. Investigación para la conservación de la biodiversidad, investigación para la sustentabilidad, son bases para construir futuros.

Felipe Reyes-Escutia

Necesidades de investigación en las Áreas Naturales Protegidas de Chiapas

Francisco Javier Jiménez González¹

Mucho se ha dicho sobre el lugar tan importante que ocupa México en el contexto internacional con respecto a su riqueza y diversidad biológica. Algunos autores lo ubican en el cuarto, en el sexto o en el octavo lugar, en lo que la mayoría coincide es en que nuestro país ocupa uno de los diez primeros lugares a nivel mundial, de igual forma, la mayoría está de acuerdo en que Chiapas con sus 7,355,416 hectáreas ocupa el segundo lugar a nivel nacional, después del estado de Oaxaca, y juntos son, sin lugar a duda, la región más rica en cuanto a grupos étnicos y de diversidad cultural, lo que la ubica como un sitio de gran atractivo para realizar investigación científica tanto para las disciplinas biológicas como las sociales.

Toda esta riqueza y diversidad biológica, han sido el motivo principal para que Chiapas sea uno de los estados de la República Mexicana con mayor cantidad de Áreas Naturales Protegidas (ANP) formalmente establecidas. En este sentido, las ANP de Chiapas comprenden una superficie de 1,305,031 hectáreas, que corresponden al 17.7 % del territorio estatal; de éstas 18 ANP son de carácter federal, es decir, son administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambien-

¹ Director de la Región Frontera Sur, Istmo y Pacífico Sur de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de México (CONANP).

te y Recursos Naturales (SEMARNAT) y 25 ANP son de carácter estatal, atendidas por el gobierno del estado de Chiapas.

Las 18 ANP federales comprenden una superficie de 1,117,961 hectáreas, e incluyen cuatro áreas de protección de flora y fauna, una área de protección de recursos naturales, dos monumentos naturales, un santuario para la protección y conservación de la tortuga marina, tres parques nacionales y siete reservas de la biosfera. Las 25 ANP de carácter estatal abarcan una superficie de 183,798.12 hectáreas, e incluyen áreas naturales y típicas, zonas sujetas a conservación ecológica y un centro ecológico y recreativo.

Las ANP en el estado se han establecido para salvaguardar ejemplos notables del patrimonio natural y cultural, primeramente por su valor intrínseco, pero ahora además, sabemos y entendemos que es para conservar los ecosistemas sustentadores de la vida, no sólo del medio natural, sino también de las poblaciones humanas, aun las altamente urbanizadas, y para el goce y disfrute de la humanidad. Como podemos ver hay diversos tipos de categorías de manejo, algunos propuestos a nivel internacional, pero en el caso de nuestro país éstas están sustentadas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, cada una de éstas con beneficios y características específicas, pero todas tienen en común la presencia de poblaciones humanas al interior o en la periferia, pero todas haciendo un uso o aprovechamiento de los recursos naturales y por ello ejerciendo fuertes presiones sobre su protección y conservación. Es importante mencionar que en los modelos de manejo actuales, comparados con el manejo tradicional de los parques nacionales del hemisferio norte, en los que se excluye a los pobladores locales del uso y aprovechamiento de los recursos naturales, y muy en particularmente en el caso de las ANP de México, se busca incluir en su manejo a los pobladores locales quienes en la mayoría de las veces son los dueños de la tierra y, por tanto, de los recursos naturales que ahí existen, por lo que como parte del manejo se contemplan las necesidades locales y éstas tienen prioridad por encima de los usos comerciales y recreativos. Es por esta razón que se promueve de acuerdo a una zonificación de manejo la conservación estricta de

una porción de terreno (zonas núcleo), pero también se prevé el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales de manera sustentable (zona de amortiguamiento), regulando la extracción y evaluando la condición de las poblaciones y la capacidad de producción de las especies y ecosistemas a aprovechar, a fin de mantener dentro de sus límites de cambio aceptable y de su capacidad de carga, asegurando su protección y conservación.

Como puede verse el concepto inicial de ANP en el que primeramente se concebían como lugares de conservación y observación para investigadores y naturalistas, son ahora, un concepto nuevo y evolucionado en el que se reconocen como espacios territoriales complejos, de interacciones dinámicas biológicas y sociales, donde las actividades científicas conservan un lugar importante. Esto es evidente en el marco estatutario de la Estrategia de Sevilla del Programa MAB de la UNESCO, en el que se prevén las condiciones que deberán cumplirse para el buen funcionamiento de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera (UNESCO,1996).

En su concepción actual las ANP deberán cumplir con tres grandes conjuntos de funciones que conviene integrar e implementar:

- Conservar la diversidad natural y cultural.
- Experimentar los enfoques del desarrollo sustentable.
- Ser espacios de investigación, educación, capacitación y participación social.

(Biodiversidad y actores, UNESCO, 2006)

Las ANP y en particular las reservas de la biosfera intentan responder a una pregunta esencial: ¿cómo hacer posible la conservación de la biodiversidad y de otros recursos naturales, con su uso y aprovechamiento de una forma sustentable?

Y ese es el importante reto para los especialistas en las ciencias naturales, y para los grupos involucrados en la conservación y el desarrollo, las instituciones gubernamentales y sobre todo la gente de las comunidades locales que son los dueños y dependen de sus recursos para poder subsistir. Lograr que en un mismo espacio territorial pequeño o grande, coincidan los objetivos de conservación con los del desarrollo

social y asegurar que los intereses de los actores locales se mantengan en el largo plazo es también parte de este gran desafío.

En este sentido las ANP constituyen un espacio privilegiado para promover el diálogo entre las partes (pobladores locales e instituciones) de acuerdo a los procedimientos y mecanismos de concertación generales y específicos (legales y normativos además de los consensos participativos).

En la actualidad el concepto moderno de Áreas Naturales Protegidas ha evolucionado de tal forma que se conciben también como proyectos de ordenamiento territorial (ecorregional), en el que se articulan prácticas de conservación y otras de desarrollo en lugares de experimentación de procesos productivos sustentables. En las áreas protegidas y en otras zonas o espacios sirven de laboratorio para investigadores de diversas disciplinas que aportan a las ciencias de la conservación, sean biológicas, económicas o sociales, pero son, sobretodo, espacios territoriales donde se fomenta la participación social activa y conciente de la situación que prevalece en esas regiones desde el punto de vista sociopolítico y ambiental.

Es también necesario aclarar que el concepto actual de desarrollo sostenible no sólo se aplica a la conservación de la naturaleza, sino a mejorar la salud, la educación, las oportunidades de empleo, la calidad y eficiencia del transporte, la seguridad, el buen funcionamiento de las instituciones, la infraestructura, el fortalecimiento de la identidad cultural, entre otros, pero todo esto dentro de los límites físicos que impone el sistema ecológico; es decir, el desarrollo sustentable está relacionado con las acciones integradas que se lleven a cabo en las diferentes esferas de la sociedad, la economía, y la naturaleza para alcanzar un buen nivel (y calidad) de bienestar humano (AECI, 2006).

Las ANP no están libres de problemas, mas aún son sitios en los que al estar concentrados gran cantidad de recursos naturales, éstos son muchas veces la fuente de los conflictos socioambientales, ya sea por su propiedad, su uso, aprovechamiento o explotación; aunado a esto existen situaciones como la tenencia de la tierra y la necesidad de ésta agravan las condiciones de manejo del territorio que las conforma.

Con base en lo anterior debemos de sumar la problemática ambiental que aplica no solamente a los espacios protegidos como es la deforestación, el crecimiento de la frontera agropecuaria, de la frontera urbana y suburbana, la tala ilegal, la cacería, el tráfico de flora y fauna, el incremento del esfuerzo pesquero, la introducción de especies exóticas, la falta de recursos humanos y económicos suficientes, la invasión de tierras destinadas a la conservación, independientemente del tipo de tenencia que presenten, los incendios forestales, la contaminación de las aguas por desechos agroindustriales y del agua servida por el municipio.

Actualmente a todos éstos hay que sumarles los relacionados con el cambio climático global como es el caso de los desastres naturales, como sequías, inundaciones, lluvias torrenciales, huracanes y tormentas tropicales que afectan directa o indirectamente el territorio de las ANP. Por si esto fuera poco la falta de una regulación adecuada y en general de la aplicación de la ley, voluntad política, respeto al estado de derecho y la falta de ordenamientos territoriales y la aplicación de otras herramientas de planeación del desarrollo regional, son otros aspectos que se agregan.

Un problema adicional lo constituye el desconocimiento total o parcial de la cantidad y calidad de los recursos naturales que conforman los ecosistemas presentes en las ANP. Un estudio realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) menciona que “los países reconocen no saber cuántas especies están incluidas realmente en sus ANP” (excepto Cuba), a pesar de que uno de sus objetivos centrales es el de proteger la biodiversidad. Otra situación es que a pesar de que los países reconocen en sus ANP una gran cantidad de especies con algún tipo de estatus reconocido a nivel internacional o por la legislación del propio país, mencionan tener apenas inventarios preliminares con información no sistematizada y un desconocimiento fehaciente de las condiciones que guardan las poblaciones de las especies vulnerables, raras, endémicas o aquellas que están consideradas como en peligro de extinción. Por otra, parte muy pocos países cuentan con información actualizada respecto al estado de conservación de sus áreas naturales protegidas y al respecto mencionan diversos tipos de ecosistemas en estado crítico de conservación, representatividad y conocimiento general éstos (UNESCO, 2006).

Tres de las diez directrices que emanan de la Estrategia Mundial de Sevilla hacen referencia a “la necesidad de intensificar la investigación científica, la observación permanente, la capacitación y la enseñanza en las reservas de la biosfera”, así como a “asegurar que todas las reservas de la biosfera contribuyan a la conservación, al desarrollo sostenible y al conocimiento científico” y también a “invertir en el futuro. Las reservas de la biosfera deben ser utilizadas para ampliar nuestro conocimiento de las relaciones entre la humanidad y el entorno natural, mediante programas de divulgación, información y educación en una perspectiva a largo plazo e intergeneracional”. En un estudio realizado por la UNESCO se menciona que “existe una falta de interés por la investigación en los medios encargados de los espacios naturales”, pero no cabe duda que las ANP atraen el interés de numerosos investigadores sobre temas que abarcan una gran gama de disciplinas, estas áreas sirven, además, como laboratorios vivos para el estudio de temas interdisciplinarios relacionados con la biodiversidad y su uso.

La idea es que estos sitios sean considerados como observatorios de la dinámica y principalmente de los cambios locales, regionales y globales a fin de ir documentando las transformaciones buenas y malas (generalmente) que están sucediendo con la riqueza y la diversidad biológica y su entorno. Sin embargo, es necesario que se den a conocer ampliamente estos trabajos, así como el conocimiento generado y se compartan sobre todo con los manejadores de las ANP y con los usuarios y dueños de los recursos de tal manera que este conocimiento se traduzca en una oportunidad para realizar un manejo adaptativo y para que las comunidades lo apliquen en su vida cotidiana promoviendo así el tan buscado desarrollo sustentable.

Es muy importante reconocer que la conservación y la gestión sustentable de la biodiversidad plantea temas que requieren de un trabajo interdisciplinario coordinado y la formación de grupos interinstitucionales que desde sus funciones y misión interactúen para lograr resultados conjuntos que por una parte sirvan para el avance científico del saber, la generación de conocimientos, la formación académica de profesionales relacionados con la conservación y el manejo sustentable de

los recursos naturales y, por otro, lado den soluciones a la problemática ambiental que está diezmando la cantidad y la calidad de los recursos naturales de las ANP.

Por otra parte, es necesario también tomar en cuenta los conocimientos tradicionales de tal forma que se puedan complementar con los conocimientos científicos, de tal forma que se tomen en cuenta las modalidades del pensamiento local y la idiosincrasia de la gente que han determinado su forma de vida, el uso y aprovechamiento que dan a los recursos naturales de las ANP y del lugar donde viven. En este sentido, es necesario que los científicos, los universitarios y otros estudiantes tanto de las disciplinas sociales como ambientales se involucren lo más posible en las necesidades de investigación que presentan las ANP, especialmente en lo que respecta al estudio de las interacciones entre la sociedad y la naturaleza (las comunidades locales, los grupos étnicos y las especies, los ecosistemas y otros recursos naturales).

Finalmente, hay dos temas en boga que parecen contradictorios, pero que consideramos son de suma importancia para el manejo futuro de las ANP. Por una parte el rescate de los saberes ambientales, que cobran cada vez más importancia para recuperar todas aquellas experiencias que en el pasado histórico o reciente puedan darnos algunos indicios de la tan buscada sustentabilidad, tomando en cuenta las características y las condiciones del pasado con respecto a la situación actual; es decir, el tamaño de la población, la tecnología, el avance científico, la globalización y muchos eventos más; por otro lado, los trabajos técnicos o de investigación científica, relacionados con el cambio climático global, la adaptación y la mitigación de los efectos de estos cambios que se están generalizando cada vez más. En este sentido, la participación de los investigadores, académicos y los universitarios en general será definitiva para poder afrontar con ideas claras y acciones que se puedan poner en práctica, tanto para los retos del desarrollo sustentable, como para las afectaciones por los cambios tan drásticos que se están dando en nuestro planeta.

Bibliografía

UICN, PNUMA, WWF, 1991, *Cuidar la tierra. Estrategia para el futuro de la vida*, Gland, Suiza.

UNESCO, 1996, *Reservas de la biosfera: la estrategia de Sevilla y el marco estatutario de la red mundial*, UNESCO, París.

UNESCO, 2006, *Reservas de la biosfera. Notas técnicas I. Biodiversidad y actores: itinerarios de concertación*, UNESCO, París.

UNESCO, 2006, *Prevención y gestión de conflictos en reservas de la biosfera*, París.

ARAUCARIA XXI, 2007, *Programa para garantizar la sostenibilidad ambiental en América Latina*, AECI, España.

Gobierno del Estado de Chiapas, 2007, *Plan de desarrollo Chiapas solidario 2007–2012*, actualizado por Conanp en mayo de 2008.

CONANP, 2008, *Programa nacional de áreas naturales protegidas*, CONANP, México.

La complejidad de la problemática ambiental en Chiapas²

Felipe Reyes Escutia³, Sara Barrasa García⁴,
Clara Luz Miceli Méndez³, Gustavo Rivera Velázquez³
y Ernesto Velázquez Velázquez³

Introducción

En este trabajo se reconoce, por un lado, la articulación entre la crisis ambiental y la crisis de civilización; y, por otro, que la profundización de esta crisis es resultante manifiesta de los procesos que configuran y dinamizan a las sociedades contenidas dentro del modelo moderno. Reconoce al proyecto de sustentabilidad como vía de superación de esta crisis, así como la necesidad insoslayable de construir propuestas pertinentes y viables para las sociedades humanas. En este tenor, reconoce también el significado central que tiene la universidad como institución fundamental de reflexión y construcción social; formadora de profesionales; constructora de conocimientos y de propuestas de futuro.

Bajo este marco general de ideas, el trabajo que aquí se reporta busca aproximarse al conocimiento de la complejidad de la problemática ambiental en el contexto concreto de Chiapas. La comprensión de su

² Este trabajo forma parte del proyecto financiado con Fondos Mixtos CONACYT-Chiapas, *La formación ambiental y para la sustentabilidad en universidades públicas de Chiapas*.

³ Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

⁴ Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

carácter multidimensional, más allá de visiones disciplinares, posibilita la construcción de un escenario más completo que permita percibir las intangibles articulaciones que se tejen entre los diversos procesos sociales y los procesos naturales, en el seno de una temporalidad que no ha de reducirse al plano del presente, sino ensancharse hasta entenderla como articulación de procesos de dimensionalidad más amplia (histórica, cultural, económica, política). *Sistema Sociedad-Mundo* en movimiento sincrónico, complejo, configurado por el pasado, manifiesto en el presente y sustento del futuro.

Paradójicamente en Chiapas la degradación de su biodiversidad parece estar directamente vinculada con los procesos de deterioro social. La preocupante situación de pobreza, educación, salud, marginación y calidad de vida que aquí se vive, se entreteje con los problemas ambientales que se derivan de prácticas agropecuarias monoculturales y extensivas, sobreexplotación forestal, erosión de cuencas, además de contaminación de suelo, aire y agua. En este escenario, fue planteado como objetivo de investigación identificar los procesos y los actores que participan en la determinación de la complejidad de la problemática ambiental en la entidad. Para lograrlo, se planteó una estrategia que —a través del análisis de los informes académicos y de gestión disponibles sobre los procesos de degradación y el estado de conservación de los ecosistemas en Chiapas y de las entrevistas aplicadas a investigadores, gestores y autoridades en el campo ambiental en la entidad— permitiera reconocer los procesos, los actores, los espacios y las temporalidades involucrados en la configuración de la problemática ambiental, así como sus articulaciones y su dimensiones.

Reconocimiento de la problemática

Configuración histórica

Antecediendo al conocimiento de la situación actual de la problemática, se realizó una revisión de la historia de Chiapas, para favorecer su entendimiento. Para ello, se hizo una revisión de los episodios centrales de la historia de Chiapas registrados en la bibliografía disponible,

a partir del periodo de la conquista del México prehispánico hasta la época actual.

Problemática actual

Para lograr estructurar un modelo de la situación actual, *se establecieron dos líneas de trabajo dirigidas a reconocer la problemática a través de la identificación de los procesos degradatorios, de los actores involucrados, de los problemas ambientales derivados y de los procesos sociales relacionados.* Una centrada en el análisis de documentos relacionados específicamente con la problemática ambiental en Chiapas; y, otra, en la percepción de quienes tienen responsabilidad profesional sobre la problemática, representados por tres sectores sociales directamente vinculados con su tratamiento: cuerpos académicos, equipos de gestión (directores de Reservas de la Biosfera) y funcionarios públicos en materia de normatividad ambiental, de modo que se representaran los grupos de investigación, gestión y regulación en la materia.

Situación documentada

Para articular un panorama general de la situación, este trabajo se centró en la evaluación de la problemática estatal referida en los informes de investigación disponibles, así como en los programas de manejo de 5 reservas de la biosfera, localizadas en Chiapas y en sus respectivos análisis fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA). Se consideró a las reservas de la biosfera sobre otras categorías de manejo en función de su extensión, complejidad sociocultural y representatividad de los tipos de vegetación reportados para la entidad.



Figura 1. Áreas naturales protegidas incluidas en el estudio

Bajo estas consideraciones fueron seleccionadas las reservas de la biosfera La Encrucijada, Montes Azules, El Ocote, La Sepultura y El Triunfo, por su cobertura estatal, por su historial de actividad documentado, por contar con una amplia experiencia de gestión, por poseer documentos rectores publicados (programas de manejo), por ser de valor estratégico para la conservación de la biodiversidad en México (CONABIO, 1998) y por albergar procesos productivos, económicos y poblacionales estatales: agricultura, explotaciones forestales, ganadería, pesquerías; tráfico de vida silvestre, compra-venta de productos agroquímicos, exportación de productos agropecuarios; crecimiento poblacional, migraciones, conflictos comunitarios, población campesina indígena y mestiza (INE,1995).

Cuadro I. Representatividad de tipos de vegetación en áreas natural protegida de Chiapas seleccionadas

| Tipos de vegetación en Chiapas (de acuerdo con Rzedowski, 1978) | Tipos en ANP | Tipos de vegetación según ANP (basados en Miranda, 1952; Breedlove, 1981) | Montes Azules | La Sepultura | El Triunfo | La Encrucijada | El Ocote |
|---|--------------|---|---------------|--------------|------------|----------------|----------|
| Bosque tropical perennifolio | X | Selva alta perennifolia | X | | | | X |
| | | Selva mediana perennifolia | X | X | X | | |
| Bosque tropical subcaducifolio | X | Selva alta subperennifolia | | X | | | |
| | | Selva mediana subperennifolia | | | X | X | X |
| | | Selva mediana subcaducifolia | | | | | X |
| Bosque tropical caducifolio | X | Selva baja caducifolia | | X | X | X | X |
| Bosque templado de coníferas | X | Bosque de coníferas | X | X | X | | |
| Bosque templado de <i>Quercus</i> | X | Bosque de latifoliadas | X | X | X | | |
| Bosque mesófilo de montaña | X | Bosque mesófilo de montaña | X | X | X | | |
| | | Bosque ripario | X | | X | | X |
| Pastizal | X | Sabanas | X | X | | | X |
| Vegetación acuática y subacuática | X | Humedales | | | | X | |
| | | Bosque secundario | X | X | X | X | X |
| | | Vegetación de dunas | | | | X | |
| | | Palmar | | | | X | |

Representatividad de tipos de vegetación: 100%

Los informes de investigación de ámbito estatal fueron revisados para identificar *los problemas ambientales presentes, los procesos de degradación causales, los actores involucrados y los procesos sociales amplios relacionados con la problemática* referidos en tales documentos. La información obtenida se integró con la contenida en los planes de manejo de las reservas de la biosfera.

La percepción de los expertos

En función del propósito del trabajo, fueron seleccionados representantes de *los sectores académico, de regulación y de gestión en materia ambiental*, como universo con intervención directa sobre la problemática. Estos sectores se representaron por 1) investigadores en activo en materia ambiental, 2) por responsables de instituciones ambientales gubernamentales, al nivel federal y estatal; y 3) por directores de las reserva de la biosfera con más de cinco años como áreas naturales protegidas, respectivamente.

Cuadro 2. Sectores y expertos participantes

| Sectores | Grupos representantes | Coordinadores de equipos existentes |
|------------|--|--|
| ACADÉMICO | Investigadores en material ambiental | Dr. Eduardo Naranjo (UNICACH-ECOSUR) Dr. Trinidad Alemán (ECOSUR) |
| REGULACIÓN | Funcionarios públicos de los ámbitos estatal y federal | Biól. Rodolfo Tamayo (SEMARNAT) Biól. Carlos Guichard (IHN) |
| GESTIÓN | Personal directivo de Reservas de la Biosfera | Biól. Javier Jiménez (La Encrucijada) Biól. Carlos Pizaña (La Sepultura) Biól. Adrián Méndez (El Ocote) Biól. Alejandro López (Montes Azules) Biól. Juan Carlos Gómez (El Triunfo) |

Se aplicaron cuestionarios que combinan preguntas abiertas y cerradas relacionadas con su percepción sobre la problemática ambiental en su conjunto (preguntas 1 y 2), sobre los problemas ambientales concretos presentes en Chiapas (3), los procesos de degradación (4), sus

participantes directos (5) y su relación con procesos de orden social, económica y cultural (6 y 7). Se les cuestionó, además, sobre el rol de la universidad y la formación universitaria frente a la problemática (8, 12 y 16). El modelo de cuestionario se presenta en el anexo 1.

Articulación y esquematización de la problemática

Se representó la problemática en función de la articulación de 1) los procesos de degradación, 2) los problemas ambientales resultantes, 3) los sectores o grupos involucrados también reportados y 4) los procesos sociales amplios relacionados y reportados en la literatura consultada. Del mismo modo, se representó la problemática percibida por los responsables de los equipos de investigación, por los funcionarios responsables de la normatividad ambiental y por los directores de las Reservas de la Biosfera. Así, con la información obtenida se reconocieron las percepciones de los sectores académico, normativo (regulación) y de gestión, sobre la problemática ambiental. A partir de la valoración dada por los participantes, fue construido un mapa de la problemática ambiental estatal percibida (problemas ambientales+procesos degradatorios+grupos involucrados+condiciones y procesos sociales amplios).

Resultados

Se presentan las relaciones identificadas entre problemas, procesos y actores que están involucrados en la problemática ambiental en Chiapas, así como el perfil recomendable para el profesional universitario, identificado por los expertos que participaron en este trabajo.

Configuración histórica

Chiapas es básicamente una región tropical montañosa. Los antiguos pobladores debieron adoptar estrategias tecnológicas específicas que les permitieron sobrevivir aquí. Existen datos que revelan la presencia de poblaciones humanas con una organización social fundada en un

modo de vida nómada, caracterizado por la caza, la pesca y la recolección de vegetales, hacia el año 1800 a.n.e. Sin embargo, existen evidencias de captura estacional de camarón en la zona de Chantuto, aun más atrás en el tiempo, hacia el 3 000 a.n.e., en la planicie costera chiapaneca del Pacífico; así como también piezas de cerámica y herramientas de pedernal, halladas en la zona de Ocozucuaula en la depresión central del estado (García *et al*, 1988).

Entre los años 1900 y 1700 a.n.e., se registra la aparición de la agricultura, la domesticación de especies animales y la aparición de la cerámica, mismas que se entienden aquí como la primera gran transformación ambiental que produce la Humanidad. Se inicia una serie de cambios culturales impregnadas en lo social, lo productivo, lo político y lo religioso. Del nomadismo de caza y recolección se transitó hacia el sedentarismo pleno retroalimentado con el desarrollo tecnológico orientado al fortalecimiento de esa nueva forma de obtener alimentos. Así, debieron reconstruirse las formas de vivir, de concebir al mundo, y de interrelacionarse al interior de la sociedad. Se identificaron nuevas necesidades. Se configuró, en fin, una nueva civilización (Lee, 1994).

Estos procesos de transformación cultural se habrían realizado en Chiapas hacia el año 1800 a.n.e., haciendo con ello posible el ulterior y consecuente desarrollo de las grandes civilizaciones agrícolas en el área, específicamente zoques, mayas y Chiapanecas, sustentadas en el cultivo diversificado de especies vegetales de entre las que destaca el maíz por su profundo significado cultural y que hacia el año 1 000 a.n.e., era ya motivo de importantes representaciones culturales (Lee, *et al*). Sin embargo, podemos situar en la época de la llegada de los europeos a Chiapas, hacia 1528 cuando Diego de Mazariegos fundó la primera población española, el inicio de mestizaje cultural que dio origen al “ancestro” cultural del actual modo de vida que priva en Chiapas (De Vos, 1992; Ximénez, 1997). De esta manera dio comienzo la más grande transformación cultural en la historia de la región desde la adopción de la vida sedentaria en lo que se refiere a la relación que se establece entre la sociedad humana y la naturaleza, pues la antigua concepción cosmogónica es desplazada brutalmente por la imposición de la cultura europea de ese tiempo, bajo la cual son transformados los ámbi-

tos social, productivo, político, religioso y gnoseológico de la cultura indígena, para someterlas al patrón impuesto por los conquistadores (Thompson y Poo, 1985).

En la región, esto debió ocasionar un grave proceso erosivo de los ecosistemas. Las actividades productivas fueron dirigidas de modo extensivo a la obtención de caña, plátano y cacao; pero sobre todo a la extracción de metales, especialmente oro y plata, agravando los ya maltrechos ecosistemas (Galeano, 1996). En este período se desarrolló en la región la estructura social basada en el caciquismo y el latifundio que infiltran el poder político (García de León, 1985; Carvalho, 1994).

Esta situación continuó durante toda la época colonial, aun cuando en agosto de 1821 se produce un ligero cambio en las deterioradas condiciones de los pueblos indígenas y mestizos que, sin embargo, habría de ser determinante en la sucesiva historia ambiental de Chiapas. En esa fecha, declara su independencia de España y Guatemala y se anexa al entonces imperio establecido en México por Agustín de Iturbide. Tres años después, en septiembre de 1824, se complementa este cambio político cuando, al constituirse México en República, y luego de un plebiscito, Chiapas opta nuevamente por este país, uniéndose a la Federación (Benjamín, 1995; Espinosa, 1918; Trens, 1999).

Este cambio político no significó, sin embargo, modificación alguna en el ritmo y forma de deterioro que se venía sucediendo durante la colonia, pues los grupos que promovieron la independencia y la federación eran los mismos que ostentaban el poder y que poseían las mayores extensiones de tierras, tanto por parte del clero como del gobierno. Sí, en cambio, dio pie para que, en lo sucesivo, Chiapas estuviera sujeto a la visión, intereses y el desarrollo centralista de las clases dominantes del centro del país (Benjamín, *op. cit.*).

Con el arribo, en 1876, de Porfirio Díaz a la presidencia de México (1876-1880, 1884-1911) se inicia la historia contemporánea de Chiapas y, con ella, una página importante en la historia siconatural de Chiapas: la del agravamiento del deterioro y sobreexplotación de su riqueza natural para satisfacer intereses extranacionales. Durante este período se incrementa fuertemente la inversión extranjera. En Chiapas, empresas transnacionales, en particular europeas y estadounidenses, se adentran

en los bosques y selvas interesados por la explotación maderera, la producción de café, cacao y hule. Esta voraz actividad extractiva produce la más grave alteración ambiental desde la conquista *v. gr.*, la degradación del suelo en el Soconusco, la región más productiva del estado. Esta situación se hizo más compleja con la construcción de la línea ferroviaria que atraviesa toda la zona costera y le comunica con el resto de país (Robledo, 1994).

El caciquismo en esta época se fortalece, haciendo más compleja la realidad social y ambiental, poniendo de manifiesto la correlación entre deterioro ambiental y el decaimiento de la calidad de vida del grueso de la población. El poder político, territorial, económico y aun el social quedan en pocas manos, hacendados y caciques rigen la vida humana en el estado. Así habría de continuar el panorama estatal, con ligeras modificaciones, hasta nuestros días (Armendáriz, 1994).

Se dice que la revolución, nacida en 1910, no llegó a Chiapas. El entusiasmo rebelde del centro se topó con las barreras de la distancia y el aislamiento en que vivía el estado. Tampoco pudieron hacerlo los frutos de este movimiento. Al contrario, hubo un movimiento para aplastar cualquier intento insurgente. Es así como surge en 1914 el llamado mampachismo, movimiento armado de terratenientes organizado con esa finalidad (Armendáriz, *et al*; Flores, 1984).

En 1920, la revolución seguía sin tener resonancia en Chiapas. Durante todo ese tiempo, y hasta muchos años después —quizá hasta hoy— lo que ha acontecido es una concertación entre las fuerzas presidenciales de la república y los gobiernos locales, de modo que se hiciera posible continuar el dominio caciquil en Chiapas, y con él, las formas de producción, la modalidad de interacción sociedad naturaleza y, en consecuencia, la crisis ambiental (Casahonda, 1999).

Después de las revoluciones industrial y científica-tecnológica, gestadas en los siglos XIX y XX, se construyen nuevos modelos de transformación de los ecosistemas, nuevas estrategias que permiten extender y agravar la presencia humana en la región. Pero sólo poca gente tiene acceso a la nueva tecnología, lo que acrecienta su poder político y económico. Pocos son los cambios que se dan en el Chiapas post-revolucionario hasta entrados los años 20. Puede decirse que has-

ta esa fecha las relaciones ecosistemas–cultura occidentalizada habían sido continuación, con pocos cambios, de la heredada estructura social de la colonia, por lo que el impacto producido sobre los ecosistemas continuaba la misma línea de la producción agrícola y de la explotación de la vida silvestre entonces impuesta, acaso agravada por la llegada de nuevos grupos extranjeros, particularmente alemanes y japoneses, quienes establecieron nuevas y ampliaron las plantaciones de café, cacao y plátano existentes. En este marco, los indígenas fueron explotados y prácticamente esclavizados para realizar todo tipo de trabajo físico (Benjamín, 1990).

La postguerra en el mundo da inicio en los años 40 y determina en forma profunda el rostro cultural y ambiental del Chiapas de hoy. Por un lado, las nuevas vías de comunicación, diferentes del ferrocarril y del correo, como las carreteras, la aviación y el teléfono, hacen llegar a Chiapas nuevos conocimientos y mayor acercamiento con el presente, hasta entonces parecía que su población vivía olvidada en el tiempo. Fue hasta esta época, y debido al populismo presidencial, cuando los postulados de la revolución empezaron a tomar forma –a medias– en Chiapas: *Tierra y Libertad*. Muchos latifundios fueron desbaratados y repartidos entre los campesinos organizados en ejidos. Esto da lugar a nuevas luchas en el campo, entre ejidatarios –campesinos, indígenas y mestizos y terratenientes–, haciendo común la clasificación de las tierras en dos grupos: tierras “productivas” las que estaban labradas y tierras “ociosas” las que estaban ocupadas por bosques y selvas. Se inicia así la carrera por ampliar la frontera agropecuaria, haciendo productivas a las tierras “ociosas” como vía de progreso (Marion, 1985). Esto constituye el más extendido modo cultural de degradación ambiental en la región. Por otro lado, al término de la Segunda Guerra Mundial, se promueve un modelo de vida basado en el libre mercado y el consumismo. Esto tiene efecto en Chiapas en dos sentidos principales. El primero, es la adopción del anhelo por la vida urbana a costa de la rural, como sinónimo de civilización, de formas de producción en el campo poco pertinentes con el relieve del territorio y con los rasgos culturales de los grupos sociales regionales; del cambio de actitudes y formas de vestir. El segundo, lo representa la aplicación del modelo en otras regiones del

país y del mundo y que genera una fuerte presión sobre los ecosistemas de Chiapas a través del tráfico de vida silvestre y piezas arqueológicas, de la explotación petrolera y maderera, de la sobreexplotación y asolvamiento de corrientes hídricas, para satisfacer demandas de sociedades urbanas de otras latitudes.

En estas condiciones se ha transformado alrededor del 70% de los ecosistemas en el estado sin que ello repercuta en mejoras de la calidad de vida. Paradójicamente, Chiapas presenta los más altos índices de analfabetismo, pobreza y desnutrición. Se ha transitado desde un sistema tradicional de producción basada en la agricultura diversificada hacia prácticas monoculturales extensivas, a la suma progresiva de la ganadería, las industrias petrolera e hidroeléctrica, y ahora ecoturística. Todo este tiempo, la visión generalizada ha sido la del desarrollo económico como única vía de progreso, tanto en la clase dominante, para mantener el poder, como en las clases dominadas para sobrevivir bajo el modelo impuesto.

Chiapas es hoy el producto de su historia. Desde la herencia prehispánica, pasando por los más de 500 años de sojuzgamiento indígena y de prácticas productivas extractivas y degradatorias, se llega al Chiapas atado por el centralismo que ve en él un botín natural, fuente de enriquecimiento particular; al Chiapas ignorado por los chiapanecos, que con un limitado acceso a una educación crítica, participativa y creativa, ven con miopía e indiferencia el ultraje de su tierra y de su cultura.

Cuadro 3. Síntesis de la historia ambiental de Chiapas

| Período histórico | Características |
|--------------------------------------|--|
| Poblamiento | Establecimiento de la relación hombre-sociedad-naturaleza Transformación ecosistemas |
| Inicio de sedentarismo y agricultura | Resignificación de la relación hombre-sociedad-naturaleza Mayores transformaciones ambientales Desarrollo cultural |
| Civilizaciones prehispánicas | Vinculación religiosa Hombre-Mundo Culto a lo natural Inequidad social y cultural |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Descubrimiento del continente | Encuentro de culturas amerindia y europea |
| Época Colonial | Mestizaje cultural Transformación religiosa Esclavitud de pueblos originarios Acelerada degradación de sistemas ecológicos Pérdida de riqueza cultural |
| Independencia de España y Guatemala | Entronización de grupos locales Esclavitud de pueblos originarios Acelerada degradación de sistemas ecológicos Pérdida de riqueza cultural |
| Federación a México | Abolición de esclavitud de pueblos originarios Marginación del gobierno central Aceleración de procesos extractivos Incremento de cacicazgos Marginación y explotación de pueblos originarios |
| Porfiriato | Concesión de procesos extractivos a empresas transnacionales Incremento en degradación de sistemas ecológicos Fortalecimiento de cacicazgos Marginación y explotación de pueblos originarios |
| Revolución | Ausente en Chiapas |
| Llegada de revolución industrial | Tecnificación de procesos extractivos Noción urbana de progreso Incremento en degradación de sistemas ecológicos |
| Postguerra | Recuperación de pueblos campesinos y originarios Reparto agrario y abolición de latifundios Agricultura y ganadería extensivas Mejoramiento de infraestructura Desarrollo educativo Continuación de degradación de sistemas ecológicos Menosprecio por lo rural y por originario Auge de la explotación petrolera |
| Surgimiento del movimiento zapatista | Revaloración de los pueblos originarios Mantenimiento de noción de progreso Mayor transformación de ecosistemas Encuentro con otros movimientos emergentes |

Pero, claramente, la problemática que enfrenta el estado encuentra raíces extraterritoriales, referidas al modelo civilizatorio dominante: la población se torna aceleradamente urbana, la ganadería de vacunos se extiende con rapidez, las condiciones climáticas son cada día más imprevisibles; la influencia neoliberal abre nuevos caminos al uso insustentable de los recursos, al mismo tiempo que la cultura de la crisis que priva en el país, ha sido interpretada en Chiapas como el favorecimiento y acrecentamiento de estos procesos degradatorios (Reyes, 1998).

Situación actual

De acuerdo con la estrategia de trabajo establecida, se configuraron dos mapas sobre la problemática ambiental en Chiapas, uno referido a la conformación documentada de la problemática, y otro sobre su conformación asumida por tres sectores sociales directamente vinculados con su tratamiento: académicos, gestores (directores de reservas de la biosfera) y responsables directos –federales y estatales– de la normatividad ambiental, de modo que se representaran los grupos académico, de gestión y de normatividad en la materia. Para ambos casos se identificaron los problemas ambientales, los procesos de degradación, los actores involucrados y los procesos sociales relacionados que en ambos casos estuvieron referidos.

Situación ambiental documentada.

La articulación de los resultados de la revisión documental permite reconocer dimensiones diversas pero preponderantemente relacionadas en la configuración de la problemática ambiental en Chiapas, tanto a nivel internacional, nacional como local. Así, se reconoce la vinculación de los procesos mundiales con los procesos de degradación ambiental locales. *El crecimiento demográfico, la marginación y la desigualdad social, políticas gubernamentales erróneas, el uso de tecnologías de producción inapropiadas, las formas internacionales de comercio (“relaciones internacionales de intercambio”), las presiones económicas por las deudas de los países en desarrollo y la corrupción,* constituyen factores internacionales, nacionales y locales involucrados

en la problemática ambiental. A ellos, se suman fenómenos manifiestos en el territorio de Chiapas: *la falta de una normativa estricta que regule el uso de los ecosistemas en función de su vocación; la expansión anárquica de urbes con elevado crecimiento poblacional; ausencia de planificación urbana efectiva en comunidades rurales; crecimiento poblacional intrínseco e inmigración desde otras entidades del país; desatención financiera y en asesoría a los modelos vigentes de producción no adecuados a las condiciones ambientales; desconocimiento generalizado sobre los valores y servicios que brindan los ecosistemas y las consecuencias de su degradación sobre la producción y las formas de vida urbana y social; y, apropiación ilegal y anárquica de la tierra por invasiones campesinas* (ECOSUR, 1998; Gobierno de Chiapas, 2000; Reyes, 1993; Reyes, 1997; Reyes, 1998).

El conjunto de los procesos de degradación que se presentan en Chiapas constituye una manifestación de sistemas mayores definidos por el concurso de fenómenos en apariencia disímilos, como las migraciones humanas, la influencia de capitales e intereses extranjeros en la región o las políticas social y económica que sostiene el actual modelo gubernamental neoliberal, confiriendo un carácter complejo a la problemática, articulándola con la sustentabilidad de los procesos productivos, la diversidad biológica y cultural y el mejoramiento de la calidad de vida. En la identificación de los procesos de degradación, se registra a los siguientes como los de mayor impacto: agricultura extensiva de monocultivos, ganadería extensiva, creación de nuevos centros de población, explotación petrolera, tráfico de especies, generación de desechos sólidos y líquidos, desarrollo de proyectos hidroeléctricos y sobreexplotación forestal (Reyes, 1998). Esta primera lectura permite construir un primer esquema de la situación ambiental en Chiapas (figura 2 y cuadro 4).

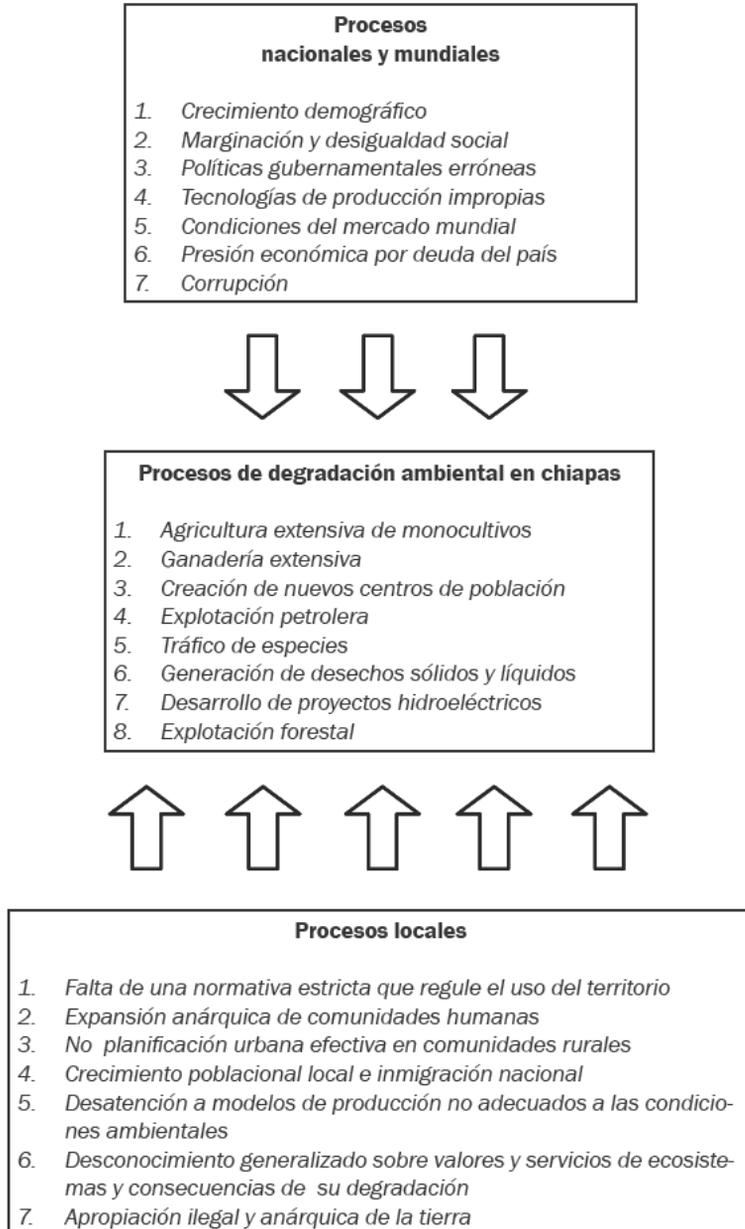


Figura 2. Procesos registrados involucrados en la problemática ambiental.

Cuadro 4. Problemática ambiental documentada en informes para Chiapas

| Problemas ambientales | Relación con procesos | Procesos de degradación | Actores directos | Referentes sociales |
|---|-----------------------|---|--|--|
| Pérdida y degradación de suelo | 1, 2, 7, 8 | 1 Agricultura monoespecífica extensiva de roza-tumba-quema | Agricultores, autoridades agrícolas y agrarria, agroindustrias, bancos | <p>1. Falta de una normativa estricta que regule el uso del territorio</p> <p>2. Expansión y dispersión anárquicas de comunidades humanas</p> <p>3. No planificación urbana efectiva en comunidades rurales</p> <p>4. Crecimiento poblacional local e inmigración nacional.</p> <p>5. Formas de producción ambientalmente inadecuadas</p> <p>6. Desconocimiento sobre valores y servicios de ecosistemas y consecuencias de su degradación</p> <p>7. Apropiación ilegal y anárquica de la tierra</p> <p>8. Desconocimiento sobre nuevas tecnologías agropecuarias</p> <p>9. Estado predominantemente rural de importante población indígena</p> <p>10. Pobreza, marginación y explotación de población campesina</p> |
| Contaminación de suelos, ríos y cuerpos de agua | 1, 2, 4, 6, 10 | 2 Ganadería extensiva | Ganaderos, autoridades pecuarias y agrarias, industrias, políticos | |
| Transformación y destrucción de ecosistemas | 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10 | 3 Creación de nuevos centros de población en zonas forestales | Líderes políticos y comunitarios, autoridades agrarias y ambientales | |
| Degradación de cuencas | 1, 2, 8 | 4 Explotación petrolera | Pemex, autoridades de energía estatales y federales, comunidades | |
| Deterioro de biodiversidad | 5, 8, 9 | 5 Tráfico de especies. | Comunidades rurales, traficantes funcionarios ambientales, ONG | |
| Azolve y modificación de cuerpos y cauces de agua | 1, 2, 7, | 6 Generación de desechos sólidos y líquidos | Comunidades rurales y urbanas, autoridades estatales y municipales, funcionarios ambientales, maestros | |
| Fragmentación de hábitat | 1, 2, 7, 8 | 7 Desarrollo de proyectos hidroeléctricos | CFE, autoridades agrarias, en energía y ambiente | |
| Cambios climáticos local | 1, 2, 8 | 8 Explotación forestal ilegal | Autoridades ambientales, traficantes consumidores, comunidades rurales | |
| | | 9 Uso no controlado de transgénicos | Autoridades agrícolas y ambientales, agricultores, agroindustrias, agrónomos | |
| | | 10 Vertido directo a ecosistemas de residuos | Autoridades estatales y municipales, urbanistas, ingenieros | |

Un segundo conjunto de documentos, los programas de manejo de las reservas de la biosfera considerados en este trabajo, arrojó mayor y más detallada información sobre la problemática. Fueron reconocidos 11 problemas ambientales:

1. Alteración del ciclo del agua
2. Destrucción y transformación de bosques
3. Pérdida y degradación de suelo
4. Asolvamiento y alteración de cauces de agua
5. Reducción y fragmentación de hábitat
6. Disminución y deterioro de poblaciones animales
7. Disminución y deterioro de poblaciones vegetales
8. Contaminación de suelos
9. Contaminación de cauces y cuerpos de agua
10. Degradación de cuencas
11. Transformación del paisaje

Relacionados con 17 procesos de degradación:

1. Agricultura monoespecífica por roza-tumba-quema extensiva
2. Ganadería extensiva
3. Incendios forestales inducidos
4. Obras públicas de fuerte impacto ambiental
5. Extracción forestal ilegal de especies maderables
6. Tráfico y caza cinegética ilegal de especies animales silvestres
7. Escaso y deficiente manejo de residuos comunitarios
8. Cacería de autoconsumo (subsistencia)
9. Introducción de especies exóticas
10. Creación de nuevos centros irregulares de población
11. Expansión de la frontera agrícola y ganadera
12. Demanda de servicios urbanos en comunidades rurales
13. Tráfico ilegal de especies vegetales silvestres
14. Ganadería de traspatio
15. Sobreexplotación y mala manejo de recursos pesqueros
16. Escaso y deficiente manejo de residuos agropecuarios
17. Alteración y degradación de sistemas hidrológicos

Para cada proceso se reconoció el conjunto de actores directos que los dinamizan y su contexto social. Ver cuadro 5.

Cuadro 5. Problemática ambiental documentada en áreas naturales protegidas

| Problemas ambientales | Relaciones | Procesos de degradación | Actores directos | Condiciones sociales |
|--|----------------------------------|---|---|----------------------|
| Alteración del ciclo del agua | 1, 2, 3, 5 | 1 Agricultura mojonera específica por roza-tumba-quema | Comunidades, autoridades agrarias y agrícolas, agroindustrias, bancos | |
| Destrucción/ transformación de bosques | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 14 | 2 Ganadería extensiva | Latifundistas ganaderos, autoridades agrarias y ambientales, comunidades ambientales y agropecuarias | |
| Pérdida y degradación de suelo | 1, 2, 3, 4, 5, 11, 17 | 3 Inocuidos forestales inducidos | Ayuntamientos, comunidades, autoridades ambientales | |
| Azove/ alteración de cauces de agua | 1, 2, 4, 5, 17 | 4 Obras públicas de fuerte impacto ambiental | Comunidades, autoridades agrarias y ambientales, autoridades ambientales, comunidades, taladores ilegales, comerciantes | |
| Reducción y fragmentación de hábitat | 1, 2, 3, 4, 5, 11 | 5 Extracción forestal ilegal de especies maderables | Comunidades, comerciantes, traficantes, autoridades ambientales | |
| Disminución y deterioro de poblaciones animales | 4, 5, 7, 8, 9, 13, 15 | 6 Tráfico/caza cilegítca ilegal de fauna silvestres | Comunidades, autoridades sanitarias y ambientales, ayuntamientos | |
| Disminución y deterioro de poblaciones vegetales | 1, 3, 5, 9, 11, 13 | 7 Escaso y deficiente manejo de residuos comunitarios | Comunidades, autoridades ambientales | |
| Contaminación de suelos | 1, 2, 6, 11, 12, 16 | 8 Caerria de autoconsumo (subsistencia) | Comunidades, autoridades ambientales | |
| Contaminación de cauces/ cuerpos de agua | 1, 2, 4, 6, 16 | 9 Introducción de especies exóticas | Profesionistas, productores, inmigrantes, autoridades agropecuarias | |
| Degradación de cuencas | 1, 2, 5, 17 | 10 Creación de nuevos centros irregulares de población | Líderes políticos y comunitarios, autoridades agrarias y ambientales | |
| Transformación del paisaje | 1, 3, 4, 5, 10, 11, 12 | 11 Expansión de la frontera agrícola y ganadera | Agricultores, agroindustrias, ganaderos, autoridades ambientales/agropecuarias | |
| | | 12 Servicios urbanos exigidos por comunidades rurales | Comunidades, ayuntamientos, autoridades ambientales | |
| | | 13 Tráfico ilegal de especies vegetales silvestres | Comunidades, comerciantes, traficantes, autoridades ambientales | |
| | | 14 Ganadería de traspato | Mujeres comunitarias, autoridades ambientales | |
| | | 15 Manejo deficiente de recursos pesqueros | Pescadores, agricultores, autoridades pesqueras y ambientales | |
| | | 16 Escaso y deficiente manejo de residuos agropecuarios | Agricultores y ganaderos, autoridades sanitarias y ambientales, ayuntamientos | |
| | | 17 Alteración y degradación de sistemas hidrológicos | Comunidades, autoridades: desarrollo social, obra pública y medio ambiente; | |

De este análisis se observó que la destrucción y transformación de bosques, la pérdida y degradación de suelo, la reducción y fragmentación de hábitat, la disminución y deterioro de poblaciones animales, la disminución y deterioro de poblaciones vegetales y la contaminación de suelos, se reportaron como los únicos problemas ambientales en la totalidad de programas de manejo revisados; fueron, de igual forma, los que se relacionaron con un mayor número de procesos de degradación. No se reporta alteraciones al paisaje en documento alguno.

De la misma manera, los procesos de degradación citados con mayor frecuencia se señalaron: la agricultura monoespecífica por roza-tumba-quema extensiva, la ganadería extensiva, los incendios forestales inducidos, las obras públicas de fuerte impacto ambiental, la extracción forestal ilegal de especies maderables y expansión de la frontera agropecuaria.

Situación ambiental percibida

De acuerdo con la estrategia metodológica planteada, para reconocer la problemática percibida se aplicó un cuestionario (ver anexo) a los coordinadores de los equipos académicos, normativos y de gestión existentes en Chiapas, con una trayectoria institucional documentada y reconocida. A continuación se presenta los resultados obtenidos para cada pregunta.

¿Cuáles, en su opinión, serían los tres aspectos fundamentales por los que la conservación de la naturaleza puede contribuir al desarrollo de Chiapas?

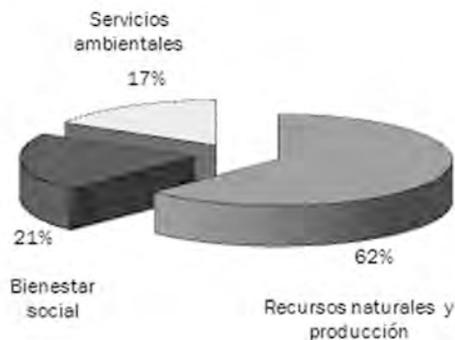


Figura 3. Contribución de la conservación al desarrollo.

Las respuestas a esta pregunta muestran una centrada referencia a la importancia que tiene la conservación de los recursos naturales para las actividades productivas, pues el 100% de las personas cuestionadas se refirieron a ella y el 55.5 % lo hicieron en dos de sus tres anotaciones. Sobre el total de respuestas, las que se refirieron a este aspecto, representan el 62%; en cambio, las relativas a su importancia en el bienestar social, ocuparon el 21%; las referentes al significado de la conservación para el mantenimiento de los servicios ambientales, el 17% (ver figura 3).

¿Cuáles son las principales características que definen la problemática ambiental en Chiapas?

Fueron enunciadas 18 características, de las cuales 6 representan el 63.83% del total de anotaciones y están referidas a deficiencias institucionales, 17.02%; a pobreza y marginación, 10.64%; a dispersión e incremento poblacional, 10.64%; a planeación limitada y poco frecuente, 10.64%; a conservación culturalmente desfavorecida, 8.51%; y a crisis social y económica, 6.38%). De las 12 restantes, resaltan: el modelo de desarrollo inadecuado, el avance de la frontera agropecuaria, el predominio de intereses económicos particulares y la insuficiencia de recursos; el desprecio por el conocimiento indígena y normatividad deficientes.

En cuanto a la pregunta 3, referente a la gravedad de los problemas ambientales se obtuvo lo siguiente:

La *deforestación* (21) fue considerada como el problema ambiental mayor en la jerarquización hecha por las personas cuestionadas –resulta importante señalar que a menor puntaje asignado, mayor es la gravedad percibida–. En ese orden, le siguieron *pérdida de la diversidad biológica y cambio de uso de suelo* (26), *destrucción de hábitat* (30), *erosión* (51), *degradación de cuencas* (60), *contaminación de ríos y lagos* (74), *disminución de poblaciones vegetales y animales* (78 y79), *contaminación de suelos* (87), *contaminación genética* (99), *contaminación de costas* (117), *plagas* (118), *contaminación del aire* (120), *contaminación visual* (124) y *contaminación acústica* (136).

Las respuestas por sector, muestran escasa diferencia en la percepción de los cinco principales problemas percibidos (ver cuadro 6).

Cuadro 6. Principales problemas ambientales percibidos para Chiapas

| | Posición promedio | Académicos | Normativos | Gestores |
|----|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1° | Deforestación | Cambio de uso de suelo | Cambio de uso de suelo | Deforestación |
| 2° | Cambio de uso de suelo | Deforestación | Destrucción de hábitat | Pérdida de diversidad biológica |
| 3° | Pérdida de diversidad biológica | Pérdida de diversidad biológica | Deforestación | Destrucción de hábitat |
| 4° | Destrucción de hábitat | Destrucción de hábitat | Pérdida de diversidad biológica | Cambio de uso de suelo |
| 5° | Erosión | Erosión | <i>Degradación de cuencas</i> | Erosión |

De la articulación de las respuestas 3, 4, 5 y 7, relativas a los problemas ambientales, a los procesos de degradación implícitos, los sectores involucrados directamente y las condiciones sociales amplias que contextualizar y se vinculan con la problemática se ha obtenido un esquema general que permite reconocer la configuración percibida de la problemática ambiental (cuadro 7), mismo que puede ser comparado con los esquemas construidos a partir de la información registrada bibliográficamente y que ha sido presentada en los cuadros 4 y 5.

Los problemas que ocuparon las cinco primeras plazas en orden de gravedad, en cada cuestionario fueron: pérdida de la diversidad biológica, cambio de uso de suelo, deforestación, destrucción de hábitat, degradación de cuencas, erosión de suelos, contaminación de ríos y lagos y contaminación de suelos. Para ellos, fueron reconocidos por los cuestionados 19 procesos de degradación involucrados en su determinación. De igual forma, resultaron 34 sectores que participan directamente en la problemática. En cuanto a la situación social, se enunciaron 32 procesos sociales, económicos y culturales vinculados a la problemática.

En este sentido, de acuerdo con las respuestas dadas a la pregunta 6, relativa a los vínculos de la problemática, se observó una marcada consideración de *muy importante* a *insoslayable* en la relación que guarda con las problemáticas social, económica y cultural. Sin embargo, se

observa una mayor consideración por la vinculación con la problemática social, pues de las nueve anotaciones posibles, 2 la refirieron como muy importante y 7 como insoslayable; a continuación se ubicó la problemática económica con 4/5 anotaciones respectivas, mientras que la problemática cultural fue la menos favorecida con 8/1 anotaciones respectivas (ver figura 4).

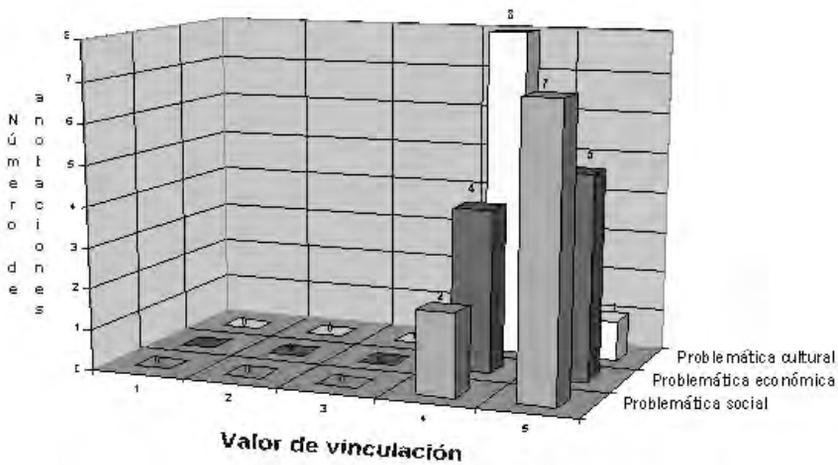


Figura 4. Vínculos de la problemática ambiental, percibidos por expertos.

Cuadro 7. Problemática ambiental percibida para Chiapas

| Problemas ambientales | Relaciones | Procesos de degradación | Actores directos | Condiciones sociales |
|-----------------------------|-------------------------------------|---|--|---|
| Pérdida div biológica | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 14, 18, | 1 Abuso de agroquímicos en actividades productivas | Agricultores, ganaderos, comerciantes, agroindustria, bancos, autoridades agropecuarias | |
| Cambio de uso de suelo | 1, 2, 4, 8, 9, 10, 11, 12 | 2 Crecimiento poblaciones campesinas | Campesinos, maestros, médicos rurales autoridades de salud y desarrollo social | Pobreza Marginalización Corrupción |
| Deforestación | 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 19 | 3 Agricultura monoespecífica de roza-tumba-quema, extensiva | Comunidades, autoridades agrarias y agroindustrias, bancos | Ignorancia Baja escolaridad Privilegio a intereses económicos |
| Destrucción de hábitat | 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 14, | 4 Extracción forestal ilegal de especies maderables | Autoridades ambientales, taladores legales, comunidades, comerciantes | Monolingüismo |
| Degradación de cuencas | 1, 2, 3, 4, 6, 11, 15, 16 | 5 Nulo o deficiente manejo de residuos comunitarios, | Comunidades, autoridades sanitarias y ambientales, ayuntamientos, maestros | Ausencia de alternativas económicas |
| Erosión | 3, 4, 6, 7, 8, 9, 14, | 6 Ganadería extensiva | Latifundistas-ganaderos, autoridades agrarias y ambientales, comunidades | Dependencia de actividades primarias |
| Contaminación de ríos/lagos | 1, 3, 5, 6, 17, 18 | 7 Tráfico ilegal de especies vegetales no maderables | Comunidades, comerciantes, traficantes, autoridades ambientales | Transculturación Migración |
| Contaminación de suelos | 1, 5, 17, 18 | 8 Expansión de la frontera agropecuaria | Agricultores, agroindustrias ganaderos, autoridades ambientales y agropecuarias, | Pérdida de valores Cultura ambiental insuficiente Modelo tecnológico impropio |
| | | 9 Creación de nuevos centros de población en zonas forestales | Líderes políticos y comunitarios, autoridades agrarias y ambientales | Baja calidad de vida |
| | | 10 Manejo forestal corrupto | Autoridades forestales, profesionistas del campo, traficantes madereros, informantes, universidades | Crecimiento urbano |
| | | 11 Proyectos de desarrollo degradatorio | Organizaciones sociales, gobiernos federal y estatal, comunidades, instituciones académicas, empresarios | Políticas de poyo productivo erróneas |
| | | 12 Incendios forestales inducidos | Agricultores, ganaderos; autoridades ambientales y agropecuarias, turistas, | Mercados inestables |
| | | 13 Demanda de servicios urbanos en comunidades rurales | Autoridades ambientales y de urbanismo, comunidades, ayuntamientos, | Sistema de comercio inequitativo externos |
| | | 14 Tráfico y caza ilegal de especies animales silvestres | Comunidades, comerciantes, traficantes, autoridades ambientales | Dependencia de mercados externos |
| | | 15 Otra pública de alto impacto | Ayuntamientos, autoridades de comunicaciones y ambientales, profesionistas, comunidades, constructores | Cultivos de baja rentabilidad |
| | | 16 Extracción agua | Autoridades ambientales y de obras públicas y energía, comunidades y productores | Desempleo |
| | | 17 Explotación petrolera | FEMEX, gobierno estatal, autoridades ambientales y de energía, comunidades | Baja productividad |
| | | 18 Manejo deficiente de residuos industriales y agropecuarios | Agricultores y ganaderos, industriales, autoridades sanitarias y ambientales, ayuntamientos | Patrones extraños de cultivo Infraestructura productiva inadecuada |
| | | 19 Presión urbana | Ayuntamientos, líderes políticos y populares, gobierno estatal, autoridades ambientales | Desnutrición Escasa participación social Producción para autoconsumo Falta de oportunidades educativas Normatividad ambiental deficiente Planeación ausente o deficiente |

Se observa de manera detallada que las referencias a los vínculos de la problemática ambiental con la de orden social, están centradas en marginación y pobreza (10), crecimiento y distribución de la población (6), política y normatividad (4), calidad de vida (3) y migración (2). Puesto que las respuestas presentan un orden jerárquico, se les asignó un valor ponderado proporcional a su posición jerárquica; para el caso de los vínculos sociales no representó modificación mayor a su posición por frecuencia (ver figura 5).

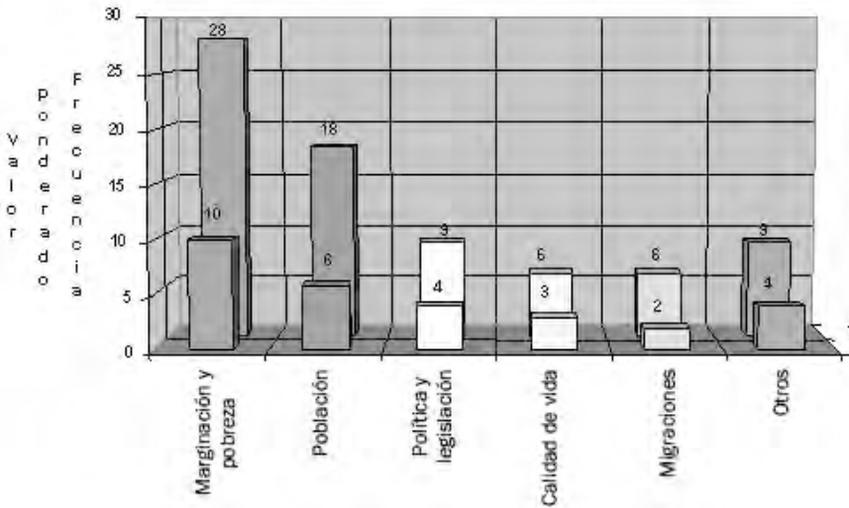


Figura 5. Vínculos con la problemática social.

En cuanto a los vínculos con la problemática económica, las referencias más frecuentes fueron: condiciones de mercado (7), modelo y tecnología productivos (6), pobreza, (5), baja productividad y rentabilidad (4), y corrupción y poder (2). Sin embargo, al aplicarles un valor por posición jerárquica, se modificó el orden, siendo el vínculo más importante la pobreza, como se muestra en la figura 6.

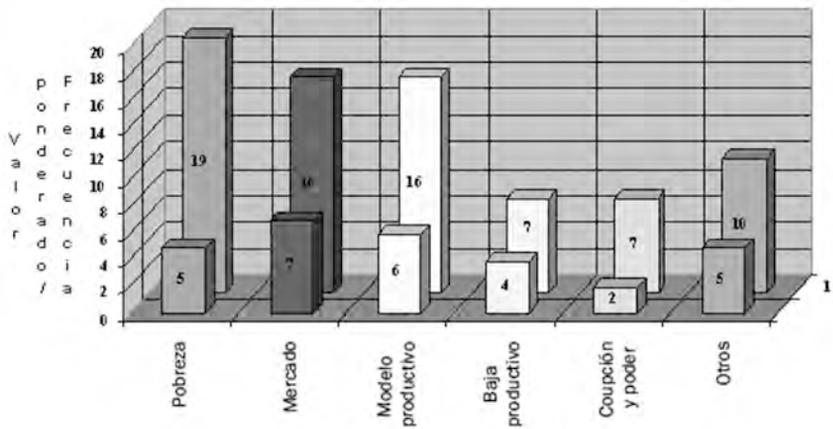


Figura 6. Vínculos con la problemática económica.

En cambio, en relación con la problemática cultural, no se presentaron diferencias en su posición por frecuencia y por valor ponderado. Los más importantes fueron conocimiento y problemas educativos (7/25), transculturación (6/16), patrones tecnológicos (5/12), planificación, organización y participación (4/9) y migración (2/5) (ver figura 8).

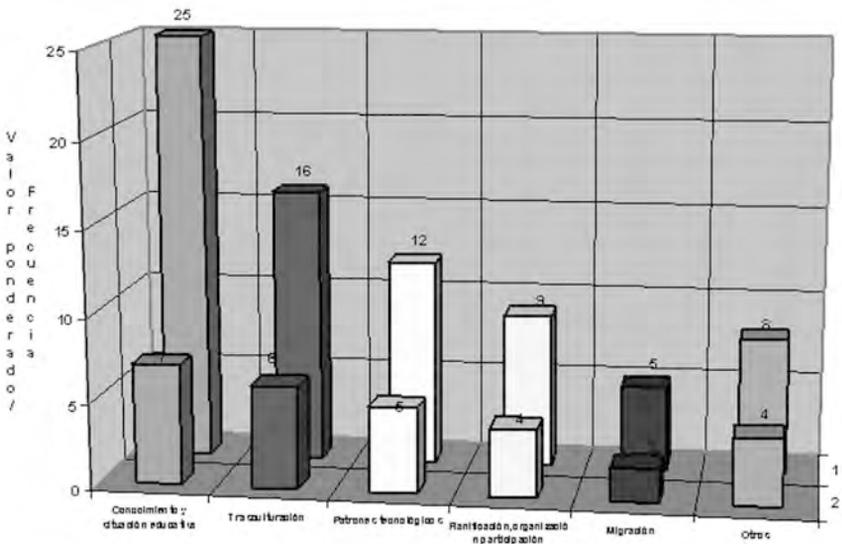


Figura 7. Vínculos con la problemática cultural.

Análisis de resultados

Aquí se abordan tres aspectos centrales: la problemática ambiental documentada, la problemática ambiental percibida y la construcción de un mapa esquemático que articule los dos puntos primeros.

Problemática ambiental documentada

Se observa, de acuerdo con Leff (1994), una profunda determinación social, manifiesta en ambos bloques de documentos, de forma genérica en el primero y más detallada en el segundo. La recuperación de los cuadros 1 y 2 permite observar cómo la totalidad de los problemas ambientales reportados son causados por la acción articulada de procesos de degradación de claro origen y dinámica humanos.

Dicha acción de los procesos degradatorios es precisamente lo que pone en evidencia dos propiedades características de la problemática: su complejidad y su articulariedad. Cada problema ambiental registrado está definido por la manifestación coincidente de entre tres y diez procesos degradatorios. A su vez, estos procesos congregan, cada uno, la participación de un conjunto de actores directos en su configuración, dinamizada por una serie de procesos sociales de dimensiones, alcances y complejidad mayores. Podemos entender, entonces, la problemática ambiental presente en Chiapas como proceso social, complejo, articulado y dinámico.

Es importante resaltar el carácter predominantemente rural de la problemática y la frecuente referencia a los productores del campo y a sus comunidades como actores directos en los procesos de degradación enunciados. Esto tiene sentido en un estado como Chiapas fuertemente caracterizado por la producción primaria, en especial la agricultura y la ganadería. Sin embargo, debe interpretarse con cuidado, pues ello no significa que sean estos procesos y sus actores los causantes principales de la situación ambiental que se vive. Son sí, los más referidos, debido a su carácter ancestral y a su constitución como base de la estructura social chiapaneca; no obstante, su lectura ha de emprenderse desde la recuperación de su configuración histórica, desde su relación con la pobreza y la marginación, desde la presión e inducción gubernamental

y bancaria constantes para mantener prácticas ajenas a las condiciones naturales y culturales de la región. Procesos degradatorios como la explotación petrolera y el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, por su importancia estratégica nacional, no son documentados adecuadamente o su registro no es de acceso público. La proporción de estos procesos en la determinación de la problemática es un asunto pendiente.

Del mismo modo que sucede con las articulaciones procesales arriba señaladas, los resultados permiten distinguir las insoslayables relaciones que guarda la problemática con los procesos sociales, económicos y culturales presentes en dimensiones mayores, nacionales y mundiales. Baste referir, como se señala en las figura 2, a los problemas ambientales y a sus determinantes externas para comprender la dimensión real de la problemática y la dificultad de su tratamiento y situarla en el engranaje de los procesos mundiales de mercado y de transferencia tecnológica. Ello evidencia el sometimiento de la vida nacional a tales procesos.

El marco social amplio, representado por los procesos registrados, da constancia de tales relaciones y pone de manifiesto la pertenencia de la problemática a un complejo sistema social que lo trasciende y que lo determina, de la misma manera que lo económico, lo social, lo político y lo cultural constituye una dimensión integrada, un compuesto dinámico, un elemento abierto y maleable y no componente rígido y estático. Existe un continuo flujo reticular multidireccional entre problemas, procesos, actores, tiempos, ámbitos y valores. La comprensión de la problemática pasa por la comprensión de este sistema complejo.

La problemática ambiental aparece ligada a las condiciones de pobreza y marginación en que vive la gente del campo, a los procesos poblacionales, a las acciones gubernamentales y al modelo económico dominante, como a la explotación histórica de los campesinos y a las formas extractivas de apropiación de la naturaleza vigentes en Chiapas.

Interesante ha resultado la inclusión de las áreas naturales protegidas (ANP) en este estudio, pues, al contener en sus espacios sistemas productivos –agrícolas, ganaderos y forestales–, comunidades humanas mestizas e indígenas y enfrentar problemas sociales como insurgencia, tráfico humano y de biota, rezago agrario, ha ayudado a configurar un panorama detallado de la problemática. Ello se manifiesta en un mayor número de

problemas ambientales (11), de procesos de degradación (17), de actores directos (24) y de procesos sociales identificados en el estudio (15).

Problemática ambiental percibida

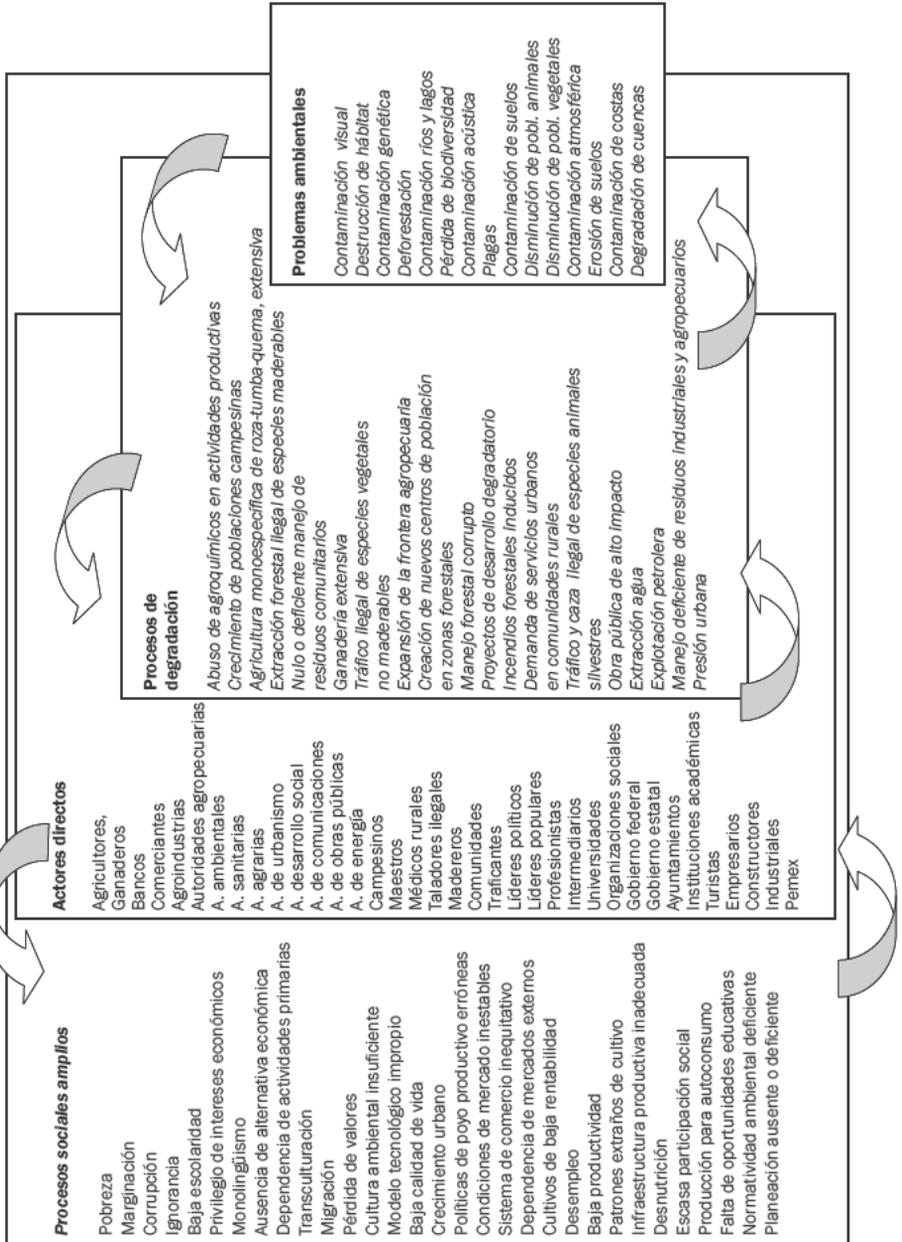
La problemática percibida ha dado mayor riqueza a la información documentada. Permitió reconocer 19 procesos degradatorios, 39 actores directos y 34 procesos sociales amplios implicados. Del mismo modo, los cinco principales problemas ambientales seleccionados, establecen relación, cada una, con entre 4 y 11 procesos degradatorios reconocidos. Se confirma, no obstante, la determinación social de la problemática, así como su carácter complejo, articulador y dinámico, su entrelazamiento con los procesos nacionales y mundiales y su profunda relación con la pobreza, la marginación y la explotación de las comunidades rurales indígenas y mestizas.

En este sentido, se observa una coincidencia total en los cuatro problemas principales que se presentan en Chiapas, así como posiciones muy cercanas para los problemas menos graves. Es decir, el grupo considerado en el estudio, parece tener una perspectiva muy similar de la problemática ambiental. Esta similitud es igualmente apreciable al evaluar su consideración sobre el grado de vinculación de la problemática ambiental con las de orden social, económico y cultural, pues la totalidad de ellos la refirieron, para los tres ámbitos, como *muy importante* o *imprescindible*, tal como se aprecia en las figuras correspondientes. En este punto, se observa mayor peso al vínculo con la problemática social frente a las dos restantes, siendo la cultural la de menor vinculación considerada. Esto parece guardar concordancia con la aguda crisis social que se padece en Chiapas, al igual que con la fuerte visión económica de desarrollo y la percepción marginal de lo cultural como elemento social importante.

Mapa esquemático de la problemática ambiental

Es posible a partir de lo anterior, construir un mapa sintético que permita visualizar en su conjunto a la problemática que aquí se analiza, y en el que pueda apreciarse sus condiciones de complejidad, articulabilidad y dinamicidad, tal como se muestra, finalmente, en el cuadro 8.

Cuadro 8. Mapa esquemático de la problemática ambiental en Chiapas



Conclusiones

La indisoluble conexión de los problemas ambientales con la dinámica social encuentra claro espacio de manifestación en Chiapas. Pareciera que aquí se representan todas las etapas de la evolución histórica de las relaciones culturales que la humanidad ha sostenido con la naturaleza, y más evidentemente, las relaciones de la cultura impuesta por el modo occidental desde el descubrimiento del nuevo mundo.

En Chiapas, se representan formas culturales muy apegadas a lo natural, tal es el caso de los lacandones, hasta las más artificiales pretensiones urbanistas. Transitando por la semiesclavitud y la tienda de raya en las fincas cafetaleras de las zonas montañosas, en donde el hacinaamiento, la insalubridad y la explotación de los indígenas e inmigrantes centroamericanos son cotidianos.

Se encuentran el indígena que venera la tierra y el agua, el que abandona su grupo para volverse ladino y regresar a su pueblo indígena con cuentas de vidrio que provocan el desarraigo y la transculturación; también el cacique, el terrateniente, el dueño de la finca y su tienda de raya sujetan y explotan a los indígenas y a la tierra; también el funcionario impulsor de proyectos productivos inviables, el traficante de vida silvestre y de enervantes, el biólogo introductor de tilapias y de tabaco, las industrias transnacionales, las agencias nacionales e internacionales de protección ambiental, los promotores de estufas con celdas solares para los indígenas y los políticos buscadores de votos. También se vive la época prehispánica, la colonia, la reforma, el porfiriato, la revolución -apenas- y el neoliberalismo. La relación con la naturaleza que se vive aquí es la suma de las relaciones vividas en todas y cada una de esas épocas.

Las distintas etapas de la evolución —entendida como cambio y no como perfeccionamiento— del modelo civilizatorio dominante se encuentran representadas en Chiapas por lo que la problemática ambiental debe ser entendida a partir de su complejidad, de sus condiciones e interconexiones presentes, de su transformación histórica vigente; de su definición y conceptualización como constructo cultural. Por ello, hablar de su determinación es hablar de procesos complejos, de constitución múltiple, integrada en el espacio y moldeada en el tiempo, construida en la cultura.

Así, en Chiapas estos procesos de degradación están definidos no sólo por la Visión de Mundo, de Humanidad y Humanidad-Mundo que subyace al marco cultural que establece la propuesta que hoy domina, sino también por el encuentro, choque y mezcla de esta propuesta con las propuestas de civilización de los pueblos originarios de estas tierras y con los ecosistemas que ocupan el territorio de esta región, por sus resultantes económico-productivos, sociales, políticos y religiosos que, también históricamente se han gestado de modo distinto a ese encuentro en otras latitudes. Estas resultantes se pueden traducir en todos los ámbitos y cotidianidades como las formas de pensar y pensarse en el mundo, las formas de organizarse en sociedades, la interacción, la transformación de la tierra, la valoración del mundo y de sus formas vivas y no vivas, humanas y no humanas; la concepción de progreso, bienestar, salud, dignidad y justicia. Todas estas concepciones y su práctica individual y colectiva han configurado, con el tiempo, nuestra realidad.

Ciertamente, podrían ejemplificarse relaciones entre factores precisos, como la demanda de la población urbana de mascotas que determina la extracción de especies de sus ecosistemas; o bien, el uso de agroquímicos que está influenciado por la adopción de paradigmas productivos impertinentes con la realidad cultural y natural de la región. Pero ha sido, precisamente, en la parcelación conceptual de la problemática donde se han generado soluciones parciales a problemas complejos desde ópticas parciales que la complican aun más.

Comprender la complejidad regional de Chiapas es fundamental para aspirar a construir realidades sustentables, aspiración en la que está inscrita la conservación de la biodiversidad como el desarrollo social. En esta tarea es necesario trascender enfoques, paradigmas y modelos totalitarios y fragmentadores de la realidad, del conocimiento, de la gestión ambiental y social y del propio desarrollo humano. Con ello, urgen formas de trabajo fundadas en lo profundamente colectivo, en el diálogo intercultural y no sólo en lo interdisciplinario. Descubrir la complejidad ha abierto nuevos caminos para la humanidad, y en especial para las sociedades modernas, transitarlas es imprescindible: ¿lo haremos a tiempo?

Anexo

Cuestionario aplicado a expertos locales en gestión, investigación y normatividad en materia ambiental y en formación ambiental (para efectos del análisis que aquí se presenta fueron consideradas las siete primeras preguntas)

Cuestionario

Formación universitaria y problemática ambiental

Este cuestionario ha sido elaborado como parte de un proyecto para evaluar la correspondencia que guarda la formación ambiental universitaria con la problemática en esta materia presente en Chiapas.

Tómese su tiempo para pensar. Le agradecemos su respuesta reflexiva y sincera.

1. En primer lugar, nos gustaría saber ¿cuáles, en su opinión, serían los tres aspectos fundamentales por los que la conservación de la naturaleza puede contribuir al desarrollo de Chiapas?

| | |
|----|--|
| 1° | |
| 2° | |
| 3° | |

2. Desde su punto de vista ¿cuáles son las principales características que definen la problemática ambiental en Chiapas?

| | |
|---|--|
| a | |
| b | |
| c | |
| d | |
| e | |

3. Para el caso de Chiapas, ordene, de más (1) a menos grave, los problemas que se presentan abajo. En los espacios vacíos puede agregar los que considere faltantes.

| | | | |
|---------------------------------|--|--------------------------------------|--|
| Contaminación visual | | | |
| Destrucción de hábitat | | | |
| Cambio de uso de suelo | | | |
| Contaminación genética | | | |
| Deforestación | | Disminución de poblaciones vegetales | |
| Contaminación ríos/lagos | | Disminución de poblaciones animales | |
| Pérdida de diversidad biológica | | Contaminación atmosférica | |
| Contaminación acústica | | Erosión de suelos | |
| Plagas | | Contaminación de costas | |
| Contaminación de suelos | | Degradación de cuencas | |

4. ¿Podría señalar *los tres principales procesos o actividades* humanas implicados en cada uno de los cinco problemas que ha considerado más importantes?

| | | | |
|----|--|--|--|
| 1° | | | |
| 2° | | | |
| 3° | | | |
| 4° | | | |
| 5° | | | |

5. ¿Podría mencionar a los tres principales grupos o sectores involucrados directamente con cada uno de los problemas ambientales descritos?

| | | | |
|----|--|--|--|
| 1° | | | |
| 2° | | | |
| 3° | | | |
| 4° | | | |
| 5° | | | |

6. La vinculación que tiene la problemática ambiental en su conjunto con las problemáticas que se enuncian a continuación es:

| | Nula | Poco importante | Algo importante | Muy importante | Insoslayable |
|--------------|------|-----------------|-----------------|----------------|--------------|
| A. SOCIAL | | | | | |
| B. ECONÓMICA | | | | | |
| C. CULTURAL | | | | | |

7. En orden jerárquico, ¿con qué procesos o actividades específicas está relacionada en cada caso?

| | | | | |
|--------|----|--|----|--|
| Social | 1° | | 2° | |
| | 3° | | 4° | |

| | | | | |
|-----------|----|--|----|--|
| Económica | 1° | | 2° | |
| | 3° | | 4° | |

| | | | | |
|----------|----|--|----|--|
| Cultural | 1° | | 2° | |
| | 3° | | 4° | |

8. Recuperando lo anterior, ¿considera que la Universidad, como institución pública, debe participar en el tratamiento de la problemática ambiental?

Sí

No

No sé

9. ¿Por qué?

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |

10. ¿Cuáles serían, en orden de mayor a menor, las tres tareas principales de la universidad en este sentido?

| | |
|----|--|
| 1ª | |
| 2ª | |
| 3ª | |

11. ¿Cómo calificaría el cumplimiento de estas tareas por la universidad, usando una escala donde 0 significa nulo y 10 excelente?

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1ª | | | | | | | | | | | |
| 2ª | | | | | | | | | | | |
| 3ª | | | | | | | | | | | |

12. ¿Cuáles serían, en su opinión, las características idóneas de un profesional universitario para participar constructivamente en el tratamiento de la problemática ambiental? Ordénelas de mayor a menor importancia.

| | | | |
|----|--|----|--|
| 1ª | | 4ª | |
| 2ª | | 5ª | |
| 3ª | | 6ª | |

13. De acuerdo con su experiencia de trabajo con universitarios, ¿cómo calificaría la formación de éstos con respecto a las características que ha señalado?

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1ª | | | | | | | | | | | | 4ª | | | | | | | | | | | |
| 2ª | | | | | | | | | | | | 5ª | | | | | | | | | | | |
| 3ª | | | | | | | | | | | | 6ª | | | | | | | | | | | |

14. ¿Cuáles profesiones –y en cuál número– están representadas por los integrantes de su equipo de trabajo?

| Profesión | | Número | Profesión | | Número |
|-----------|--|--------|-----------|--|--------|
| a | | | e | | |
| b | | | f | | |
| c | | | g | | |
| d | | | h | | |

15. ¿Cómo calificaría la formación ambiental en cada una de las profesiones anotadas, en relación con los aspectos que se señalan a continuación?

| | Teórica | Metodológica-técnica | Ética |
|---|---------|----------------------|-------|
| a | | | |
| b | | | |
| c | | | |
| d | | | |
| e | | | |
| f | | | |
| g | | | |
| h | | | |

Siendo 0=pésima y 10=excelente

16. En su opinión, ¿cuáles deberían ser los cambios que debe experimentar la universidad en sus funciones sustantivas –docencia, investigación, vinculación y difusión– de cara al reto que representa la problemática ambiental en el marco del proyecto de sustentabilidad?

*Agradecemos su valiosa colaboración.
Pronto le comunicaremos los resultados de este trabajo.*

Bibliografía

Armendáriz, M. L. (comp.), 1994, *Chiapas, una radiografía*, Fondo de Cultura Económica, México.

Benjamín, Th. 1990, *El camino a Leviatán*, Consejo nacional para la Cultura y las Artes, México.

—, 1995, *Chiapas: tierra rica, pueblo pobre*, Grijalbo, México

Breedlove, D. E. 1981, *Introduction to the Flora of Chiapas*, Department of Botany California Academy of Sciences, San Francisco California, EUA, 35 pp.

Carvalho, A. M. 1994, *La ilustración del despotismo en Chiapas*, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México

Casahonda, C. J. 1999, *50 años de revolución en Chiapas*, Rodrigo Núñez Ed, México.

De Vos, J., en Hernández L. E. 1992, *Crecimiento económico y pobreza en México, Una agenda para la investigación*, CIIH-UNAM, México.

ECOSUR, 1998, en El Colegio de la Frontera Sur Chiapas, (ECOSUR), *Planeación regional para la conservación y desarrollo sustentable de la gran cuenca del río Usumacinta*, México, doc. tec., 42 p.

Espinosa, L., 1918, *Rastros de sangre, historia de la revolución en Chiapas*, Imprenta de Manuel León Sánchez, México.

Flores, G. V., 1984, *El mapachismo, movimiento contrarrevolucionario de 1914-1921 en Chiapas*, Tesis para obtener el grado de licenciado en Ciencias Políticas y sociales, Universidad Nacional Autónoma de México.

Galeano, E., 1996, *Memorias del fuego. Los nacimientos I*, Catálogos, Buenos Aires.

García de León, A., 1985, *Resistencia y utopía*, Ediciones Era, México.

Gobierno del Estado de Chiapas (Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Chiapas), 2000, *Historia del poder en Chiapas*, Editorial Ultra, México.

INE (Instituto Nacional de Ecología), 1995, *Estudio de país: México ante el cambio climático*, Informe Técnico. México: U.S. Country Studies Program, UNAM-Centro de Ciencias de la Atmósfera.

Lee, Th., 1994, “La antigua historia de las etnias de Chiapas”, en *Chiapas, una radiografía*, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Leff, E., (comp.), 1994, *Ciencias sociales y formación ambiental*, Edit. GEDISA-UNAM, México, 13-77 pp.

Marion, S.M., 1985, *El movimiento campesino en Chiapas*, Centro de Estudios Históricos del Agrarismo en México, México, p. 87.

Miranda, F., 1952, *La vegetación de Chiapas*, Gobierno del Estado, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, 324 pp.

Reyes, F., 1993, *Diagnóstico de la problemática ambiental en el municipio de Yajalón, Chiapas*, documento interno, Secretaría de Desarrollo Social, México,

—, 1997, *Talleres de educación ambiental para la integración del comité Municipal de Cuenca. Reserva de la biosfera La Encrucijada*, documento de uso interno, Pijijiapan, Chiapas.

—, 1998, *Estrategia de formación ambiental para la comunidad estudiantil de la Escuela de Biología de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas*, Tesis Maestría en Ciencias, Universidad de Guadalajara, México.

Robledo, H., 1994, *Los tzotziles y tzeltales*, Instituto Nacional Indigenista, México, p. 53.

Rzedowski, J., 1978, *Vegetación de México*, Limusa, México, D.F., 432 pp.

Thompson, G. R.; Poo, M. L., 1985, *Cronología histórica de Chiapas*, CIES, México.

Trens, M.B., 1999, *Historia de Chiapas, desde los tiempos más remotos hasta la caída del segundo Imperio*, tomo I, II, III, Consejo Estatal para la Cultura y las Artes, Chiapas, México.

Ximénez, F., 1997, *Historia de la provincia de San Vicente de Chiapa y Guatemala de la orden de predicadores*, 3a ed., introducción de Carmelo Sáenz de Santa María, 5 tomos, Gobierno de Estado de Chiapas y Coneculta, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Desarrollo regional y actividad pesquera en Chiapa de Corzo, Chiapas

Gustavo Rivera Velásquez
Felipe Reyes Escutia
Ernesto Velázquez Velázquez
Fredí E. Penagos García

Introducción

La pesca constituye una de las más importantes actividades económicas en Chiapas. Se presenta en una multitud de formas, todas ellas en relación directa tanto con las condiciones y características del medio acuático en que se efectúan, como con las habilidades propias de sus realizadores. Sin embargo, la pesca, como cualquier otra actividad humana que depende directamente de los recursos naturales, está en constante cambio; la razón es que la sociedad y la naturaleza interactúan y cambian permanentemente, o como lo explica Ávila (1996): “lo que sucede en el medio biofísico repercute en menor o mayor intensidad en la sociedad y viceversa, lo que sucede en la sociedad repercute en el medio biofísico”.

En Chiapas se observan diversas cuencas con actividades pesqueras de importancia económica y social altamente significativa. De entre ellas, resalta la cuenca del río Grijalva, localizada en la depresión central, región en la que se ubica la ciudad capital del estado, polo económico y político de la entidad. En diversas localidades a lo largo del río

se desarrollaban importantes pesquerías (Velasco, 1976).⁵ En Chiapa de Corzo, la pesca se continúa practicando, las principales especies capturadas son la mojarra tilapia (*Oreochromis spp.*) y el bagre (*Ictalurus meridionalis*), sin embargo, no existen organizaciones de pescadores que permitan un desarrollo comercial significativo de la actividad ni sustentabilidad social y ambiental de esta práctica.

Un análisis más detenido revela que desde hace tiempo la dependencia económica por la demanda de consumo en Tuxtla Gutiérrez, y la construcción de la presa hidroeléctrica Manuel Moreno Torres (Chicoasén) –con el importante impacto ambiental que ello significó–, imprimieron agudas transformaciones a la dinámica de los procesos de pesca, su papel social, así como a los procedimientos y las técnicas de los pescadores. Bajo este contexto, el presente estudio se planteó describir los procesos de transformación de la actividad pesquera en Chiapa de Corzo, a partir de la creación de la presa hidroeléctrica Manuel Moreno Torres (Chicoasén), así como reconocer las perspectivas de la actividad pesquera en Chiapa de Corzo hacia el logro de condiciones de sustentabilidad social y ambiental. Se identificaron y analizaron tanto las condiciones históricas, sociales como particulares de los pescadores antes de la construcción de la presa Chicoasén, como las que le sucedieron tras la operación de la misma. Para ello, se efectuó una revisión de la historia contemporánea de la pesquería en Chiapa de Corzo, examinada a comprender cómo se ha ido configurando ante la presencia e influencia de eventos que modificaron y modifican drásticamente el medio ambiente, pero también han contribuido a moldear el escenario social y los sistemas de aprovechamiento pesquero que hoy se observan.

La hipótesis de partida señaló que cada uno de los aspectos del sistema pesquería–cambio de rol regional, de la ciudad–creación de la presa Chicoasén, influyeron directa y diferencialmente sobre los pescadores transformando tanto los modelos de pesca como los procesos socioculturales amplios en la ciudad. Para los fines expresos del presente estudio, sobre el tema los pescadores y el impacto del medio hacia ellos, el

⁵ Pesquería tiene dos acepciones: a) actividades relacionadas con la pesca, y b) sitio donde se pesca en gran cantidad (García-Pelayo, 1991). Ambas se toman en este planteamiento.

elemento *medio ambiente* fue tratado como la estructura cuyos cambios repercuten directamente en el papel que los pescadores juegan dentro de la misma. En este sentido, para la caracterización de la actividad pesquera antes y después de la construcción de la presa, la información se obtuvo de fuentes documentales, fuentes estadísticas, entrevistas a funcionarios y testimonios de pescadores de la localidad. Para describir el papel de Chiapa de Corzo en el contexto regional, se consultaron fuentes documentales y estadísticas. La principal fuente numérica fueron los censos estadísticos de Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Se analizó el papel y las funciones de los pescadores, así como la influencia del cambio del sistema en la transformación de la actividad pesquera.

Análisis histórico de los pescadores y su actividad

Caracterización de la actividad antes de la creación de la presa Chicoasén

En la década de los cincuenta, los pescadores de Chiapa de Corzo centraban su actividad en la captura de bagre (*Ictalurus meridionalis*), pejeperuco (*Ictiobus meridionalis*) y pigüa (*Macrobrachium sp.*), también capturaban pero en menor cantidad y frecuencia, mojarras zacateras (*Cichlasoma spp.*) y macabil (*Brycon guatemalensis*). La tecnología de pesca incluía la captura con anzuelo y atarraya. Normalmente un pescador o grupo de pescadores empleaba en la jornada las dos técnicas y en algunos casos también capturaban pigüa. La pigüa se capturaba con trampas de canasta con cachimba, ellos las tejían con bejuco por dentro. Se colocaba como cebo mazorca tierna o trozos de pata de res. Para los pescadores era indispensable contar con una embarcación, típicamente un cayuco de madera, en la que iban de uno a cuatro pescadores dependiendo de la lejanía del sitio de pesca. La zona de pesca abarcaba de Villa de Acala hasta la desembocadura del río Sabinal, en donde terminaban las playas. Para colocar los anzuelos se enterraban dos varas a una distancia aproximada de 100 metros una de otra, y se amarraba una línea entre ellas con nueve anzuelos a intervalos constantes, esto se hacía poco antes de que oscureciera,

para posteriormente alejarse al área elegida para capturar con atarraya (atarrayar) esa noche. En el área de pesca con atarraya, los pescadores se repartían el trabajo: *empujador* y *atarrayero*, dependiendo del recorrido realizado tenían que ir dos o tres empujadores. El *atarrayero* parado en la punta del cayuco, llevaba una linterna mantequera (lámpara de carburo) en la cabeza y para que no le quemara usaba varios pañuelos. También llevaba lista la atarraya para lanzarla sobre los peces en el momento de descubrirlos flotando en el agua. De regreso, aproximadamente a la media noche, las líneas eran revisadas a nado, si tenían presa era arrastrada hasta la orilla para poder completar su captura.

En una jornada completa, lograban reunir desde 30 hasta 40 kilos de pescado, bagres y pejepuercos desde 80 hasta 90 centímetros de largo total, mojarra zacatera y macabil desde 25 hasta 30 centímetros. Éstos se vendían en la ciudad, nunca se llevaban a otros lugares porque allí se vendían todos. Para comercializar el bagre y el pejepuerco, se partían en trozos y el precio fluctuaba entre 50 centavos y un peso cada pedazo. El macabil, y la mojarra zacatera eran menos apreciados, por lo que se vendían enteros y su valor (desde 5 hasta 10 pesos) dependía de su tamaño. La pigüa era muy apreciada y se pagaba hasta 8 pesos por pieza; por costumbre sólo se vendían los machos, las hembras se liberaban. Las encargadas de la preparación y venta del pescado eran las mujeres, madres o esposas de los pescadores.

El equipo de pesca lo confeccionaban los propios pescadores, los elementos para su fabricación eran comprados en las tiendas de la ciudad. Para las líneas de anzuelos se empleaba el hilo cáñamo. Las atarrayas las tejían con las manos usando hilo de algodón de tres puntas trenzadas con un malacate, pieza de metal cuya base es un disco de aproximadamente 8 cm de diámetro del que sale un gancho de alrededor de 20 cm de largo. Los malacates se mandaban a hacer con los herreros de la localidad.

En esa época, las personas de la ribera de Chiapa de Corzo (barrios Santa Elena, San Miguel y San Jacinto) dedicadas exclusivamente a la pesca, eran aproximadamente 20, más otros 20 de la ribera Las Flechas (ubicada al otro lado del río, frente a Chiapa de Corzo). Los pescadores siempre han vivido en la orilla del río, no existían asociaciones de pescadores oficializadas, la organización se restringía al grupo de pescadores por cayuco.

Transformación de la actividad pesquera

De acuerdo con don Jesús Pérez, pescador de oficio, la pigüa fue abundante hasta mediados de los cincuenta. Él atribuye su decremento a los desechos vertidos por esa época al río frío (río Blanco) proveniente de San Cristóbal de Las Casas⁶, tributario del Grijalva. Durante la construcción de la presa Manuel Moreno Torres, Chicoasén, entre 1974 y 1980, paulatinamente fue mermando la abundancia de bagre y del peje-puerco, a tal grado que actualmente el peje-puerco ya no se encuentra. Desde 1980 llegaron otras especies que no se veían antes del llenado de la presa, posiblemente porque no podía remontar las cascadas que se encontraban dentro del cañón, como la pichincha o mojarra blanca (*Diapterus mexicanus*). Tomás Ochoa (*com. pers.*), peón y pescador eventual, menciona que antes se pescaba todo el año, incluso los bagres subían por el río Chiquito; actualmente el río Chiquito “sólo lleva aguas negras y el bagre no quiere caer ni en el río Grande”.

Con el afán de generar empleo para los pobladores de las localidades afectadas con la construcción de la presa Belisario Domínguez (La Angostura), en 1970 se importan a Chiapas desde Temascal, Oaxaca, tres especies de Tilapia (*Oreochromis spp.*), para ser ubicadas en el centro acuícola Benito Juárez en el municipio de La Concordia. El objetivo principal del centro acuícola ha sido la producción de crías de Tilapia para siembra de repoblamiento de los grandes embalses (Cruz, 2000). Con la llegada de las nuevas especies, la técnica de captura sufre modificaciones, el tipo de pez capturado es de menor talla que los que se pescaban tradicionalmente, pescarlo con anzuelo es una actividad muy laboriosa, y la mayor profundidad del río dificulta el uso de la atarraya, por tanto, para su captura se usa principalmente la malla agallera. Los pescadores de Chiapa de Corzo comenzaron a usar la malla agallera a finales de los ochenta cuando la tilapia comenzó a ser abundante. La técnica la copiaron de los pescadores de la presa Belisario Domínguez La Angostura, quienes comenzaron a emplearla con anterioridad.

⁶ Información no comprobada por los autores.

Actualmente, se sigue empleando la atarraya y las líneas de anzuelos, sólo que ahora son de hilo nylon monofilamento. El área de pesca es más restringida para el pescador, a menos que tenga una lancha con motor fuera de borda. La corriente es muy intensa para desplazarse a grandes distancias. Además, el número de pescadores de otras colonias es mayor al de Chiapa de Corzo y les aplican limitaciones para pescar en ciertas áreas, como es el caso de la desembocadura del río Santo Domingo, donde se reúne un grupo de casi 200 pescadores.

El producto de la captura es de 5 kilogramos en promedio por pescador. Se lleva fresco al mercado, donde hay tres sitios de venta: dos venden pescado traído de La Angostura, y uno, atendido por la esposa de don Jesús Pérez, vende el pescado capturado por su esposo y revende el de otros pescadores de Chiapa de Corzo. No permiten que vendedores ambulantes de pescado se instalen fuera del mercado.

Don Jesús destaca el hecho de que antes vendía todo su pescado sin salir de su calle, ahora, además de competir con los otros vendedores de pescado, también tiene que competir con los vendedores de pollo, carne de cerdo y de res. El señor Tomas Ochoa comenta que en su casa, entre 1996 y 1999, se realizaron reuniones periódicas de pescadores de Chiapa de Corzo para formar la asociación de pesca Calvo Monterubio y agrupar a 20 socios con el propósito principal de obtener créditos para equipos y artes de pesca, y de obtener permiso para ofrecer paseos en lancha para turistas, como otras cooperativas de Cahuaré y Chiapa de Corzo. En octubre de 1999 tuvieron su última reunión, sin lograr organizarse.

El papel de Chiapa de Corzo en el contexto regional

Evolución de la población

Tuxtla Gutiérrez a partir de 1960 mantiene un acelerado e importante ritmo de crecimiento demográfico (tabla 1); en este periodo duplica su participación porcentual de población urbana, esto pone de manifiesto un acelerado proceso de concentración de población en la capital durante este periodo. A diferencia de Chiapa de Corzo que para el periodo

1960-1980 la participación porcentual de la población urbana disminuyó, el crecimiento de la población urbana es lento. Sin embargo, después de 1980 hasta 1995 casi triplica su población.

Tabla 1. Tasa de crecimiento de la población en Chiapa de Corzo

| Censo | Año | Ciudad Tuxtla Gutiérrez | Municipio Chiapa | Ciudad Chiapa de Corzo |
|-------|------|-------------------------|------------------|------------------------|
| V | 1930 | | 10,589 | 4,919 |
| VI | 1940 | | 13,340 | 5,440 |
| VII | 1950 | 31,137 | 18,560 | 6,744 |
| VIII | 1960 | 44,979 | 18,687 | 6,960 |
| IX | 1970 | 79,082 | 25,640 | 8,571 |
| X | 1980 | 166,476 | 30,309 | 10,994 |
| XI | 1990 | 295,608 | 45,143 | 18,706 |
| | 1995 | 385,797 | 58,825 | 27,654 |

(Fuente. DGE 1930, 1940, 1952, 1963, 1975 y 1983; INEGI 1991 y 2001).

Actividades económicas

Los censos de 1960 y 1970 muestran que en el municipio de Chiapa de Corzo más del 70 % de la población económicamente activa se dedicaban al sector primario. El censo de 1980 demuestra un cambio importante, ya que el sector primario no alcanza a ocupar ni el 50 % de la población económicamente activa. Según los datos del censo de 1990 para la localidad, el sector primario ocupa el 15.44%, el secundario el 27.03% y el terciario el 51.08% (tabla 2). En la década de 1970, se inició el cambio de vocación de la ciudad Chiapa de Corzo, pasaron a primer término las actividades comerciales y de servicios. Esto ocurrió de una manera paralela al crecimiento de Tuxtla Gutiérrez.

Tabla 2. Población económicamente activa (PEA) por sector, a nivel municipal y a nivel de localidad

| A nivel municipal | | | | |
|--------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|
| | PEA | Sector 1° | Sector 2° | Sector 3° |
| 1960 | 6487 | 4787 | 697 | 1103 |
| 1970 | 6990 | 4743 | 670 | 704 |
| 1980 | 10,587 | 5033 | 1089 | 1489 |
| A nivel localidad | | | | |
| | PEA | Sector 1° | Sector 2° | Sector 3° |
| 1990 | 5601 | 865 | 1514 | 2861 |

(Fuente. DGE 1930, 1940, 1952, 1963, 1975 y 1983; INEGI 1991 y 2001).

La pesca como parte de las actividades agropecuarias pierde progresivamente interés. Es posible que nunca haya sido una actividad económica importante en Chiapa de Corzo, motivo tal vez por el cual no se tengan registros estadísticos de la actividad, sin embargo, era una actividad que permitía que los pescadores pudieran mantenerse sólo de ella. Actualmente, los pescadores no viven exclusivamente de esta actividad, ni Jesús Pérez, el pescador con mayor antigüedad, quien complementa sus ingresos con la venta de atarrayas que mismo teje, además de obtener otros ingresos por su actividad de “huesero”. A nivel de la localidad, la actividad no está reconocida, prueba de ello es lo que comenta el doctor Eduardo Alberto Vargas Domínguez cronista de la ciudad de Chiapa de Corzo en enero de 2000, “la pesca sólo se practica a nivel deportivo y de autoconsumo”.

Relación entre el desarrollo de Chiapa de Corzo y la capital del estado

La relación entre el desarrollo económico y la urbanización es incuestionable, aunque dista mucho de ser uniforme en el espacio y en el tiempo

(Garza y Rivera, 1994). La evolución de las áreas metropolitanas y del sistema de ciudades con respecto al tiempo, corresponde a las transformaciones de los sistemas económicos nacionales, y en los procesos de crecimiento y cambio estructural corresponde a las grandes ciudades promover la reestructuración productiva y facilitar el ajuste. El resto del sistema de ciudades se adapta al proceso de transformación a medida que los impulsos de las áreas metropolitanas se transmiten jerárquicamente por todo el sistema de ciudades (Vázquez, 1993). Esta teoría de la jerarquía urbana, explica los hechos que caracterizan a Chiapa de Corzo; para entender su proceso de urbanización y dinámica económica, se tiene que estudiar desde la perspectiva de la dinámica de crecimiento de Tuxtla Gutiérrez. El caso de Chiapa de Corzo se distingue por su rápido crecimiento demográfico desde 1980 hasta la fecha y por el surgimiento de nuevas ramas de actividad. Estos cambios parecen obedecer a un vínculo de causalidad en el contexto de la economía mundial.

El desarrollo económico de México en el siglo XX ocurrió con una gran desigualdad regional y urbana. Se manifiesta una drástica concentración económico-demográfica en el Distrito Federal y Estado de México. La urbanización en el sureste de México ha sido muy reciente y presenta características diferentes a las de los grandes centros metropolitanos del país. De acuerdo a Huerta (1986), el periodo posterior a la segunda Guerra Mundial, se caracterizó, entre otras situaciones, por una acelerada expansión de las fuerzas productivas que configuró un gran crecimiento de las economías desarrolladas, tanto por la modernización de los procesos productivos como por la diversificación de la producción. Con ello se amplió la frontera de inversiones rentables y concedieron mayores perspectivas de crecimiento a nivel mundial a tales economías. Su expansión rápida rebasó los límites nacionales, y aceleró y amplió el proceso de internacionalización del capital, por la vía de las empresas transnacionales y por la exportación de mercancías y de capital financiero. En consecuencia, el proceso de industrialización en México está asociado a crecientes niveles de penetración del capital transnacional, ocurridos paralelamente al impulso del desarrollo industrial interno. El sector industrial en el periodo 1960-1970 creció al 8.8 % promedio anual, superando el aumento de 6.5% promedio anual

observado entre 1950 y 1960. En tales periodos la industria manufacturera se incrementó a 8.9% y 6% promedio anual, respectivamente (Huerta, 1986).

En el sureste de México, este proceso de industrialización no se dio. Molina (1991) comenta que en 1950 entre las ciudades de los estados de la frontera sur, sólo dos tenían una base económica de sustento propio: Mérida con el henequén y Tapachula con el café; las demás seguían como las capitales coloniales. En Chiapas la economía agropecuaria se expandió, y la ciudad colonial que servía de capital, San Cristóbal de Las Casas, quedó en una zona periférica a las grandes rutas del intercambio estatal y nacional. Esto se reflejó en las posiciones políticas antiliberales; a fines del XIX un pequeño pueblo, San Marcos Tuxtla (hoy Gutiérrez), con mejor localización que San Cristóbal de Las Casas para la integración económica del territorio chiapaneco y de éste con la nación, se convirtió en la capital del estado. A pesar de su nuevo *status* político Tuxtla Gutiérrez mostró poco dinamismo hasta la década de 1970 cuando el gobierno federal inició una desconcentración administrativa (Molina, 1991).

La década de los setenta marca un cambio en Chiapas, el gobierno federal encontró otro tipo de recursos, los hidroeléctricos, utilizados como apoyo importante para el proceso de industrialización nacional. La creación de la presa Malpaso no impactó el crecimiento de Tuxtla Gutiérrez y sus localidades vecinas, como la construcción de las presas La Angostura y Chicoasén por su cercanía a la capital. Montiel (en Malo, 1997), señala que durante el proceso de construcción de la presa Chicoasén (1971-1980), se llegó a emplear en el momento de mayor auge, hasta 18,000 trabajadores. La constante demanda de trabajadores provocó que la mayoría de las localidades vecinas de Tuxtla Gutiérrez, registraran un importante crecimiento de su población. El proceso de urbanización de Tuxtla Gutiérrez, a partir de 1970, inicia una etapa de crecimiento acelerado. El ritmo de crecimiento demográfico de la ciudad de 1970 a 1990 sufre una aceleración importante, registra en las dos décadas una de las tasas de crecimiento más altas del país, 7.6% en promedio anual (Malo, 1997).

De cumplir funciones administrativas, limitadas, Tuxtla Gutiérrez recibe un poco de dinamismo, por la presencia de técnicos encargados

del proyecto hidroeléctrico. Sin embargo, la industria hidroeléctrica a diferencia de la del petróleo no deja empleos permanentes por lo que después de la etapa constructiva, la hidroeléctrica requiere muy poco personal calificado. El uso del territorio chiapaneco para la generación de la energía enviada a regiones lejanas no se negoció como en el caso de Tabasco con la explotación petrolera, por eso las repercusiones a nivel estatal fueron más bien negativas: pérdida de tierras de alta calidad, conflictos sociales (Molina, 1991). La conclusión de algunos trabajos en la presa Chicoasén coincidió con la construcción de importantes obras en Tuxtla Gutiérrez. Esto favoreció, por un lado, el establecimiento de comercios de materiales de la construcción. Por otro, los trabajadores despedidos de la presa se contrataron en la construcción de estas obras citadinas. Además, contribuyó al desarrollo de la actividad ladrillera y tejera de Chiapa de Corzo.

La acentuada crisis económica de los años ochenta y por la implantación de un nuevo modelo de crecimiento económico de apertura al comercio internacional institucionalizado con la entrada de México al GATT colocó a los mexicanos ante cierto reordenamiento territorial de las actividades industriales (Garza y Rivera, 1994). En México en la década de 1980 la caída abrupta del producto y empleo agrícola, tuvo como consecuencia una elevada migración ruralurbana. Para Chiapa de Corzo la década de los ochenta muestra la etapa de crecimiento urbano más acelerado; y es en esta década cuando comienza el ajuste de Chiapa de Corzo al desarrollo económico de la capital. Para FORTAM (1984), las actividades primarias del municipio no llegan a alcanzar la mitad de la población activa, síntoma de su integración a Tuxtla Gutiérrez, prueba de ello son los significativos porcentajes de población reunidos en actividades secundarias y terciarias, parte de la población residente en este municipio trabaja en la capital y establece un movimiento cotidiano de trabajadores.

En Chiapa de Corzo también se encuentra una mayor diversificación económica para esta década, sobre todo en el sector secundario y terciario. Con respecto a las actividades secundarias, la principal industria es la de productos lácteos (Nestlé); se cuenta con la fábrica de triplay, industria extractiva de calhidra y cantera, producción de ladrillo y teja,

artesanías como bordador, laqueados, tallado en madera y conservas. Como producto del aumento del nivel del río toma auge la extracción de grava y arena para la construcción, principalmente en Tuxtla Gutiérrez. Desde hace algunos años se encuentra en proyecto la construcción de una zona industrial que pretende en un futuro albergar pequeñas y medianas industrias. Las actividades terciarias se centralizan en la cabecera municipal y están representadas por los medios de transporte, los bancos, comercios, hoteles y restaurantes. Toma gran importancia el turismo, con el surgimiento de los paseos fluviales para visitantes del Cañón del Sumidero (SFE, 1995).

Consecuencias sobre los pescadores

La información documental existente no aporta datos estadísticos de la actividad pesquera, sólo se menciona como una actividad más. Del mismo modo resulta la visión de la pesca tenida por los pobladores de la ciudad de Chiapa de Corzo, como lo puso de manifiesto el cronista cuando comentó que la pesca que se realiza en el río Grijalva, no es una actividad comercial significativa ya que sólo se realiza a nivel deportivo y para autoconsumo. Chiapa de Corzo fue una ciudad predominantemente agropecuaria, pero el proceso de urbanización de Tuxtla Gutiérrez, la forzó a acoplarse a ella, obligó a las actividades económicas a redefinirse a tal grado que actualmente la actividad económica más dinámica es el turismo. Las actividades tradicionales se han adaptado o perdido importancia.

Ahondando los procesos de cambio, en 1975 se registraron en la ciudad fuertes sismos de origen tectónico; trajeron como consecuencia serios daños en un 80% de las construcciones. Con la reconstrucción se inició el cambio de material de construcción de las casas, en muchos predios se usan materiales industrializados principalmente en los barrios más antiguos san Miguel y san Jacinto. En el barrio Santa Elena se conservan mejor las características antiguas de la vivienda (Anza, 1993). Este evento pone de manifiesto la profunda influencia que los procesos naturales tienen sobre los procesos humanos y cómo introducen elementos de racionalidad que pueden implantar a su vez cambios en las

visiones sobre la naturaleza y en las formas de apropiación de sus recursos naturales al introducir cambios en la culturalidad de la población.

La pesca y los pescadores en Chiapa de Corzo, constituyen un ejemplo claro de actividad económica tradicional con pérdida de trascendencia económica en su contexto regional y de identidad cultural y productiva. Así, con la creación de la presa Chicoasén, el proceso de urbanización de Tuxtla Gutiérrez se aceleró y adquirió gran importancia la prestación de servicios. A raíz de la inundación del Cañón del Sumidero se hace posible su navegación convirtiéndose en un importante atractivo turístico, a partir de entonces surgen los paseos turísticos en lancha y Chiapa de Corzo se constituye como su punto de partida. Algunos antiguos pescadores son atraídos por la nueva actividad.

Actualmente, existen tres cooperativas con 95 socios distribuidos en dos embarcaderos donde hay venta de artículos diversos y servicio de restaurante. El turismo es la actividad económica que dinamiza a la ciudad, por tanto, alrededor de ella se desarrollan otras actividades económicas. Algunas prácticas tradicionales aumentan su importancia para satisfacer la demanda de los turistas. De tal modo, en el centro de la ciudad se comercializan los productos elaborados por artesanos como figuras de madera, instrumentos musicales, bordados, laca, pinturas y otros. Otras actividades turísticas son los dos torneos de pesca realizados cada año y organizados por la Secretaría de Pesca, así como el maratón internacional Cañón del Sumidero, promovido por el Instituto del Deporte y la Juventud de Chiapas. Los procesos de transformación cultural continúan, trayendo consigo la transformación de las prácticas económicas y ya no necesariamente productivas.

Con la inundación de terrenos agrícolas la Secretaría de Pesca promueve la introducción de una nueva especie de pez. Estas nuevas condiciones cambian las técnicas tradicionales de pesca y comercialización del producto. La cercanía con Tuxtla Gutiérrez, favorece el abasto de otros productos para la alimentación, que compiten con el pescado. Estos eventos en conjunto con lo antes mencionado, inhiben el crecimiento de la actividad pesquera. A nivel municipal, en 1970 las actividades primarias empleaban 68% de la población activa, para 1990 únicamente al 50%. Síntoma de cierta diversificación económica, debida a su in-

tegración a Tuxtla Gutiérrez. Para el censo de 1990, de la población económicamente activa de Chiapa de Corzo ocupada, el 53% se mantenía en actividades del sector terciario (servicios y turismo), el 28 % laboraba en el sector secundario (industria), y sólo el 19% continuaba trabajando en el sector primario (agricultura y ganadería). Para 1990, la población de la ciudad dedicada al sector terciario era el doble de la que en todo el municipio en 1980 laboraba en ese mismo sector.

La reestructuración de la economía local, se realiza a través de la readecuación de actividades económicas tradicionales, pero también mediante la aparición de nuevas actividades económicas. Chiapa de Corzo no aprovecha exhaustivamente los recursos del río: mantiene su proceso económico, social y cultural exclusivamente hacia el interior, a despecho de una ubicación geográfica privilegiada con acceso a uno de los ríos más importantes del estado. Incluso algunos usos tienen efectos negativos como la contaminación del agua. La actividad pesquera se relega a un papel secundario, pese a su potencial para fortalecer la economía local y regional, actualmente tiene un aprovechamiento incipiente y parcial.

Los pescadores y su actividad no vislumbran opciones claras para su sobrevivencia, en tanto no redefinan su función. Las alternativas posibles son: cambio en su organización y diferenciación de la producción. En el primer caso, la organización les dará oportunidades de comercialización, obtención de financiamientos, así como realización de otras actividades comunes que redunden en un óptimo desempeño de los asociados. La segunda alternativa implica la aplicación de nueva tecnología de producción dentro de la que se encuentran, mejorar los sistemas de captura, aplicar diagnósticos de la pesquería por parte de los beneficiarios del uso del recurso, y adoptar técnicas de cultivo intensivo de especies de importancia económica.

Las comunidades campesinas y pescadoras latinoamericanas, incluidas las asentadas en Chiapas, son poseedoras de un invaluable patrimonio cultural capaz de fundamentar formas de manejo sustentable de los recursos naturales existentes en estas latitudes. Esto resulta fundamentalmente importante en una época que exige la búsqueda de estrategias viables y pertinentes que armonicen la conservación de los ecosistemas y

el desarrollo integral de sus comunidades. No obstante, como refiere Escobar (1996), los modelos económico y tecnológico de la cultura occidental, están determinando fuertes pérdidas e hibridaciones de sus visiones y prácticas culturales, restando sustentabilidad a sus proyectos comunitarios. Existen poderosos procesos intra y extracomunitarios que minan el saber comunitario sobre el medio ambiente y su traducción productiva, del mismo modo que su continuidad generacional. Resulta fundamental e imprescindible la recuperación y reapropiación de los saberes ambientales de las comunidades para aspirar al mantenimiento de su identidad cultural, su desarrollo integral y la conservación de los ecosistemas.

México es poseedor de una amplia diversidad tanto biológica como cultural. Por ello, la aportación de los pueblos campesinos a la nación es múltiple y tiene varias dimensiones; es fundamento de la diversidad cultural, política y social de los mexicanos, y sus regiones son estratégicas para la conservación y manejo sustentable de recursos naturales. Así, este saber y participación es imprescindible para construir un proyecto integral que vincule la conservación de la biodiversidad, el manejo sustentable de los recursos naturales regionales, el mantenimiento y desarrollo de la cultura, así como el desarrollo comunitario sustentable de las comunidades humanas.

Anexo

Especies de importancia económica en la presa Chicoasén

Roncador: *Aplodinotus grunniens* (Rafinesque, 1819)

Esta especie se distribuye en la vertiente del Golfo, en los ríos Usumacinta y Grijalva y en la presa de Malpaso. Se los conoce con el nombre de roncadores, se pescan para su comercialización, pero no son muy abundantes. En el río Usumacinta su número es mayor y se captura frecuentemente, los pescadores lo conocen comúnmente con el nombre de Topuche (Velasco-Colín, 1976).

El cuerpo de estos peces es acortado, comprimido de los lados, con el dorso alto y la parte ventral muy recta, la fórmula radial de sus aletas en la siguiente: aleta dorsal con 10 u 11 espinas y 27 a 32 radios, anal con 2 espinas y 7 radios, pectoral con 18 radios, línea longitudinal con 56 a 62 escamas de regular tamaño; es característico de ellas estar festonadas, alcanzan hasta 30 cm de longitud (Chávez-Lomelí *et al.*, 1989). El color es gris plateado con una ligera iridiscencia azulosa en los lados, el dorso más oscuro, esta última característica es muy común en todos los peces. El dorso oscuro más melanizado los protege de sus enemigos naturales del aire, especialmente en las formas juveniles o bien de los peces ictiófagos que nadan sobre ellos (Velasco-Colín, 1976).

Macabil: *Brycon guatemalensis* (Regan, 1908)

Esta especie es la más grande de la familia *Characinidae*, llegan a medir 40 cm de longitud hasta con dos kilos de peso. En Chiapas, esta especie es muy importante en ríos y lagunas de la vertiente del Golfo de México (Velasco-Colín, 1976). La coloración del cuerpo en general es plateada brillante, especialmente de los lados, el dorso ligeramente amarillo o verdoso, los opérculos con una iridiscencia dorada, las aletas pélvicas, pectoral y anal, son de color rojo y la caudal negra. La línea lateral es negra y muy evidente. Son peces omnívoros muy voraces y presentan una visible y marcada dentición, es notable el labio inferior pues está muy desarrollado. Cuando los ríos o lagunas donde viven tienen agua cristalina, se puede ver que son de costumbres gregarias, pues hay cardúmenes con 100 o 200 peces; su desplazamiento es a media agua, excursionando al fondo esporádicamente en busca de alimento. Estos organismos no presentan dimorfismo sexual (Velasco-Colín, 1976).

Mojarra zacatera: *Cichlasoma pearsei* (Hubbs, 1936)

Es una mojarra muy abundante en el sureste de la República Mexicana. En la presa de Malpaso y en algunas otras lagunas del estado, su pesquería está integrada por varias toneladas anuales cotizándose en el mercado a muy buen precio (Velasco-Colín, 1976). Además de su característico colorido, las podemos distinguir porque presentan la siguiente fórmula radial en sus aletas: la dorsal presenta 16 espinas y 14 radios, la anal con 5 espinas y 10 radios; la aleta caudal es truncada, en una serie longitudinal de escamas podemos contar 30 (Chávez-Lomelí *et al.*, 1989).

Son peces robustos que alcanzan hasta 27 cm de longitud, con un peso muy cercano a un kilo. El color del cuerpo es amarillo oro, a los lados y en la parte ventral es color oscuro; la frente y las aletas tienen tonalidades también de color café. En los opérculos y en el rostro presentan manchas pequeñas de color verde iridiscente. Su alimentación es omnívora, no presentan un dimorfismo sexual, excepción hecha de las papilas genitales (Velasco-Colín, 1976).

Bagre: *Ictalurus meridionalis* (Gunther, 1864)

Estos organismos tienen una amplia distribución geográfica en América, los podemos encontrar a lo largo de la República Mexicana. En el estado de Chiapas están ampliamente distribuidos; se los localiza en la cuenca del Grijalva y del Usumacinta (Velasco-Colín, 1976).

La forma de estos organismos es bastante hidrodinámica, lo que les permite desplazarse rápidamente. Su cuerpo es alargado, ligeramente deprimido en la parte anterior y fusiforme en el resto (Chávez-Lomelí *et al.*, 1989).

La piel de estos peces es desnuda, es decir sin escamas, cuentan con dos aletas dorsales, la primera o anterior tiene una espina y 6 radios y la posterior muy pequeña, corta y adiposa; presenta aletas pélvicas colocadas abdominalmente, la aleta anal con 28 a 32 radios y la caudal bifurcada. El color de estos organismos cambia con la edad. Los jóvenes con una talla de 15 cm son de color plateado y los adultos presentan un color gris oscuro en el dorso y en la parte ventral siempre más claro; alcanzan tallas de un metro con un peso aproximado de 18 Kg. Sus hábitos son nocturnos, durante el día se ocultan y reposan en las oquedades y cuevas del fondo o en las márgenes del río, al oscurecerse salen a buscar alimento, éste consiste en pequeños peces, también se alimentan de lombrices y pequeños caracoles y otros invertebrados (Velasco-Colín, 1976).

Mojarra tilapia: *Oreochromis niloticus* (Linnaeus) (especie exótica)

Es una mojarra de gran talla que alcanza hasta 45 cm de longitud y un peso de 2 kilos aproximadamente (Velasco-Colín, 1976). La fórmula radial de esta mojarra es: aleta dorsal con 16 hasta 17 espinas y de 11 hasta 15 radios; aleta anal con 3 espinas y 8 hasta 11 radios; aleta pectoral 15 radios; en una longitudinal de escamas podemos contar desde 31 hasta 35 escamas (Chávez-Lomelí *et al.*, 1989). La forma del cuerpo es ligeramente alargada muy compresada, la coloración es muy variable, de gris plateado con tonalidades o áreas de un color azul cielo, especialmente en los lados del cuerpo en forma de delicadas bandas.

El intestino de una mojarra es de 22 cm de longitud, forma una espiral que mide 35 cm. La longitud del intestino de otros cíclidos es más

corto. Esta diferencia anatómica podría ser uno de los factores que permite que estos organismos se desarrollen más rápidamente.

Se reproducen desde 3 hasta 4 veces al año, condición que varía con el clima de la región donde se encuentra; es el macho que da los primeros síntomas de una buena disposición sexual pues es en él donde los colores se intensifican al descubrir entre la población una hembra de su agrado o fisiológicamente apta (Velasco-Colín, 1989).

Tenguayaca: *Petenia splendida* (Gunter, 1852)

Esta mojarra es de importancia comercial, se distribuyen en el norte del río Grijalva y en el Usumacinta. Lo característico es su dentición viliforme, es decir, la forma de los dientes es en forma de pelos cortos; además presentan una serie longitudinal de 38 hasta 45 escamas; estas dos características la hacen distinguirse del género *Cichlasoma* (Velasco-Colín, 1976).

La forma del cuerpo es ligeramente alargado principalmente en los machos. La fórmula radial de las aletas es: dorsal con 15 hasta 16 espinas y 12 hasta 13 radios, anal con 5 espinas y 8 hasta 10 radios; alcanzan una talla de 37 hasta 40 cm, con un kilo de peso aproximadamente. Tienen una boca grande y protractil, son muy voraces, su alimentación es con base en pequeños peces (Chávez-Lomelí *et al.*, 1989).

Estas mojarras depositan sus huevos adheridos a superficies sólidas y tersas, las hembras ponen cerca del millar de huevos. Los organismos tardan en nacer cinco días a una temperatura de 28 grados centígrados; esta pareja de progenitores vuelve a reproducirse nuevamente a los 45 días.

La coloración que presentan estos peces es dorada, en el dorso es más oscura y en el vientre más clara, a los lados sobresalen nueve manchas oscuras colocadas a lo largo del cuerpo, la primera sobre el opérculo branquial y la última en la base de la aleta caudal (Velasco-Colín, 1976).

Diapterus mexicanus (Steindachner, 1863)

Son peces pequeños, alcanzan tallas aproximadas de 30 cm de longitud con un peso entre 300 a 400 gramos (Velasco-Colín, 1976). Su cuerpo es aplanado lateralmente, siendo característica en ellos una boca pro-

tráctil chica con labios gruesos, dentro de ellas se encuentran bandas de pequeños dienteillos. Las formas radiales de sus aletas son las siguientes: dorsal muy alta y tiene 9 fuertes espinas y 5 radios, la caudal es bifurcada con 20 radios (Velasco-Colín, 1976).

El color varía de acuerdo a la región del cuerpo, la cabeza y el dorso son gris plateado, los lados con tonos de verde amarillento con reflejos dorados y bandas horizontales negras, el color de las aletas es ligeramente amarillento. En una línea longitudinal encontramos 40 escamas de tamaño regular, presentan línea lateral completa (Velasco-Colín, 1976). Según su origen zoogeográfico, pertenece a la fauna continental; al grupo ecológico del componente periférico y a la provincia ictiográfica del Usumacinta (Miller, 1976; Bussing, 1976).

Es una especie marina que remonta los ríos hasta zonas muy adentradas del continente y son peces que acostumbra a nadar a media agua formando bancos. Se capturan en los cauces principales de los ríos, en Chiapas son frecuentes (Velasco-Colín, 1976).

No se dispone de datos sobre su alimento y época de reproducción pero de acuerdo con las observaciones realizadas durante los análisis helmintológicos se les encontró restos de caracoles, peces y rara vez vegetales, considerándola como una especie carnívora-detritívora.

Potamarius nelsoni (Everman y Goldsborough, 1902)

El tamaño de este pez varía desde 14.9 hasta 51.2 cm de longitud total, presenta una cabeza estrecha y alargada, labios espesos y una boca particularmente pequeña, por debajo de la cual nacen 4 barbas maxilares cortas. Una fuerte espina caracteriza la aleta dorsal anterior. La aleta dorsal posterior es adiposa, las extremidades de todas las demás aletas son rojizas. El cuerpo es oscuro en la parte superior y dorsal, plateado y claro en todos los demás lugares (Chávez-Lomelí *et al.*, 1989). Habita en ríos y lagos de la cuenca del Usumacinta en el norte de Guatemala y partes adyacentes del suroeste de México. Restringido hacia aguas continentales. Es una especie del componente periférico (Miller, 1976).

Los peces de esta especie son capturados con frecuencia en el medio del cauce menor del río. En la época de lluvias prefieren las orillas donde

crecen árboles con frutos, así como las zonas de aporte de desechos orgánicos. Se distinguen 5 tipos principales de alimentos: restos de insectos, masas ovulares, detritus, restos de peces y vegetales superiores. En menor proporción consumen semillas, frutos, macro crustáceos y moluscos. Es un pez capaz de reproducirse en buena parte del año (febrero–septiembre), existiendo probablemente un periodo reproductor más favorable para las hembras hacia el mes de marzo (Chávez–Lomelí *et al.*, 1989).

Rhamdia guatemalensis (Gunter, 1864)

Es un pez de talla mediana, dado que la longitud total de éstos varía entre 10.4 y 39 cm. Su cuerpo es alargado y cilíndrico, se caracteriza por la presencia de seis barbas alrededor de la boca y la ausencia de escamas sobre el cuerpo, como la mayoría de los silúridos (Chávez–Lomelí *et al.*, 1989). Presenta una aleta dorsal con una espina y seis radios, segunda aleta dorsal adiposa con la base muy ancha que inicia inmediatamente antes que la primera dorsal y termina en el pedúnculo caudal, la aleta anal con nueve a diez radios, aleta pélvica con ocho radios, aleta pectoral con fuerte espina aserrada y ocho radios, aleta caudal escotada (Velasco–Colin, 1976). La coloración es negra con excepción de la región ventral, la cual es relativamente clara. Se localiza en ambas vertientes de Centroamérica, desde cerca de Veracruz y el río Tehuantepec en México, hacia el sur de Costa Rica. Es miembro del componente primario (Miller, 1976).

Chávez–Lomelí *et al.* (1989), distingue diez tipos de alimentos principales en estos peces: vegetales superiores (partes vegetativas), peces, detritus, macro crustáceos, arácnidos, vermes y vertebrados terrestres. Su periodo reproductivo se extiende en los meses de junio a septiembre.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo y las sugerencias que sobre el tema ha brindado el sociólogo Roberto N. Hernández Navarro.

Bibliografía

Anza, V. R., 1993, *Chiapa de Corzo: rescate y conservación de la imagen urbana*, Tesis de Licenciatura Escuela de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas, 131 p.

Ávila, G. P., 1996, *Escasez de agua en una región indígena, El caso de la meseta purépecha*, *Ciudades*, 33: 35-41 pp.

Bussing, W. A., 1976, *Geographic Distribution of the San Juan Ichthyofauna of Central America with Remarks on its Origin and Ecology*. Invest. Ichthyofauna of Nicaragua Lakes, (19): 57-175 pp.

Chávez, L. M.; E. A. Mattheuws y V. H. Pérez, 1989, *Biología de los peces del río San Pedro en vista de determinar su potencial para la piscicultura*, INIREB-FUCID, México, 170 p.

Cruz, H. D., 2000, *Evaluación de la metiltestosterona de patente para la reversión sexual de *Oreochromis mossambicus*, en el centro de producción y fomento piscícola Apic-Pac, Municipio de Ocozocoautla, Chiapas, México*, Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología, Unicach, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 155 p.

DGE, (Dirección General de Estadística), 1930, *V Censo de Población México. Chiapas*, Secretaría de la Economía Nacional, México.

—, 1940, *VI Censo de Población México, Chiapas*, Secretaría de la Economía Nacional, México.

—, 1952, *VII Censo General de Población y Vivienda 1950, Chiapas, México*, Secretaría de Economía, México.

—, 1963, *VIII Censo General de Población y Vivienda 1960, Chiapas, México*, Secretaría de Industria y Comercio, México.

—, 1975, *IX Censo General de Población y Vivienda 1970, Chiapas, México*, Secretaría de Industria y Comercio, México.

—, 1983, *X Censo General de Población y Vivienda 1980, Chiapas, México*, Secretaría de Programación y Presupuesto, México.

Escobar, A., 1996, “Constructing Nature: Elements for a Poststructuralist Political Ecology”, en *Liberation Ecologies*, Peet&Watts, eds., pp. 46-68, London.

FORTAM., 1984, *Chiapa de Corzo, diagnóstico municipal. Gobierno federal-estatal-municipal. Plan Chiapas*, 1984, 33 p.

García, P. y R. Gross., 1991, *Diccionario enciclopédico ilustrado*, tomo 2, 5a. ed., Larousse, México, 712 p.

Garza, G. y Rivera, S., 1994, *Dinámica macroeconómica de las ciudades en México*, INEGI, COLMEX, IIS-UNAM, México, 101 p.

Huerta G. Arturo., 1986, *La economía mexicana más allá del milagro*, Ediciones de Cultura Popular -Ile-UNAM, 1a. ed. México, 97 pp.

INEGI., 1991, *XI Censo general de población y vivienda 1990. Resultados Definitivos*, tomo I, Chiapas, México.

—, 2001, *XII Censo general de población y vivienda. mujeres y hombres por entidad federativa*, México.

López- Moreno y M. E. Díaz- Betancourt., 1997, *Proyecto sabático: el desarrollo urbano de la ciudad de Mérida y su impacto en la diversidad biológica*, Instituto de Ecología, A.C., Departamento de Ecología y Comportamiento Animal, Jalapa, México, 1997.

Malo, B. C., 1997, *El proceso de urbanización de Tuxtla Gutiérrez, de 1940 a 1990*, Tesis de maestría Facultad de Ciencias Sociales, Unach, 139 p.

Miller, R.R., 1976, *Geographical Distribution of Central American Freshwater Fishes. Copeia* 1966, s. e. y s. l. (4): 773-802 pp.

Molina, L. V., 1991, "Impactos Socioeconómicos de la Urbanización fronteriza Sur", en J. Delgado y D. Villarreal (eds.), *Cambios territoriales en México*, UAM-X, Centro de Ecodesarrollo, 151-171 pp., México.

SFE (Secretaría de Fomento Económico), 1995, *Estudios Socioeconómicos y Diagnósticos Municipales: Chiapa de Corzo*, 89 p., s. l.

Vázquez, B. A., 1993, *Política económica local*, Ed. Pirámide, Madrid, España, 183 p.

Velasco C. R., 1976, *Los peces de agua dulce del estado de Chiapas*, Ediciones del Gobierno del estado de Chiapas, Ed. Progreso, S.A., México, 85 p.

Estudios de latencia en la germinación de *Acrocomia mexicana* Karw (coyol)

Orantes-García Carolina
Miceli Méndez Clara Luz
Garrido Ramírez Eduardo R.
Pérez Farrera Miguel Ángel

Introducción

Las palmáceas o arecáceas, son un grupo de plantas antiguas. De entre las monocotiledóneas, es una de las familias más ricas en géneros y especies (Heywood, 1985). Son componentes característicos de muchos ecosistemas tropicales. Se encuentran en una diversidad de hábitat que se extienden desde las costas marítimas, desiertos, sabanas abiertas de bosques pantanosos, tierras bajas y montañas de bosques lluviosos, hasta bosques de llanos deciduos de temperatura caliente (Moore, 1979).

Las palmas frecuentemente sirven como indicadoras de tipos de suelos (Moore, 1979). De las 1,100 especies de palmeras que se conocen en la actualidad, distribuidas en 135 géneros, hay en México 32 géneros y 73 especies, comprendidas entre ellas 11 especies introducidas y ahora cultivadas como plantas ornamentales. Con todo, es probable que estos números aumenten cuando se conozca mejor nuestra flora tropical (Conzatti, 1981). En Chiapas existen aproximadamente 13 géneros constituidos por 55 especies (Breedlove, 1988). Entre las cuales se encuentra el género *Acrocomia* con aproximadamente 20 especies,

distribuidas desde México hasta Argentina (Quero, 1994): *Acrocomia aculeata*, *A. armentalis*, *A. belizensis*, *A. chuta*, *A. crispa*, *A. fusiformis*, *A. hospes*, *A. karakurena*, *A. lasiospatha*, *A. media*, *A. mexicana*, *A. microcarpa*, *A. odorata*, *A. quisqueyana*, *A. sclerocarpa*, *A. sobernis*, *A. spinosa*, *A. totai* y *A. vinífera* (McCurrach, 1977; Quero, 1994). Sin embargo *Acrocomia mexicana* Karwinsky ex-Martius (Coyol), es la única especie de este género que crece en México (Quero, 1992).

En Chiapas, esta especie se conoce con el nombre de *coyol*, es una palma de espinas abundantes, característica de las tierras calientes del estado. La palabra *coyol* deriva del náhuatl “coyolli” (que significa “cascabel”) y antiguamente se le conocía como “cuauhcoyolli” (o sea árbol de cascabeles) pues al agitar el fruto seco produce un sonido semejante (Cabrera, 1991).

Esta palma se propaga principalmente por semillas, las que requieren 485 días en condiciones naturales para poder germinar (Balick, 1990), por lo que es probable que su dificultad para hacerlo rápidamente se deba a un tipo de latencia, ya que las semillas de muchas especies de palmas, sólo germinan si se someten a un tratamiento especial (Hartmann y Kester, 1999).

La importancia de esta planta radica en la diversidad de usos de que es objeto por parte de la población regional, entre los que destacan los frutos y flores comestibles y sus propiedades medicinales, así como artesanales. Pero sin duda el producto más cotizado en Chiapas es una bebida alcohólica llamada *taberna* que se obtiene de dicha palma. La palabra *taberna* proviene del vocablo náhuatl “ocmanazoyatl” que significa “palma de la que se hace vino”, de ahí derivó la palabra “ocnamacoyan”, que quiere decir “donde se vende vino” y su equivalente en castellano es *taberna* (Corzo, 1978). En Guatemala se le conoce simplemente como “vino de palma” (Standley, 1981 y Lentz, 1990).

Incluso cuando el *coyol* se encuentra ampliamente distribuido en las planicies costeras del Golfo y del Pacífico las poblaciones han disminuido, ya que ésta es la principal palma productora de *taberna* en el estado y la causa primordial de este decremento es que el producto se ha comercializado en gran medida. Lo que antes era un aprovechamiento para autoconsumo, ahora se ha convertido en un comercio fructífero

(Cabrera, 1991). El inconveniente para la obtención de esta bebida es el hecho de que se tiene que derribar la palma. Esta situación, aunada a la dificultad que presentan sus semillas para germinar, ha traído como consecuencia la reducción en el número de la población de esta especie. Este patrimonio natural, no está lejos de considerarse una especie amenazada, el camino hacia su extinción puede considerarse trazado si no se toman las medidas adecuadas para su aprovechamiento sostenido. En este sentido, el presente estudio aporta datos para conocer más acerca de su biología y así contribuir a establecer estrategias que nos conduzcan a su conservación y propagación.

Material y método

Colecta y preparación de los frutos

La colecta de los frutos se realizó en el predio denominado rancho El Sabino municipio de Villaflores, Chiapas, localizado en las coordenadas 16° 13'58" latitud norte y 93°16'7" longitud oeste, a una altitud de 650 metros sobre el nivel del mar

Se seleccionaron y colectaron racimos que contenían frutos maduros, que presentaban una coloración amarillenta. Toda vez obtenidos los frutos, se limpiaron y se depositaron en bolsas de papel de 30 cm por 50 cm, perfectamente cerradas, cada una con 100 frutos, colectándose un total de 3500 frutos, fueron transportados al laboratorio de cultivo de tejidos vegetales, escuela de biología en la Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas (UNICAH).

Datos morfométricos

Se realizó la descripción del fruto y de la semilla de acuerdo al ISTA (1981), tomando en cuenta características como morfología externa (forma, diámetro, color, textura, poros germinativos) y morfología interna (testa, endospermo y embrión), para lo que se utilizaron 15 frutos y 15 semillas tomadas aleatoriamente.

Prueba de fertilidad

Esta prueba se realizó previa a los tratamientos aplicados en este trabajo de investigación. La prueba consistió en lo siguiente:

1. Se tomaron 100 frutos aleatoriamente, los que fueron colocados en un recipiente con agua corriente, durante 24 horas.
2. Posteriormente se eliminaron los frutos que flotaron, considerándolos como infértiles.
3. Los frutos que se sumergieron fueron considerados como frutos fértiles, utilizando solamente éstos para los tratamientos de estudio.
4. Se determinó el porcentaje de fertilidad.

Prueba de viabilidad

Esta prueba se aplicó a los 0, 2, 4 y 6 meses después de la colecta, utilizando 100 semillas cada vez que se hizo la prueba, realizándose de la siguiente manera (Hartmann y Kester, 1999):

- Se sumergieron en agua durante 24 horas para facilitar la separación de los cotiledones, posteriormente se colocaron en cajas Petri en donde se les agregó de dos a tres gotas de 2,3,5 Triphenyltetrazolium chloride (TTC o Tetrazolio) (sigma®) diluido (1 gr de tetrazolio en 100 ml de agua).
- Las cajas con las semillas se cubrieron con papel aluminio y se introdujeron en la cámara germinadora a 30° c durante 4 horas, en seguida se observó en el microscopio estereoscópico Leica® 30x y 60x el grado de tinción de los embriones. Si se observa que el tetrazolio tiñe de rojo los tejidos, demuestra que están vivos, mientras que en las células muertas no se da ninguna reacción. El porcentaje de viabilidad se determinó mediante la fórmula siguiente:

Porcentaje de viabilidad:
$$\frac{\text{Número de semillas coloreadas} \times 100}{\text{Número total de semillas}}$$

Prueba de imbibición

Esta prueba se realizó en cada uno de los diferentes meses de almacenamiento (0, 2, 4, 6). Para realizar dicha prueba, se utilizaron 20 semillas por cada uno de los meses. Las semillas se pesaron en una balanza analítica y se colocaron en un vaso de precipitado con agua corriente para un remojo de 24 horas, después de esto se pesaron nuevamente, con el cual se obtuvo el porcentaje de imbibición mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ imbibición} = \frac{\text{peso final} - \text{peso inicial}}{\text{peso inicial}} \times 100$$

Tratamientos pregerminativos

Se aplicaron 6 diferentes tratamientos, los cuales a continuación se describen:

Escarificación mecánica. Este procedimiento consistió en eliminar el exocarpio y mesocarpio del fruto, de forma manual, quedando la semilla cubierta por la testa dura, la que fue escarificada con la ayuda de una lija de papel, eliminándose aproximadamente un 50% de ésta. Dicha escarificación se realizó en la parte media, en donde se encuentran los poros germinativos de la semilla.

Escarificación en agua. Para este tratamiento también se utilizaron semillas cubiertas por la testa y consistió en sumergir a éstas en agua a 100° c, dejándolas así hasta que el agua alcanzó los 25° c.

Escarificación con ácido. Las semillas con testa se colocaron en ácido sulfúrico concentrado, durante 6 horas y después se lavaron con agua corriente.

Escarificación con fuego. Consistió en colocar los frutos en un recipiente de 25 cm de profundidad con aserrín en combustión durante 3 horas.

Escarificación a través del trato digestivo de *Bos taurus*, variedad holandesa (ganado vacuno). Consistió en colocar los frutos en comederos, donde el ganado por medio de la masticación eliminó el exocarpio y mesocarpo del fruto. Las semillas con testa fueron eliminadas sin ser tragadas por el ganado.

Testigo.- A estos frutos no se les aplicó ningún tratamiento.

Se determinó el porcentaje de germinación utilizada la siguiente fórmula (ISTA, 1981):

$$\% \text{ de germinación} = \frac{\text{Número de semillas germinadas} \times 100}{\text{Número total de semillas}}$$

Toda vez efectuados los tratamientos, los frutos y semillas se colocaron en las charolas de germinación de fibra de vidrio de 1.10 m de largo por 60 cm de ancho y 8 cm de profundidad, colocándose en cada una 100 frutos, distribuidos en 7 filas a una distancia de 7.8 cm por cada fruto. Las charolas se llenaron con agrolita y se colocaron en un invernadero con las siguientes características: tipo vertitúnel de 8.50 m por 30 m de largo y 4.50 m de altura, cubierto con una película de polietileno calibre Pf 600, translúcida, tratada contra rayos ultravioleta y malla de polietileno del 60%. Posee también una estructura de tubo galvanizado de 2 pulgadas, una pared humidificadora y dos extractores de aire para el control de temperatura y humedad, así también cuenta con cortinas laterales cubiertas con malla antiáfidos del 80%, además de contar con riego de microaspersión. Lo anterior permite mantener la temperatura entre 25-30° c y la humedad relativa de 75-80%.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño experimental en bloques completamente al azar, con 3 repeticiones. La unidad experimental consistió en una charola con 100 semillas de *A. mexicana*. Tomando en cuenta que las semillas son consideradas germinadas en el momento de emerger la radícula aproximadamente 2 mm. Se utilizó un total de 300 semillas por tratamiento. Los datos se tomaron cada semana después de la siembra.

Cortes histológicos

Los cortes se realizaron de acuerdo a Curtis (1986). Para la obtención de la semilla, se rompió la testa con la ayuda de un martillo, después los pasos a seguir fueron los siguientes:

a).- Fijación

Se fijaron cortes de semillas de 1.5 cm de largo por 0.5 cm de grosor en una solución de FAA, durante 48 horas; lo anterior, evitando dañar al embrión.

b).- Deshidratación

- I. Los tejidos fueron transferidos a una solución de etanol al 50%, 70%, 96% y absoluto, durante 30 minutos en cada concentración.
- II. Se sumergieron en una solución de xilol hasta lograr la transparencia.

c).- Inclusión

- I. Esta actividad se realizó en parafina, se colocó en una estufa a 60 °c, durante 10 horas.
- II. Se efectuó la inclusión en moldes cuadrados de aluminio de 2.3 cm por lado y 2.5 cm de profundidad. Cada muestra fue previamente etiquetada, dejándose solidificar durante aproximadamente 24 horas.
- III. Las muestras se guardaron en el refrigerador, durante una semana.
- IV. Se realizaron los cortes histológicos de 3 a 5 μ (micras) utilizando un micrótomo.
- V. Los cortes se pasaron a un baño de flotación a 43 °c, cuidando que la parte del corte quedara hacia arriba; la finalidad de este paso fue lograr que la parafina se extendiera para así tener una superficie lisa.
- VI. Los cortes se colocaron en portaobjetos, depositándose éstos en un recipiente transportador de laminillas.

d).- Desparafinación e hidratación

- I. Para derretir la parafina, las muestras se colocaron en la estufa a 65°C, durante 3 horas.
- II. Se pasaron a xilol, dos veces, 5 minutos en cada uno, para eliminar los residuos de parafina.

- III. Se procedió a hidratar por medio de etanol de mayor a menor grado de concentración (absoluto, 96%, 70% y 50%), durante 2 minutos en cada uno.
- IV. Luego se les aplicó un baño en agua destilada, durante 1 minuto.

e).- Coloración

Para la tinción de los cortes, se siguió el siguiente procedimiento:

- Safranina O y verde claro
 - I. En safranina (acuosa al 1%), durante 30 minutos.
 - II. Se enjuagaron con agua potable hasta eliminar el exceso de colorante.
 - III. En etanol al 50%, 70% y 96%, durante 30 segundos en cada concentración.
 - IV. En verde claro al 1%, durante 30 segundos.
 - V. En dos cambios de etanol absoluto, durante 1 minuto en cada uno.
 - VI. En una solución de xilol, 3 cambios durante 3 minutos en cada uno.

- Hematoxilina de Harris
 - I. Las laminillas se colocaron en Hematoxilina de Harris durante 10 minutos.
 - II. Se enjuagaron con agua de la llave, hasta eliminar el exceso de colorante.
 - III. Se pasaron en etanol de menor a mayor grado de concentración (50°, 70°, y 96°) y en dos cambios de etanol absoluto, durante 30 segundos en cada concentración.
 - IV. Posteriormente se les aplicó xilol, 3 cambios durante 1 minuto en cada uno.

Después de la tinción se efectuó el montaje en resina sintética (una gota de resina por cada cubreobjetos) directamente del xilol, cuidando que la preparación no se secase. Las preparaciones se dejaron secar durante 24 horas a 25 °C. Posteriormente fueron observadas al microscopio óptico Zeiser® 40x y 100x para la identificación de las partes anatómicas de las semillas de *A. mexicana*.

Resultado y discusión

Descripción del fruto y semilla

Los frutos se encuentran en 4 a 6 racimos, con una típica espata que los cubre, tiene cuenta de 250 a 300 frutos. El fruto es una drupa, globosa, con un diámetro de 4 cm, ligeramente comprimidos en la parte proximal, con un perianto persistente café oscuro. La cubierta está formada por un exocarpo, duro y delgado, quebradizo, verde-amarillento, con pequeños pelos negros que se expulsan fácilmente. El mesocarpo abundante, carnoso, mucilaginoso, con fibras cortas adheridas al endocarpo, pardo-amarillento. El endocarpo muy duro, leñoso, negruzco con un grosor de 0.35 mm y diámetro de 2.60 cm. Presenta tres poros de germinación en la parte media los cuales están obstruidos por tapones de fibra, éstos con una longitud de 4.2 mm y diámetro de 2.4 mm. En posición proximal al perianto se encuentran tres poros en donde coinciden las costillas longitudinales (figura 1. A, B, C y D).

Una sola semilla de forma esférica, diámetro de 1.5 cm, con una cubierta protectora lisa, castaña oscura. El hilo conspicuo en forma oval, castaño. El micrópilo es un poro ocluido, café oscuro. Endospermo abundante, uniforme, aceitoso, duro, blanco-grisáceo, rodeado por la cubierta de la semilla. El embrión se encuentra encajado en el endospermo, frente a uno de los poros germinales, recto, central, mide 3 mm de longitud, verde-amarillento. El único cotiledón grueso y carnoso, forma ovada, ápice apiculado. La radícula ligeramente curva, proximal y dirigida al micrópilo (figura 1, E y F).

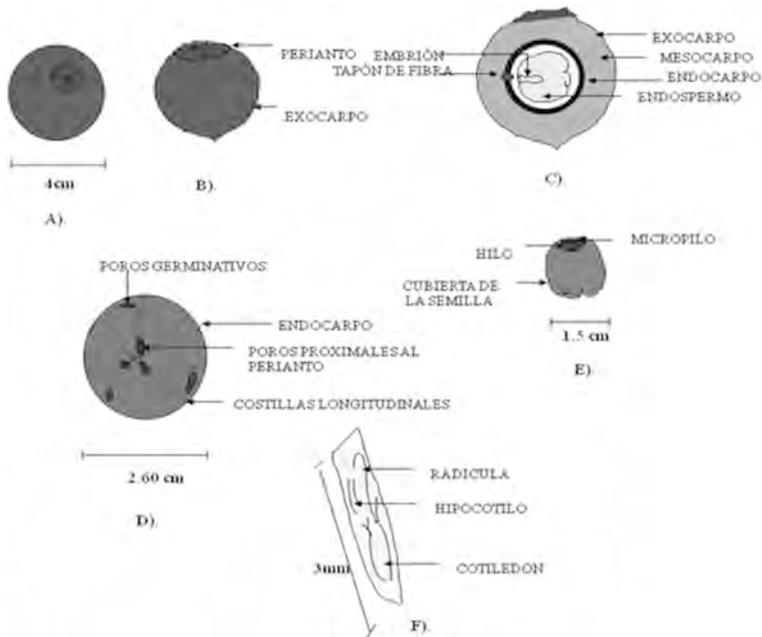


Figura 1. Fruto y semilla de *Acrocomia mexicana*.

A). Vista proximal B). Vista lateral C). Corte longitudinal
D). Endocarpo E). Semilla F). Embrión

Prueba de fertilidad

La prueba de fertilidad realizada a los 3,500 frutos colectados de *A. mexicana*, mostró que el 70% de éstos (2,450) resultaron fértiles, el 30% restante (1,050) se consideraron como infértiles.

Prueba de viabilidad

De acuerdo a la prueba de viabilidad, las semillas de coyol presentaron el 100% de embriones vivos durante 0,2, 4 y 6 meses de almacenamiento. Lo que según Hartmann y Kester (1999) son embriones viables por un tiempo largo, que les da la capacidad de germinar. Según Camacho (1994), si las semillas durante un almacenamiento mantiene un porcentaje entre el 100% y 90%, se puede deducir que el periodo de letargo

presente en las semillas no está asociada con la viabilidad, debido a que existen otros factores que inducen periodos de letargo en las semillas, como los ambientales, internos o de cronometraje.

Prueba de imbibición

El análisis estadístico reveló diferencias significativas entre los promedios de peso final-peso inicial, calculados durante las pruebas realizadas en las semillas. Lo que señala que las semillas de *A. mexicana* pueden absorber agua aun durante periodos de almacenamiento. De acuerdo a Hartmann y Kester (1999) y Bidwell (1987), si las semillas son permeables aun durante un periodo de almacenamiento éstas no presentan latencia por cubierta impermeable.

No obstante los señalamientos de Cavalcante (1977), que las especies *Acrocomia sclerocarpa* y *Acrocomia* sp. presentan semillas impermeables, de McCurrach (1977), señala que las especies de *Acrocomia aculeata*, *A. armetalis* y *A. totai*, presentan impermeabilidad, de Quero (1994), dice que las semillas de algunas especies de *Acrocomia* son impermeables y de Balick (1990), menciona que las semillas de la especie *Acrocomia aculeata*, son muy duras y presentan impermeabilidad por lo que requieren de algún tratamiento para lograr la germinación.

Germinación

La germinación de las semillas de coyol, inició a los 217 días después de siembra (7 meses), presentándose un 6% de germinación en el tratamiento de escarificación a través del trato digestivo de *Bos taurus* var, holandés (ganado vacuno) y en los otros tratamientos no hubo nada de germinación.

Lo anterior indica que el número de días que tardan en germinar las semillas de *Acrocomia mexicana* es superior comparado con otras especies de palmas, reportadas por los siguientes autores: McCurrach (1977), establece que las especies de *Acrocomia aculeata*, *A. armetalis*, *A. totai* y *A. fusiformis*, pueden acelerar su germinación aplicando el tratamiento de escarificación (limando la cáscara) o con un remojo en agua tibia de 2

a 3 semanas; por otro lado, Cabrera (1991) y Quero (1994), consideran que bajo condiciones naturales, el fuego promueve la germinación de *A. mexicana*, adelgazando la cáscara, ya que es frecuente encontrar poblaciones de palmas en los potreros o en sitios que se incendian regularmente. Asimismo, Corrado y Muidart (1990), mencionan que el método “calor seco” en bolsas de polietileno acelera la germinación en *Elaeis guineensis*; Carpenter y Ostmark (1990), señala que la especie *Coccoltrix argentata* aumenta su proceso germinativo mediante la aplicación de cambios de temperatura y desecación.

Las características de las plántulas germinadas son las siguientes: la radícula empezó a emerger después de los 7 meses de siembra, presentado una forma redondeada de color amarillo claro, haciéndose más notoria con el tiempo, midiendo 1.6 cm de longitud a los 20 días. Se observa la elongación del epicótilo que es más pequeño de color blanco amarillento, llegando a medir 0.7 cm de longitud; con el tiempo la radícula y el epicótilo tiende a desarrollarse aún más; las raíces primarias emergen a los 8 meses de siembra; posteriormente se observa la vaina foliar, a través de la cual aparece la primera hoja de color verde claro, ésta presenta espinas flexibles de color negruzco; a partir de los 9 meses de siembra la hoja y la raíz primaria se hacen más grandes (figura 2).



Figura 2. Plántula de coyol (*Acrocomia mexicana*) a los 3 meses de germinación, en el tratamiento de escarificación a través del tracto digestivo de *Bos taurus* var, holandés (ganado vacuno).

Anatomía microscópica de la semilla

En el análisis microscópico, las semillas presentaron una cubierta masiva, diferenciada en varias capas de células histológicamente diversas. Endospermo abundante y formado por numerosas capas de células rectangulares de paredes delgadas (A), rodeado por la testa pardo oscuro (B). En el interior de las células se observan granos de lípidos (figura 3).

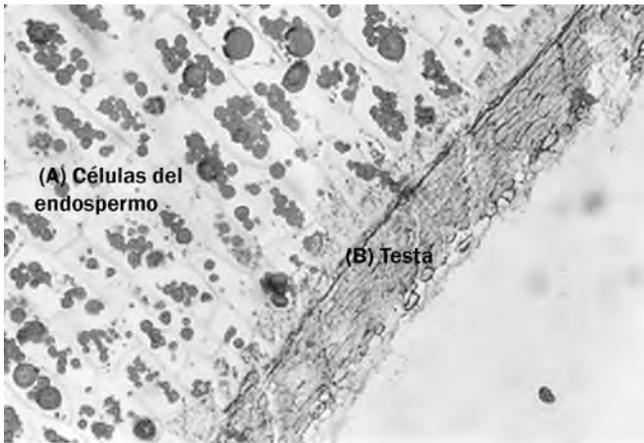


Figura 3.- Corte longitudinal de *Acrocomia mexicana*, en donde se observan las células endospermicas, los granos de lípidos y la testa de la semilla.

El embrión (A) se encuentra separado del endospermo a través de un tejido compuesto por cuatro capas de células (B), las cuales se van reduciendo hasta llegar a formar una pequeña línea en la parte distal, en donde se encuentra ubicada la lamina del poro germinal, (figura 4).



Figura 4.- Corte longitudinal de la semilla de *Acrocomia mexicana*, observándose la separación del embrión por el endospermo.

El endospermo que rodea al embrión está demarcado por un anillo de células de pequeño tamaño (A). Cuando se realiza la germinación, el endospermo se rompe en esta región y un disco compuesto por las células endospérmicas, la testa obscura y la lámina del poro germinal, es empujado hacia fuera del poro junto con el tapón de fibra (B), (figura 5).



Figura 5. Corte longitudinal de semilla de *Acrocomia mexicana*, donde se observan las células pequeñas del endospermo y las células de la testa que rodean al embrión.

Conclusiones

A. mexicana, presenta un 70% de semillas fértiles. Las semillas de *A. mexicana* no presentan impermeabilidad, ya que en las pruebas de imbibición realizadas durante los diferentes tiempos de almacenamiento éstas resultaron ser permeables.

Se observó que el embrión de las semillas de *A. mexicana* es viable aun después de 6 meses de almacenamiento.

De acuerdo a los tratamientos pregerminativos aplicados a las semillas, únicamente se presentó un 6 % de germinación mediante la escarificación a través del tracto digestivo del ganado vacuno. El tipo de latencia que presentan estas semillas podría no estar relacionado con problemas físicos, sino más bien de tipo fisiológico. Las semillas presentan un endospermo formado de varias capas de células y muy duro, lo que podría dificultar su germinación.

Bibliografía

Balick, M. J., 1990, "Production of Coyal Wine from *Acrocomia Mexicana* (arecaceae) in Honduras", in *Economy Botany*, pp. 84-93.

Breedlove, D. E., 1988, *Flora de Chiapas. Listado florístico*, Instituto de Historia Natural, CIC, Departamento de Botánica, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Bidwell, R.G.S., 1987, *Fisiología vegetal*, 1ª. edición, AGT Editor, México.

Cabrera, C. T., 1991, *Plantas de Chiapas, coyol*, núm. 6, Medio de Difusión Yashté del IHN, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

Camacho, M. F., 1994, *Dormición de semillas: causas y tratamientos*, 1ª. edición, Editorial Trillas, México.

Carpenter, W.J. & Ostmark E.R., 1990, "Temperature and Germination of Desiccation Effect on Seed Germination of *Coccothrinix argentata*", in *University of Florida*, Gainesville, Fl., vol. 102, pp. 252-254.

Conzatti, C., 1981, *Flora taxonómica mexicana II*, 3ª. edición, Editorial IPN, México.

Corrado, F. & Muidart W., 1990, "Germination of Oil Palm (*e. guineensis*) Seeds in Polythene Bags 'dry heat' Method. Centre De Coopération Internationale", in *Recherche Agronomique Pour Le developpement*, París (France). vol. 45(11), pp. 511-518.

Corzo, E. C., 1978, *Palabras de origen indígena en el español de Chiapas*, 1ª. edición, Costa Amic Editores, S.A., México, D.F.

Curtis, P. J., 1986, *Microtecnia vegetal*, 1ª. edición, Editorial Trillas, México.

Hartmann, T. H. y D. E. Kester., 1994, *Propagación de plantas*, 2ª. edición. Editorial CECSA, México.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, MX), 1997, *Conteo de Población y Vivienda, 5 de noviembre de 1995*, México, Instituto Nacional Indigenista, INI, 1995, Mapa de distribución de población indígena.

Lentz, D.L., 1990, "Acrocomia mexicana: Palm of the Ancient Mesoamericans. J.", in *Ethnobiology*, vol. 10 (2), pp. 183-194.

Quero, J. Hermilo, 1992, *Current Status of Mexican Palms*, Príncipes, vol. 36(4), s. l.

—, 1994, *Flora de Veracruz* fascículo 81, octubre, Instituto de Ecología, A.C., Jalapa, Veracruz.

—, 1994, "Las palmas de México: presente y futuro", en *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, núm. 55, s. l.

ISTA (International Seed Testing Association, CH), 1981, "Germination of Tropical and Sub-tropical Seed Wkg. Group", in *Report of the Forest Tree Seed Committee 1977-1980*, Seed Sci., and Technol, vol. 9. s. l.

Standley, Carpenter Paul, 1981, *Flora of Guatemala*, vol. 24(1), 1ª. edición, Editorial Ann Arbor, London.

Villalobos, R.; J. Herrera & E. Guevara, 1992, "Germination of Pejibaye Seeds (*bactris gasipaes*) ii. dormancy breaking", in *Agronomía Costarricense*, vol. 16(1), Costa Rica, pp. 16-68.

Diversidad ictiofaunística en las Áreas Naturales Protegidas de Chiapas

Ernesto Velázquez Velázquez
Angélica Chávez Cortazar
Sara E. Domínguez Cisneros
Gustavo Rivera Velázquez
Felipe Reyes Escutia

Introducción

Chiapas es el segundo estado con mayor diversidad biológica de México (después de Oaxaca), (Toledo, 1988); esto es resultado de su posición geográfica, la cual se ubica cerca del límite septentrional de la región neotropical, al clima prevaleciente, y como consecuencia de su accidentada orografía, amplitud latitudinal y altitudinal, además de su historia geológica (Müllerried, 1957), los cuales determinan una enorme variedad de condiciones ecológicas y una notable diversidad biológica. Esta riqueza biológica se encuentra ampliamente representada en 42 Áreas Naturales Protegidas (ANP), las cuales protegen los entornos naturales y los diversos ecosistemas de su territorio. De las 42 ANP de Chiapas, 21 están bajo la jurisdicción de la Federación (1, 187,492.76 ha), y la otra mitad está bajo la jurisdicción del gobierno del estado (164,219.63 ha); esto equivale que el 17.87% de la superficie del estado está bajo protección federal y estatal (SEMARNAT, 2007). Además de los mosaicos de vegetación y la fauna terrestre que protegen, las ANP, tienen como rasgo fundamental una amplia variedad de eco-

sistemas acuáticos, entre ellos grandes ríos (Grijalva y el Usumacinta) y lagos (Laguna Miramar y Lacanjá), incluso los humedales de la zona costera. Lo anterior se debe a que Chiapas posee una de las mayores riquezas hidrológicas del país, formando parte de dos amplias regiones hidrológicas: la costa de Chiapas y las cuencas Grijalva–Usumacinta (Rodiles–Hernández, 2005).

Lo anterior determina que en el estado exista una gran diversidad acuática, que se traduce en un enorme potencial pesquero y acuícola. Sin embargo, los ecosistemas acuáticos son más vulnerables a las diferentes presiones antropogénicas (contaminación, pesca, introducción de especies exóticas, etcétera), manifestándose en una pérdida de su biodiversidad, aún mayor que la de los ambientes terrestres (Richter *et al*, 1997).

Los peces son los representantes más importantes del necton en los ambientes acuáticos, ya que constituyen el 99% de éste y las especies funcionan como reguladores energéticos debido a su capacidad de desplazamiento dentro de los ecosistemas, lo que determinan complejas interacciones biológicas entre los peces y el entorno físico–ambiental (Yañez–Arancibia, 1985). Los peces han emergido como indicadores para los programas de monitoreo biológico por muchas razones, entre las que se incluyen su relativa facilidad de captura utilizando artes de pesca convencionales e identificación, la existencia de una amplia información sobre las historias de vida para muchas especies; además, los ensamblajes generalmente incluyen un amplio rango de especies que representan una variedad de niveles tróficos (comprendiendo especies que consumen alimentos tanto de origen acuático como terrestre); son los organismos mejores conocidos de estos hábitat tanto por el público general como por los científicos están presentes en los pequeños cuerpos de agua y e incluso en aquellos ecosistemas con ciertos niveles de contaminación (Karr, 1981; Velázquez–Velázquez y Vega–Cendejas, 2004).

A pesar de que los peces constituyen un componente fundamental en la estructura y función de los ecosistemas acuáticos, y de la importancia que éstos revisten como recursos biológicos, al sostener muchas pesquerías artesanales en gran parte de las ANP del estado, existen pocos estudios dirigidos a documentar la diversidad ictiofaunística en estas áreas del estado, por lo que el objetivo de este trabajo es docu-

mentar la riqueza ictiofanística en varias ANP de Chiapas y analizar el estado actual del conocimiento íctico en estas áreas de gran relevancia en la conservación de la biodiversidad de Chiapas.

Material y método

El análisis de la información proviene de varias fuentes, datos provenientes de nuestras propias colecciones u observaciones, los registros de los especímenes examinados están depositados en el laboratorio y la colección de peces del Museo de Zoología de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (MZUNICACH), así como los registros provenientes de literatura publicada (no gris), que incluyen datos de material depositado en las colecciones biológicas.

El arreglo taxonómico de las especies sigue a Nelson (1994) para el nivel de orden y familia, las modificaciones se deben a estudios filogenéticos recientes; la ortografía y reconocimiento de autor y año siguen a la revisión en línea de Eschmeyer (2008). El status de las especies dadas es como sigue: En Peligro (E), Amenazada (A), de acuerdo a la Nom-Ecol-059 (*Diario Oficial de la Federación*, 2002), Endémica (Ed) y Exótica (Ex).

Se realizó un análisis de similitud entre las ANP estudiadas, mediante el índice de similitud de Sorensen con datos de presencia–ausencia, utilizando el método de Agrupamiento de Medias no Ponderadas (UPGMA) (Krebs, 1989). La información que se presenta es básicamente de cuatro ANP, tres reservas de biosfera y un parque nacional, los cuales se describen a continuación (figura 1):

Reserva de la Biosfera La Encrucijada (REBIEN)

Se localiza en el sur del estado de Chiapas, es considerada como una región importante en materia de conservación en México debido a que ha sido declarada área prioritaria terrestre y marina por la Comisión Nacional Para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) (Arriaga *et al*, 1998, 2000); además, se considera sitio RAMSAR por la Convención Internacional sobre Humedales de Importancia Internacional, forma parte de las Áreas de Importancia para la Conservación

de las Aves (AICAS) de México (Benítez *et al.*, 1999) y recientemente se ha incorporado al Programa Mundial de Reservas de Biosfera (MAP).

El área incluye dos de los tres grandes sistemas lagunares costeros del estado, Carretas–Pereyra y Chantuto–Panzacola, así como los esteros Hueyate, Castaño y Palmarcito, destacando Carretas–Pereyra por su actividad pesquera y potencial biológico (Velázquez–Velázquez *et al.*, 2007).

Reserva de la Biosfera Selva El Ocote (REBISO)

Se localiza en el noroeste del estado de Chiapas, en los municipios de Tecpatán y Ocozocoautla de Espinosa (IHN, 1994). Se ubica dentro de la cuenca hidrológica del sistema fluvial grijalva, considerada como una de las más importantes del estado y del país. En dicho sistema los afluentes principales son los ríos: La Venta, Encajonado (Negro), Chute Redondo, Cacahuanón, Achiote, Cedro, Francés y Plátanos, desembocando todos en el embalse de la presa hidroeléctrica (IHN, 1993).

Parque Nacional Cañón del Sumidero (PNCS)

Forma parte de dos regiones, donde finaliza la Depresión Central y donde inicia la Altiplanicie Central (Müllerried, 1957). Está conformado por tres sistemas hidrológicos; el río Grijalva, presa Chicoasén y el sistema hidrológico Cárstico de las mesetas cálcareas que colindan con el Cañón (De los Angeles, 1987; Gutiérrez y Hernández, 1988). El parque nacional es atravesado por el imponente río Grijalva, en aproximadamente 13 km, al cual desembocan el río Sabinal, el Río Hondo, además de algunos arroyos como el Muñiz, el Jardín, el cacao, el Osumacinta, entre otros (Gálvez, 1990); mientras que la presa Chicoasén mide 31 km de longitud a lo largo del río (De los Angeles, 1987; Gutiérrez y Hernández, 1988).

Reserva de la Biosfera Montes Azules (REBIMA)

Se ubica en el noreste del estado de Chiapas en la denominada Selva Lacandona, comprendida en los municipios de Las Margaritas y Ocosingo. Se encuentra sobre plegamientos calizos cársticos del Cretácico,

que forman una meseta hacia el noroeste y una sucesión de serranías descendentes hacia las cuencas de los ríos Jataté, Lacantún, Usumacinta y Tulijá. En la meseta lacandona existen complejos de lagos dolínicos, resumideros, multitud de cuevas y galerías subterráneas.

La reserva presenta el límite de distribución boreal para una numerosa biota procedente de los refugios pleistocénicos de Polochic en Guatemala y Chiriquí en Panamá. Es la primera en su tipo en responder a los compromisos del gobierno mexicano de crear una red de reservas en el contexto del programa El Hombre y la Biosfera de la UNESCO (CONANP, 2008).

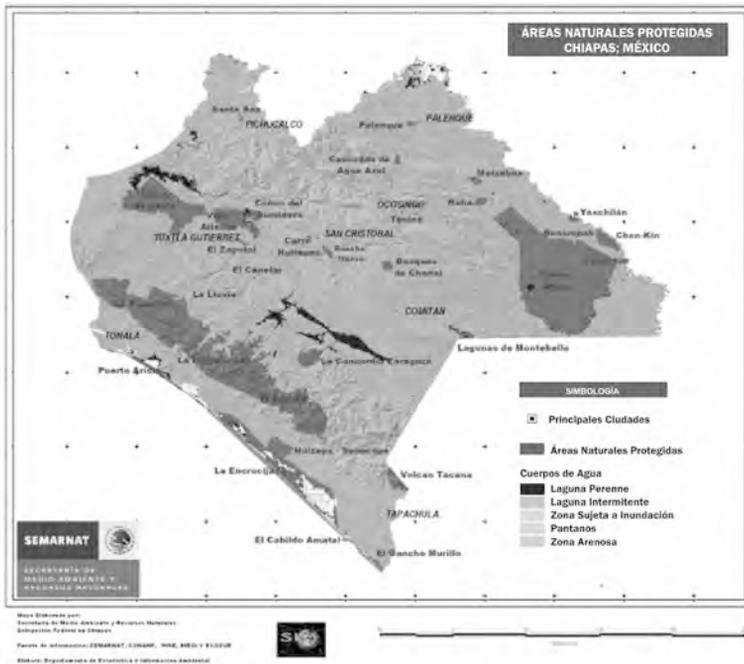


Figura 1. Áreas naturales protegidas de Chiapas (modificado SEMARNAT, 2007).

Resultados

El análisis de la información arrojó un total de 118 especies de peces, incluidas en 70 géneros y 36 familias (cuadro 1). Cuatro de las 118 especies son exóticas: *Parachromis managuensis*, *Oreochromis mossambicus*, *Oreochro-*

mis niloticus y *Ctenopharyngodon idella*. Cabe destacar que más de la mitad de las especies listadas (65,25 %) pertenecen a nueve familias, destacando *Cichlidae* y *Poeciliidae* con 28 y 14 especies respectivamente (figura 2). La mayor riqueza ictiofaunística se presenta en La Encrucijada con 55 especies, seguida de Montes Azules con 54 especies, El Ocote con 45 especies y Cañón del Sumidero con 16 (cuadro 1).

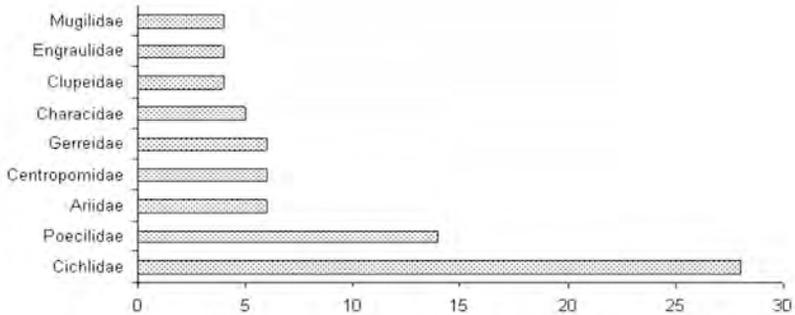


Figura 2. Familias de peces más representativas y estudiadas en la ANP de Chiapas.

Cuadro 1. Matriz de presencia–ausencia de las especies de peces registradas en las ANP de Chiapas.

| Familia | Especie | REBIEN | REBIMA | REBISO | PNCS |
|---------------|-------------------------------|--------|--------|--------|------|
| Lepisosteidae | <i>Atractotetus tropicus</i> | X | X | | |
| Elopidae | <i>Elops affinis</i> | X | | | |
| Opichthidae | <i>Myrichthys tigrinus</i> | X | | | |
| Engraulidae | <i>Anchoa curta</i> | X | | | |
| | <i>Anchoa ischana</i> | X | | | |
| | <i>Anchoa lucida</i> | X | | | |
| | <i>Anchovia macrolepidota</i> | X | | | |
| Clupeidae | <i>Dorosoma anale</i> | | X | X | X |
| | <i>Dorosoma petenense</i> | | X | X | X |
| | <i>Lile gracilis</i> | X | | | |
| | <i>Lile nigrofasciata</i> | X | | | |

| | | | | | |
|----------------|--------------------------------------|---|---|---|---|
| Chanidae | Chanos chanos | X | | | |
| Cyprinidae | Ctenopharyngodon idella ^E | | X | | |
| Catostomidae | Ictiobus meridionales | | X | X | |
| Characidae | Astyanax aeneus | X | X | X | X |
| | Brycon guatemalensis | | X | X | X |
| | Bramocharax sp. | | X | | |
| | Hyphessobrycon compressus | | X | | |
| | Romboides bouchellei | X | | | |
| Lacantunidae | Lacantunia enigmatica | | X | | |
| Ictaluridae | Ictalurus furcatus | | X | X | X |
| Ariidae | Ariopsis guatemalensis | X | | | |
| | Ariopsis seemani | X | | | |
| | Ariopsis cf. assimilis | | X | | |
| | Cathorops aguadulce | | X | X | |
| | Cathorops fuerthi | X | | | |
| | Potamarius nelsoni | | X | X | |
| Heptapteridae | Rhamdia guatemalensis | X | X | X | X |
| | Rhamdia laticauda | | X | X | |
| Synodontidae | Synodus scituliceps | X | | | |
| Batrachoididae | Batrachoides goldmani | | X | | |
| Mugilidae | Agonostomus monticola | | X | | |
| | Mugil cephalus | X | | | |
| | Mugil curema | X | | | |
| | Mugil hospes | X | | | |
| Atherinopsidae | Atherinella guatemalensis | X | | | |
| | Atherinella alvarezzi | | X | X | |
| | Atherinella schultzi | | X | | |
| Belonidae | Strongylura hubbsi | | X | X | |
| Hemirhamphidae | Hyporhamphus mexicanus | | X | X | |
| Aplocheilidae | Rivulus tenuis | | X | | |
| Profundulidae | Profundulus labialis | | | X | X |
| | Profundulus punctatus | | | X | X |
| Poeciliidae | Belonesox belizanus | | X | | |
| | Gambusia sexradiata | | X | | |
| | Heterandria bimaculata | | X | X | |
| | Poecilia butleri | X | | | |

| | | | | | |
|---------------|-----------------------------------|---|---|---|---|
| | <i>Poecilia sphenops</i> | X | X | X | X |
| | <i>Poecilia mexicana</i> | | X | X | |
| | <i>Poeciliopsis fascista</i> | X | | X | |
| | <i>Poeciliopsis pleurospilus</i> | X | | X | X |
| | <i>Poeciliopsis turrubarensis</i> | X | | | |
| | <i>Priapella cf. intermedia</i> | | | X | |
| | <i>Priapella cf. olmeca</i> | | | X | |
| | <i>Xenodexia ctenolepis</i> | | X | | |
| | <i>Xiphophorus helleri</i> | | X | X | |
| | <i>Xiphophoru maculatus</i> | | X | | |
| Synbranchidae | <i>Ophisternon aenigmaticum</i> | | X | X | |
| Centropomidae | <i>Centropomus medius</i> | X | | | |
| | <i>Centropomus nigrescens</i> | X | | | |
| | <i>Centropomus robalito</i> | X | | | |
| | <i>Centropomus undecimalis</i> | | X | | |
| | <i>Centropomus parallelus</i> | | X | | |
| | <i>Centropomus viridis</i> | X | | | |
| Carangidae | <i>Caranx caninus</i> | X | | | |
| | <i>Oligoplites altus</i> | X | | | |
| | <i>Oligoplites saurus</i> | X | | | |
| Lutjanidae | <i>Lutjanus argentiventris</i> | X | | | |
| | <i>Lutjanus colorado</i> | X | | | |
| | <i>Lutjanus novemfasciatus</i> | X | | | |
| Gerreidae | <i>Diapterus mexicanus</i> | | | X | |
| | <i>Diapterus peruvianus</i> | X | | | |
| | <i>Eucinostomus currani</i> | X | | | |
| | <i>Eucinostomus gracilis</i> | X | | | |
| | <i>Eugerres mexicanus</i> | | X | X | |
| | <i>Gerres cinereus</i> | X | | | |
| Haemulidae | <i>Pomadasys macracanthus</i> | X | | | |
| Sciaenidae | <i>Aplodinotus grunniens</i> | | X | X | X |
| | <i>Bairdiella ensifera</i> | X | | | |
| Cichlidae | <i>Amphilophus macranthus</i> | X | | X | |
| | <i>Amphilophus nourissati</i> | | X | | |
| | <i>Archocentrus octofasciatus</i> | | X | | |
| | <i>Cichlasoma salvini</i> | | X | X | |

| | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| | <i>Cichlasoma trimaculatum</i> | X | | X | |
| | <i>Cichlasoma grammodes</i> | | | X | |
| | <i>Oreochromis aurea</i> | | X | | |
| | <i>Oreochromis mossambicus</i> ^E | | X | X | |
| | <i>Oreochromis niloticus</i> ^E | X | | X | X |
| | <i>Parachromis friedrichsthalii</i> | | X | | |
| | <i>Parachromis managuensis</i> ^E | | | X | X |
| | <i>Petenia splendida</i> | | X | X | X |
| | <i>Theraps nebuliferus</i> | | | X | |
| | <i>Theraps irregularis</i> | | X | | |
| | <i>Theraps lentiginosus</i> | | X | | |
| | <i>Thorichtys cf. calloepis</i> | | | X | |
| | <i>Thorichtys helleri</i> | | X | X | |
| | <i>Thorichthys socolofi</i> | | X | | |
| | <i>Vieja argentea</i> | | X | | |
| | <i>Vieja bifasciata</i> | | X | X | |
| | <i>Vieja guttulata</i> | | | X | |
| | <i>Vieja hartwegi</i> | | | X | X |
| | <i>Vieja intermedia</i> | | X | | |
| | <i>Vieja pearsei</i> | | X | X | X |
| | <i>Vieja synspila</i> | | X | X | |
| | <i>Vieja ufermanni</i> | | X | | |
| | <i>Vieja regani</i> | | | X | |
| | <i>Vieja cf. zonata</i> | | | X | |
| Dactyloscopidae | <i>Dactyloscopus lunaticus</i> | X | | | |
| Eleotridae | <i>Dorminator latifrons</i> | X | | | |
| | <i>Eleotris picta</i> | X | | | |
| | <i>Gobiomorus maculatus</i> | X | | | |
| Gobiidae | <i>Awaous transandeanus</i> | X | | | |
| | <i>Evorthodus cf. lyricus</i> | | X | | |
| | <i>Gobionellus microdon</i> | X | | | |
| Paralichthyidae | <i>Citharichthys gilberti</i> | X | | | |
| Tetraodontidae | <i>Sphoeroides annulatus</i> | X | | | |
| Achiridae | <i>Achirus mazatlanus</i> | X | | | |
| | <i>Trinectes fonsecencis</i> | X | | | |

(^E = especie exótica)

Discusión

En Chiapas se han registrado 207 especies de peces (Rodiles *et al.*, 2005), de las cuales 118 se registraron en las cuatro ANP estudiadas, esto significa que el 57% de la ictiofauna estatal se encuentra representada en estas áreas naturales protegidas del estado. El análisis de agrupamiento realizado con las ANP refleja una mayor similitud entre las reservas de la biosfera El Ocote y Montes Azules, las que comparten poco más del 50% de su ictiodiversidad, esto se debe a que ambas reservas pertenecen a la cuenca hidrográfica Grijalva–Usumacinta. Mientras que, la REBIEN no presenta afinidad significativa (< 0.1) con las otras ANP por formar parte de la cuenca hidrográfica Istmo-Costa, así como por la afinidad de las especies encontradas que corresponde a marinas y estuarinas; siendo el recambio de las especies mayor.

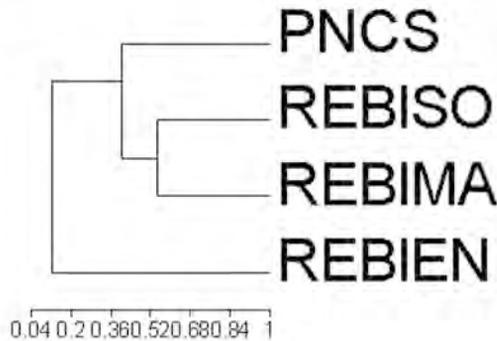


Figura. 3.- Índice de similitud entre las cuatro ANP de Chiapas.

Es importante resaltar la presencia de las cuatro especies exóticas (*P. managuensis*, *O. mossambicus*, *O. niloticus* y *C. idella*), siendo *O. niloticus* la más ampliamente distribuida; introducida en el estado con fines de acuacultura por el gobierno estatal. Sin embargo, la mala planificación en los programas de “siembra” ha ocasionado que se disperse delibera o accidentalmente en muchos de los ambientes acuáticos del estado, se han establecido poblaciones ferales, ocasionando impactos sobre las nativas, diezmando su número, restringiendo su distribución y el aprove-

chamiento. Esta especie también ha sido documentada en otras ANP del estado como el sistema lagunar Catazajá, donde ha sido asociada con la disminución de la pesquería basada en especies nativas (Rodiles–Hernández *et al.*, 2002). En esta área también ha sido registrada una de las especies exóticas más invasivas que se han introducido a México en los últimos años, se trata del pez diablo o plecostomo *Pterygoplichthys pardalis*. Esta especie ha sido considerada como una de las mayores amenazas para la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos continentales, y para las pesquerías de agua dulce en México (Mendoza *et al.*, 2007). Otras especies exóticas han sido registradas en otras ANP como el Parque nacional lagunas de Montebello. Aunque no tenemos registros del inventario de peces en esta área, hemos observado la presencia de la carpa común (*Cyprinus carpio*), originaria del continente Asiático (China), la cual ha sido asociada con la introducción de un parásito exótico (*Bothriocephallus achelognati*) (Velázquez–Velázquez y Scmitter–Soto, 2004).

Es importante destacar que la introducción de especies exóticas conlleva en la mayoría de los casos a la pérdida de la biodiversidad, impactando con mayor fuerza la fauna acuática nativa y los ecosistemas (Velázquez–Velázquez *et al.*, 2007). Además, las especies invasivas se han convertido en la segunda causa que amenaza la pérdida de la diversidad biológica a nivel mundial (Vitousek *et al.*, 1996). Por lo que es indispensable, regular y detener la introducción de especies exóticas en áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad como lo son las ANP.

Pese a que las ANP analizadas, tienen más de la mitad de la ictiodiversidad reportada para el estado, los trabajos realizados en éstas son pocos que aún se están registrando nuevas especies en zonas relativamente bien estudiadas para otros grupos de organismos (como vertebrados terrestres y plantas vasculares), por ejemplo la región de la selva lacandona, donde recientemente se describió una nueva familia de pez (Rodiles–Hernández *et al.*, 2005). Aunado a esto, de las 42 ANP existentes en el estado, los estudios realizados se han enfocado a sólo 4, lo que nos da una idea del vacío que tenemos en el conocimiento de nuestra fauna acuática; mientras que la pérdida de las especies ícticas debido factores antropogénicos (introducción de especies exóticas de mane-

ra intencional o accidental, contaminación en los cuerpos acuíferos, construcción de presas, etc.) está sucediendo a un ritmo acelerado.

Debemos considerar que las ANP, son representativas de una región biogeográfica, por lo que el conocimiento de la diversidad biológica existente de éstas, permitirá asegurar un apropiado manejo y conservación de las mismas. Los inventarios bióticos constituyen el fundamento científico para la definición y delimitación de las áreas naturales (Halffter *et al.*, 2001) y los inventarios de los recursos ícticos constituyen las bases fundamentales para la evaluación y manejo de las pesquerías y los recursos acuícolas. Es necesario incorporar estudios más integrales que consideren la distribución de la biota, aspectos de ecología, biología, monitoreo, calidad del hábitat, tasas de extinción para especies amenazadas y la evaluación del impacto de las especies exóticas. Sin embargo, las áreas protegidas son una solución parcial para la conservación íctica, debido a que los hábitats dulceacuícolas son comúnmente protegidos como parte de su inclusión dentro de las ANP terrestres (Lake, 1980; Skelton *et al.*, 1995) y muchas veces nos olvidamos del impacto que se está generando constantemente en los ambientes acuáticos, su vulnerabilidad a la extinción y el papel ecológico que desempeñan. Por tanto es indispensable gestionar el estado de cada una de éstas y promover la formación de ANP enfocadas a la protección de los ecosistemas acuáticos para que la conservación biológica no sea exclusiva sino total.

Bibliografía

Arriaga, C.L., J. Espinoza-Rodríguez, C. Aguilar-Zúñiga, E. Martínez-Romero, L. Gómez-Mendoza y E. Loa (coordinadores), 2000, *Regiones terrestres prioritarias de México*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx>.

Arriaga, C. L., D. E. Vázquez; C. J. González; R. R. Jiménez; L. E. Muñoz y S. V. Aguilar (coordinadores), 1998, *Regiones marinas prioritarias de México*, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México, Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx>

Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez, 1999, *Base de datos de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)*, CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA., México, Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx>

Castro-Aguirre, J.L., 1982, “Los peces de laguna Oriental y Occidental, Oaxaca, México y sus relaciones con la temperatura y salinidad. II. Análisis multifactorial”, en *Anales de la escuela nacional de ciencias biológicas*, México, 26: 85-100.

Chávez, E. A., 1979, “Análisis de la comunidad de una laguna costera en la costa sur occidental de México”, en *Anales del instituto de ciencias del mar y limnología*, UNAM, 6(2):15-44.

CONANP (Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas), 2004, *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*, Disponible en: <http://conanp.gob.mx/anp/anp.php>.

—, (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas), 2008, *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*, Disponible en: <http://conanp.gob.mx/anp/anp.php>.

De los Ángeles, B.M., 1987, *El sumidero Chiapas: un sitio clásico tardío*, Gobierno del estado de Chiapas, Consejo Estatal de Investigación y Difusión de la Cultura, DIF-Chiapas, INAH, 260 pp.

Gobierno Federal, 2002, “Norma Oficial Mexicana Nom-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo”, en *Diario Oficial de la Federación*, México.

Díaz-Ruiz, S., E. Cano-Quiroga, A. Aguirre-León y Ortega-Bernal, 2004, “Diversidad, abundancia y conjuntos ictiofaunísticos del sistema lagunar estuarino Chantuto-Panzacola, Chiapas, México”, en *Revista de biología tropical*, 52(1):187-199.

Eschmeyer, W. N., 2008, *Catalog of Fishes*, California Academy of Sciences, San Francisco, California, EU, Disponible en: <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatsearch.html>

Gálvez, A. J., 1990, *Mastofauna del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas*, México, Tesis de Licenciatura, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México.

Gutiérrez, Coutiño R.R. y J.L. Hernández B., 1988, *Formación del Cañón del sumidero*, México/Chiapas, UNICAH.

Halffter, G., C. E. Moreno y O. Pineda, 2001, *Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera*, M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 2, España.

IHN (Instituto de Historia Natural), 1993, *Plan operativo 1993, Zona de protección forestal y faúnica selva El Ocote*, Instituto de Historia Natural, Gobierno del Estado de Chiapas, 94 pp.

—, (Instituto de Historia Natural), 1994, *Zona de Protección Forestal y Faúnica Selva El Ocote: un análisis del manejo sistematizado de los datos sobre sus recursos bióticos*, Departamento de Información para la Conservación, Documento Interno, Instituto de Historia Natural, Gobierno del Estado de Chiapas, 21 pp.

Krebs, J., 1989, *Ecological Methodology*, Harper Collins Publishers, New York, USA.

Lake, P. S., 1980, "Conservation", en Williams, W. D. (editor), *An Ecological Basis for Water Resource Management*. Australian National University Press, Canberra, pp. 163-173.

Lozano, V. L. y S. Contreras B., 1987, "Lista zoogeográfica y ecológica de la ictiofauna continental de Chiapas, México", in *The Southwestern Naturalist* 32(2): 223-236.

Nelson, J. S., 1994, *Fishes of the World*, 3a. edición, John Wiley & Sons, New York. 600 pp.

Pérez-Farrera, M. A., N. Martínez-Meléndez, A. Hernández-Yañez y A. V. Arreola-Muñoz, 2004, *La reserva de la biosfera El Triunfo: una década de conservación*, Unicach. México, 350 pp.

Mendoza R., Contreras S., Ramírez C., Koleff P., Álvarez P. y Aguilar V., 2007, "Los peces diablo: especies invasoras de alto impacto", en *Biodiversitas*, 70: 1-5.

Mulleried, F. K. G., 1957, *La geología de Chiapas*, Gobierno Constitucional del estado de Chiapas, Chiapas, México, 180 pp.

Richter, B. D., D. P. Braun, M. A. Mendelson y L. L. Master, 1997, "Threats to Imperiled Freshwater Fauna", in *Conservation Biology* 11(5): 1081-1093.

Rodiles-Hernández, R., J. Cruz-Morales y S. Domínguez, 2002, “El sistema lagunar de Playas de Catazajá, Chiapas, México”, en De la Lanza, G. & J.L. García-Calderón editores, en *Lagos y presas de México*, AGT Editor, México, pp. 323-337.

Rodiles-Hernández, R., 2005, “Diversidad de peces continentales en Chiapas”, en González-Espinosa, M., N. Ramírez-Marcial y L. Ruíz-Montoya editores, *Diversidad biológica en Chiapas*, Ecosur-Cocytch, México, pp. 195-220.

Rodiles-Hernández, R., D. A. Hendrickson, J. G. Lundberg y J. M. Humphries, 2005, “*Lacantunia enigmática* (Teleostei: Siluriformes)”, en *A New and Phylogenetically Puzzling Freshwater Fish from Mesoamerica*, *Zootaxa*, 1000:1-24.

Rodiles-Hernández, R., A.A. González Díaz y C. Chan-Sala, 2005, “Lista de peces continentales de Chiapas, México”, en *Hidrobiológica*, 2(15): 245-253.

Skelton, P.H., J. A. Cambray, A. Lombard y G. A. Benn, 1995, “Patterns of Distribution and Conservation Status of Freshwater Fishes in South Africa”, in *South African Journal of Ichthyology*, 30: 71-81.

SEMARNAT, 2007, *Áreas Naturales Protegidas en Chiapas*, Disponible en: <http://semarnat.gob.mx/anp/anp.php>

Tapia-García, M.; C. Suárez; G. Cercenares; M. Macuítl y M. García, 1998, “Composición y distribución de la ictiofauna en la laguna del Mar Muerto, pacífico mexicano”, en *Revista de Biología Tropical*, 46(2): 277-284.

Toledo, V.M., 1988, “La diversidad biológica de México”, en *Ciencia y Desarrollo* 15:17-30.

Velázquez-Velázquez, E. y J. J. Schmitter-Soto, 2004, “Conservation Status of the San Cristóbal Pupfish *Profundulus Hildebrandi* Miller (Teleostei: *Profundulidae*), in the Face of Urban Growth in Chiapas, México”, in *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 14:201-209.

Velázquez-Velázquez, E.; A. E. Gómez G.; M. E. Vega-Cendejas; G. Rivera V. y S. E. Domínguez-Cisneros (coordinadores), 2007, "Peces del sistema estuarino Carretas-Pereyra, Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas", en *Lacandonia*, 1(1): 45-54.

Vitousek, P. M., C. M. D'Antonio, L. L. Loope y R. Westbrooks, 1996, "Biological Invasions as Global Environmental Change", in *American Scientist*, 84: 468-478.

Yáñez-Arancibia, A., 1985, "The Estuarine Nekton: Why and how an Ecological Monograph. Preface", chap. 1:1-8, in A. Yáñez-Arancibia editores, *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*, 654 p.

Karr, R. J., 1981, "Assessment of Biotic Integrity Using Fish Communities", in *Fisheries*, 6(6):21-27.

Velázquez-Velázquez, E. y Vega-Cendejas M. E., 2004, "Peces como indicadores de salud en ecosistemas acuáticos", en *Biodiversitas*, 57: 12-15.

Gobierno Federal, 2002, Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, "Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio -Lista de especies en riesgo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales", en *Diario Oficial de la Federación*.

Krebs, J. K., 1999, *Ecological Methodology*, 2a. edición, Benjamin Cummings, 260 p.

Estudio preliminar de la diversidad de helechos terrestres en el parque educativo Laguna Bélgica, municipio de Ocozocoautla, Chiapas, México

Grisell Almagro Calvizo¹ & Miguel Angel Pérez Farrera², Clara Luz Miceli Méndez² y Carolina Orantes García²

Introducción

La división *Pteridophyta* es uno de los grupos de plantas más diversos del mundo, que se desarrollan por lo general con mayor abundancia y diversidad en zonas tropicales y subtropicales, creciendo desde el nivel del mar hasta altitudes de más de 2,500 m. A nivel mundial se han reportado cerca de 10,000-12,000 especies, siendo México uno de los países con mayor diversidad en este grupo de plantas, con cerca de 1,100-1,200 especies representados en 100 géneros, Riba (1992), Riba & Pérez (1994). Chiapas y Oaxaca se consideran los estados más megadiversos del país, con 609 y 690 especies respectivamente. Según Mickel & Beitel (1988), casi más del 50% de la diversidad reportada para el país se localiza en ambos estados. Por otro lado, los helechos se han utilizado como uno de los grupos de plantas indicadoras de diferentes tipos de bosques húmedos y en el desarrollo de estudios fitogeográficos (Ruokolainen & Tuomisto, 1997).

¹ Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA. Carretera de Varona, Km 3 ½. Capdevila, Boyeros, C. de la Habana, Cuba.

² Facultad de Ciencias Biológicas, UNICACH. Libramiento Norte Poniente S/N, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, 29039.

Según Smith (1981), quien para la definición de las formaciones vegetales sigue la nomenclatura de Breedlove (1973), el mayor número de pteridófitos aparece en los bosques pluviales de mediana elevación (bosque de pino-encino-Liquidambar, bosque pluvial Montano y bosque pluvial Montano Bajo, pero un número significativo de pteridófitos también aparece en el Bosque Siempre Verde Nublado y en el Bosque Pluvial Tropical. Desafortunadamente grandes áreas de estas dos últimas formaciones vegetales han sido destruidas.

Otros hábitats de helechos adicionales los constituyen formaciones vegetales estacionales, particularmente el Bosque Siempre Verde Estacional, el Bosque Deciduo Tropical y el Bosque de Pino-Encino. Relativamente pocos pteridófitos aparecen en varias formaciones vegetales carentes o con pocos árboles: Bunch Grassland (herbazal de poáceas), Matorral Siempre Verde Nublado, Herbaceous March (herbazal de ciénaga), Coastal Strand (ribera costera), vegetación secundaria y Bosque Sucesional o en las formaciones vegetales de tierras sumergidas.

El objetivo de este trabajo fue estudiar y comparar la abundancia y diversidad de helechos terrestres del estrato herbáceo en dos tipos de comunidades, como base para explicar su relación con la composición de la vegetación, en el parque educativo Laguna Bélgica, municipio de Ocozocoautla, Chiapas, México.

Material y métodos

Descripción del área de estudio

Los sitios de muestreo se localizan a 18 km al noroeste del municipio de Ocozocoautla, Chiapas, específicamente en el parque educativo Laguna Bélgica, en las coordenadas 16°52'19" latitud Norte y 93°27'11" longitud oeste, a una altitud de 935 msnm.

Hábitat

Se tomaron en cuenta dos tipos de formaciones vegetales: bosque de encino, con presencia de *Quercus* sp., *Miconia* sp., *Calliandra houstoniana*,

Psychotria sp., *Monotropa uniflora*, *Lysiasis* sp., *Chamaedorea* sp. y selva mediana subperennifolia, caracterizado por *Chamaedorea* sp., *Ch. oblongata*, *Cecropia* sp., *Piper* sp., *Heliconia* sp. (Miranda Hernández, 1963).

Método de muestreo

Se establecieron 3 parcelas contiguas al azar de 10 X 10 m. En cada formación vegetal, donde se muestrearon los helechos terrestres que se encontraban en el estrato herbáceo de cada sitio. Todas las muestras de helechos fueron procesadas e identificadas en el herbario de la Escuela de Biología de la Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas. Se utilizó las claves de helechos de Smith (1981) y Mickel & Beitel (1988), Davidse, M. Sousa & S. Knapp (editores generales), *Flora Mesoamericana*. Para este estudio preliminar el área muestreada fue mínima, por lo que la curva rango-abundancia no alcanzó la constante (figura I y II). Se cuantificó el número de especies y la cantidad de cada uno de ellos por parcelas para el estrato.

Procesamiento de la información

Se utilizó la información producto de los formularios de campo para confeccionar 2 ficheros de datos con la cantidad de helechos encontrados en cada subparcela. A partir de los mismos se calculó la riqueza y abundancia de especies mediante el sistema BIO-DAP, Ecological Diversity and Its Measurement, Margurran (1989). La riqueza en ambas localidades se calculó con el índice de Margalef, Magurran (1989):

$$D_{mg} = (S-1) \ln N$$

S es el número de especies recolectadas.

Como medida de dominancia para el cálculo de la heterogeneidad en ambas localidades, se utilizó el índice de Berger-Parker, Berger; Parker (1970), May (1975), Magurran (1989), que expresa la importancia proporcional de las especies más abundantes:

$d = N_{\max} / N$ donde N_{\max} , es el número de índice de las especies más abundantes.

Resultados y discusión

Composición pteridológica:

| Bosque de encino | | | |
|--|----|----|----|
| Especie / parcela | P1 | P2 | P3 |
| <i>Elaphoglossum latifolium</i> (Sw.) J. Smith | 5 | 1 | 0 |
| <i>Polypodium</i> sp. | 1 | 1 | 5 |

| Selva mediana subperennifolia | | | |
|--|----|----|----|
| Especie / parcela | P1 | P2 | P3 |
| <i>Tectaria heracleifolia</i> (Willd.) Underw. | 4 | 0 | 0 |
| <i>Blechnum grandulosum</i> Link | 29 | 0 | 0 |
| <i>Pteris biaurita</i> L. | 0 | 1 | 0 |
| <i>Thelypteris meniscioides</i> (Liebm.) Reed | 0 | 5 | 0 |
| <i>Ctenis aff excelsa</i> (Desv.) Proctor | 0 | 1 | 0 |
| <i>Elaphoglossum latifolium</i> (Sw.) J. Smith | 0 | 0 | 1 |

Riqueza y dominancia

En el bosque de encino se encontraron únicamente dos especies, mientras que en la selva mediana se encontraron 6, siendo *Polypodium* sp., la especie dominante en el bosque de encino y *Blechnum grandulosum* en la selva mediana.

Comparación final de ambos sitios

| Índice | Bosque de encino | Selva mediana subperennifolia |
|---------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Margalef | 0.39 | 1.34 |
| Berger-Parker | 0.70 | 0.54 |

De acuerdo a los valores obtenidos según Margalef, la mayor riqueza se presenta en la selva mediana subperennifolia al compararla con el bosque de encino. Esto se debe probablemente a que las condiciones ambientales (humedad, temperatura, sombra) en la selva mediana son más favorables para el crecimiento de helechos que las presentes en el bosque de encino, al ser este último más abierto y, por tanto, con mayor exposición al sol, lo que implica una mayor temperatura ambiental y menos microrefugios para la germinación de las esporas de los helechos. Por otro lado, el bosque de encino muestreado se encuentra en una etapa sucesional intermedia por lo que existe una mayor competencia con otras especies por establecerse en estos microrefugios. En el bosque de encino se encontraron algunos elementos florísticos de esta etapa sucesional tales como *Caliandria houstoniana* y *Lysiasis sp.*, entre otros.

En cuanto a la dominancia, según el valor obtenido por Berger-Parker, se puede observar que existe mayor uniformidad en el bosque de encino que en la selva mediana subperennifolia, ya que las especies están distribuidas más homogéneamente en el primero que en el segundo tipo de vegetación.

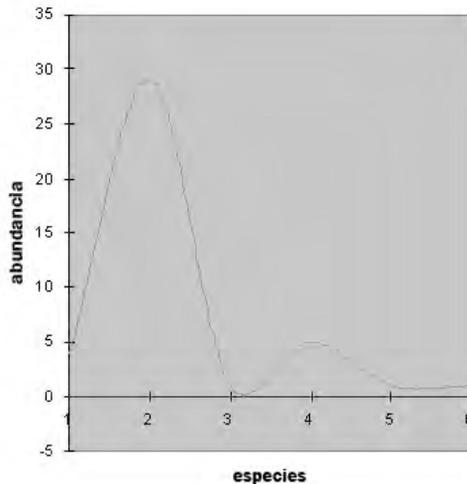


Figura 1. Gráfico rango-abundancia selva mediana subperennifolia.

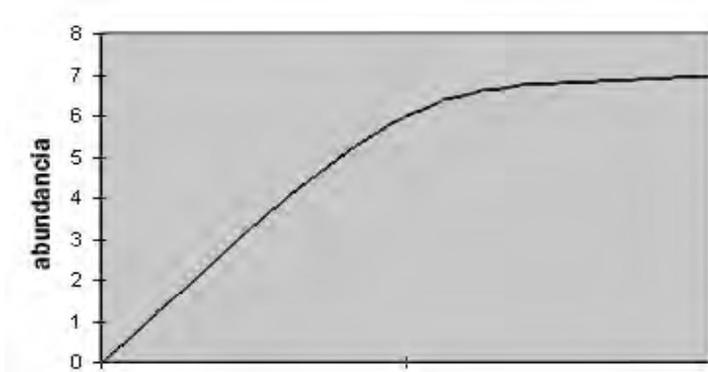


Figura 2. Gráfico rango–abundancia bosque de encino.

Conclusiones

La selva mediana subperennifolia presentó mayor riqueza de especies pero menor uniformidad o equitatividad, a diferencia del bosque de encino, donde la relación riqueza–equitatividad es inversa encontrándose menor riqueza y mayor uniformidad.

Recomendaciones

Consideramos necesario realizar muestreos más representativos con un mayor número de parcelas. También es ampliamente recomendable establecer el área mínima de muestreo de acuerdo a la curva de rango–abundancia (figura 1 y 2). Además, es importante establecer parcelas permanentes para el estudio de la dinámica y composición de los helechos ya que este grupo de plantas puede darnos indicaciones sobre el estado de conservación y regeneración de un hábitat.

Agradecimientos

Los autores queremos agradecer a la Academia de Ciencias del Tercer Mundo (TWAS) por el apoyo financiero brindado, sin el cual, no hubiera sido posible la realización y culminación exitosa de esta investigación, que forma parte del proyecto: Estudio de la Biodiversidad en

Reservas Estatales, Chiapas, México. Los autores agradecen además a Guadalupe Rodríguez, Laura Noble, la maestra Jacqueline Pérez Camacho, a la licenciada Ledis Regalado Gabancho, ambas del Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA, Cuba y a la doctora Mónica Palacios del Instituto de Ecología de Xalapa, México, por la revisión del manuscrito.

Bibliografía

Davidse, G., M. Sousa S. & S. Knapp (editores generales), 1996, *Flora Mesoamericana. Psilotaceae a Salviniaceae*, vol. 2, UNAM-Missouri Botanical Garden, Natural History Museum (London).

Berguer, W. H. & Parker, F. L., 1970, "Diversity of Planktonic Foraminifera in Deep Sea Sediments", in *Science*, 168: 134- 7.

Breedlove, D. E. 1973 "The Phytogeography and Vegetation of Chiapas (México), in A. Graham (ed.), *Vegetation and Vegetational History of Northern Latin America*. New York: Elsevier Scientific Publishing Co, pp. 145- 165.

Magurran, A. E., 1989, *Diversidad ecológica y su medición*, España: Veda, 200 pp.

May, R. M., 1975, "Patterns of Species Abundance and Diversity", in *Ecology and Evolution of Communities* (eds. M. L. Cody y J. M. Diamond), Harvard University Press, Cambridge, M A. pp 82- 120.

Mickel J. & Beitel J. M., 1988, "Pteridophyte Flora of Oaxaca, Mexico", in *Memoirs of The New York Botanical Garden*, 46: 1-67.

Miranda F. & Hernández-X. E., 1963, "Los tipos de vegetación de México y su clasificación", en *Boletín de la Sociedad. Botánica*, México, 28:29-179.

Ruokolainen K, A. L. & Tuomisto H., 1997, "Use of Melastomataceae and Pteridophytes for Revealing Phytogeographical Patterns", in *Amazonian Rain Forest, Tropical Ecology*, Veg. 13: 243-256.

Riba R., 1992, "Reflexiones pteridológicas", en *Ciencias*, núm. 6 especial: p. 41-46.

Riba R. & Pérez García B., 1994, *Perspectivas en el estudio de las pteridófitas*, en *Boletín de la Sociedad. Botánica*, México, 55: 129-135.

Smith, A. R., 1981, "Peridophytes", en Breedlove, D. E. (editor), *Flora of Chiapas*, 2: 1- 370, California Academy of Sciences: San Francisco.

Stein, B. A., 1992, *Programa de ciencia para América Latina.*, 482 pp.

Sobrevilla C. & Bath P., 1992, *Evaluación ecológica rápida*, Ed. Preliminar, Programa de Ciencias para America Latina, The Nature Conservancy, USA, 204 pp.

Moluscos de la región Soconusco del estado de Chiapas

Fredi E. Penagos García
Gustavo Rivera Velásquez
Felipe Reyes Escutia

Introducción

Los moluscos se definen como animales de cuerpo blando, ya que ésta es su característica principal, y a ella alude el nombre de molusco, palabra derivada de la voz latina *Mollis* que significa blando. Se sitúan perfectamente en la cadena de las relaciones estructurales que señala la filogenia de los invertebrados. Es muy interesante el proceso de formación de la concha, ya en la fase larvaria conocida con el nombre de veliger, el manto inicia la segregación de la concha primaria cuya parte externa está constituida por una materia llamada conguialina que se produce sobre todo en una especie de surco de los bordes del manto, las células situadas en la periferia del mismo segregan el carbonato cálcico, que en forma de calcita o aragonito, según los casos, produce la porción intermedia y más gruesa de la concha. En cuanto a la parte interna, la segregan las células epiteliales del manto, y está constituida también por el carbonato cálcico, cuyos cristales adoptan una disposición especial que le comunican un brillo nacarado muy particular.

La distribución de los moluscos es extraordinaria, se los puede encontrar en el mar en el agua dulce y en la tierra firme, aunque este hábi-

ta parece ser de adquisición anterior. La mayor parte de los tratadistas opinan que todas las formas primitivas fueron marinas y que pasaron después a los ríos y lagos, y más tarde a la superficie terrestre.

Los moluscos se han adaptado a una serie de condiciones de vida muy variable, desde las rocas salpicadas por el mar, hasta los abismos más profundos existen varios tipos de hábitat bien definidos, con su propia forma característica. Las mareas influyen el carácter y distribución de los moluscos que habitan en la orilla del mar, así como la naturaleza de la superficie sobre o en el interior de la que viven.

Los moluscos se encuentran en toda clase de ambientes, abundan, en el mar en el litoral, sobre todo, en las zonas sujetas a mareas enterrados en la arena o en el fango o adheridos a las rocas y a las algas. La mayor parte de gasterópodos corretean por el fondo en tanto que los cefalópodos nadan con agilidad cerca de la superficie del agua o a escasa profundidad.

La mayoría de los gasterópodos, así como los amphineuros se nutren de plantas o detritus orgánicos, no faltando grupos carnívoros entre los primeros como los géneros *Natica* y el *Murex* que perforan la concha de otros moluscos para comerse a sus ocupantes. Los escafópodos son carnívoros y sus presas predilectas son los foraminíferos y los moluscos de pequeño tamaño.

Los lamelibranquios viven casi exclusivamente del plancton y de detritus orgánico en suspensión. Los moluscos más voraces son los cefalópodos, carnívoros que se alimentan de crustáceos, peces pequeños y otros moluscos.

Los moluscos se dividen en cinco clases principales, aproximadamente el 80% de los moluscos pertenece a la clase gasterópoda, los lamelibranquios constituyen la segunda clase en cuanto a número de ejemplares, de la clase Amphineura los quitones y los escafópodos o colmillos de mar, finalmente los cefalópodos, la clase menos numerosa. (ver figura 1).

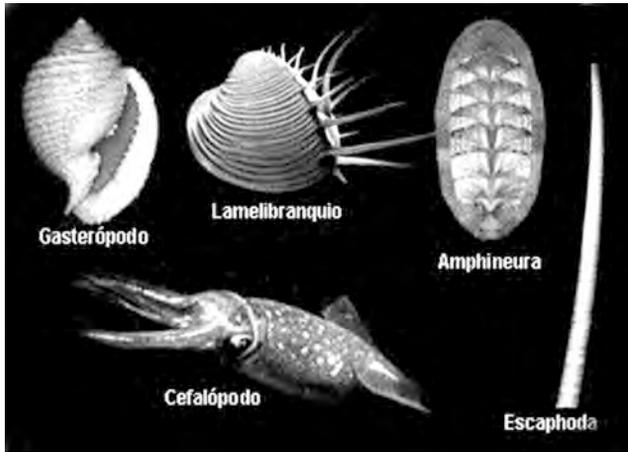


Figura 1. Clasificación de los moluscos.

Este documento es una contribución al inventario de los recursos naturales marinos de la plataforma continental, línea de costa y lagunas costeras y estuarios de la región Soconusco del estado de Chiapas. Esta contribución se orienta desde el punto de vista taxonómico, alimenticio, comercial, de autoconsumo y de ornato, asimismo, este breve artículo pretende difundir información taxonómica sobre este tipo de grupos de organismos marinos poco estudiados. La finalidad del estudio en esta región costera de Chiapas es la siguiente:

1. Contribuir al conocimiento de la fauna malacológica de la plataforma continental de Chiapas de la línea costera y de las lagunas y estuarios.
2. Conocer la importancia de los moluscos desde el punto de vista taxonómico, alimenticio, comercial, de autoconsumo y de ornato.

Materiales y métodos

En lo que respecta al área de estudio comprende tres sistemas lagunarios con su línea de costa y la plataforma continental de Chiapas, el sistema Chantuto–Panzacola, el sistema Puerto Chiapas y el sistema lagunario el Gancho Murillo (ver figuras 2, 3 y 4).



Estaciones de Muestreo

1. Isla La Mona
2. La playa Zacapulco
3. El Cocal 1
4. Campamento Tortuguero
5. Palo Gacho
6. El Cocal 2
7. La Lupe
8. El Arenal
9. Centro turístico La Palma
10. Bocana San Juan
11. Coquito
12. Tanque Elevado
13. Michero
14. La Palma
15. Restaurant Hundido
16. Plataforma Continental

Figura 2. Sistema estuarino Chantuto-Panzacola, Encrucijada-Acapetahua.

En cada una de las localidades se establecieron 35 estaciones, la recolecta de moluscos en la plataforma continental fue a través de la captura con redes camaroneras comerciales (35 pies de largo con 3.5 cm de

luz de malla). Las colectas se efectuaron en diferentes meses desde el año (1995–2006). Estas actividades se realizaron durante la operación de la flota camaronera que opera en el pacífico sur de Chiapas a una profundidad entre 20 y 40 brazas frente a cada una de las 3 lagunas costeras donde se realizaron las colectas.

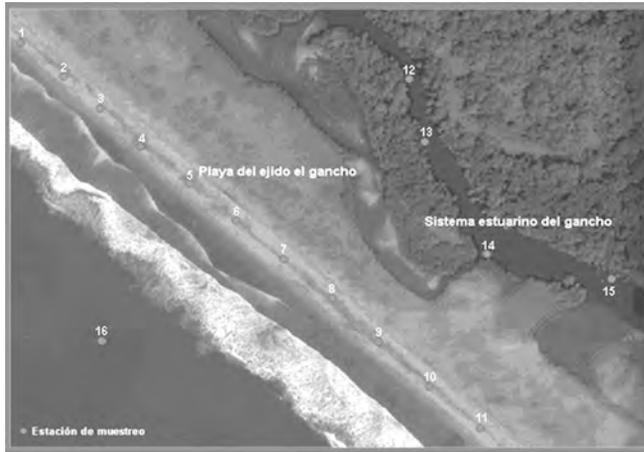


Estaciones de Muestreo

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1.- Escollera 1 | 14.- Canal de acceso oriente 4 |
| 2.- Escollera 2 | 15.- Tiburonerá |
| 3.- Escollera 3 | 16.- API 1 |
| 4.- Faro | 17.- API 2 |
| 5.- Pearl Harbor | 18.- Canal de acceso al muelle |
| 6.- Doña chica | 19.- Muelle pesquero |
| 7.- Escollera oriente 1 | 20.- Canal de acceso escollera poniente 1 |
| 8.- Escollera oriente 2 | 21.- Canal de acceso escollera poniente 2 |
| 9.- Escollera oriente 3 | 22.- Canal de acceso escollera poniente 3 |
| 10.- Punta de escollera oriente | 23.- Playa linda 1 |
| 11.- Canal de acceso oriente 1 | 24.- Playa linda 2 |
| 12.- Canal de acceso oriente 2 | 25.- Playa linda 3 |
| 13.- Canal de acceso oriente 3 | 26.- Playa linda 4 |
| | 27.- Plataforma Continental |

Figura 3. Sistema Puerto Chiapas–Tapachula.

Se recolectan a línea de playa en las diferentes estaciones tanto en la zona infralitoral, mesolitoral y supralitoral de la misma.



Estaciones de Muestreo

1. Gancho 1
2. Gancho 2
3. Gancho 3
4. Gancho 4
5. Gancho 5
6. Gancho 6
7. Gancho 7
8. Gancho 8
9. Gancho 9
10. Bocana del Río Suchiate
11. Estero I
12. Estero II
13. Estero III
14. Estero IV
15. Plataforma Continental

Figura 4. Sistema estuarino El Gancho-Suchiate.

En las lagunas costeras y estuarios se recolecta en las placetas, áreas fangosas, y en raíces de mangle las diferentes especies de moluscos. En alguna áreas se utilizaron actividades de buceo libre para la colecta de los organismos principalmente en las zonas rocosas de Puerto Chiapas,

asimismo, se usaron dragas y redes para la colecta en diferentes ambientes y en las estaciones previamente establecidas. Todas las muestras de moluscos fueron trasladadas al laboratorio de hidrobiología de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (Unicach), las cuales se les realizó primeramente la limpieza, posteriormente se separaron, clasificaron y se procedió a la determinación taxonómica de los ejemplares tanto de material vivo como de conchas vacías.

La identificación sistemática de las diferentes especies se llevó al cabo con el apoyo de claves especializadas (Keen, 1958; Morris, 1975, Abbot, 1974; Andrews, 1977; Vokes, 1983; García Cubas, 1981; Reguero, 1994). Se consideraron principalmente las características de las conchas en lo que concierne a su morfología, la amplitud, longitud sifonal y anal, el número de vueltas del cuerpo en el caso de los gasterópodos y para los lamelibranchios el número de bandas radiadas, la ornamentación y el opérculo. También se tomaron datos de la longitud total, ancho y coloración considerando aspectos de distribución geográfica y hábitat.

Las ilustraciones en las diversas láminas fueron fotografías del autor, de las ilustraciones de Morris (1975) Abbot (1976), así como de páginas electrónicas. Las muestras y los ejemplares de referencia se encuentran en el laboratorio de hidrobiología en el área específica de malacología que resguarda la colección de moluscos en la Escuela de Biología de la UNICACH.

Resultados

Lista sistemática

Clase: gasterópoda

Familia: Tonnidae

Género: *Malea*

Especie: *ringens* (Swainson, W.A., 1822)

Malea ringens

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Sustratos limo arenosos y arenosos

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Melongenidae

Género: *Melongena*

Especie: *patula* (Broderip, W.J. & G.B. I Sowerby, 1829)

Melongena patula

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: En agua salobre y marina, común en la zona intermareal sobre sustrato fangoso

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Ficidae

Género: *Ficus*

Especie: *ventricosa* (Sowerby, G.B. I, 1825)

Ficus ventricosa

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Aguas bajas, sustrato limo-arenoso y en área media.

Alimentación: Carnívoros epifaunales

Clase: Gasterópoda

Familia: Muricidae

Género: *Hexaplex*

Especie: *brassica* (Lamarck, 1822)

Hexaplex brassica

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Aguas poco profundas, sobre roca fragmentada

Alimentación: Carnívoros epifaunales

Clase: Gasterópoda

Familia: Harpidae

Género: *Harpa*

Especie: *crenata* (Swaison, 1822)

Harpa crenata

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Aguas cálidas someras

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Fasciolariidae

Género: *Fasciolaria*

Especie: *granosa* (Broderip, 1832)

Fasciolaria granosa

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Organismos reptantes desde aguas someras hasta zonas muy profundas

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Muricidae

Género: *Hexaplex*

Especie: *radix* (Gmelin, 1791)

Hexaplex radix

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Sustratos arenosos, agua 25 brazas profundidad.

Alimentación: Carnívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Arcidae

Género: *Anadara*

Especie: *transversa* (Say, 1822)

Anadara transversa

Distribución geográfica: Plataforma Continental, Puerto Chiapas, La encrucijada Acapetahua, Puerto Arista Tonalá, Mar Muerto Arriaga, del Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Zona intermareal sobre fango o bajo rocas; en algunos manglares es muy abundante

Alimentación: Detritívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Muricidae

Género: *Thais*

Especie: *biserialis* (Blain)

Thais biserialis

Distribución geográfica: Escolleras rocosas de Puerto Chiapas, La Encrucijada en Acapetahua, Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Costas rocosas en la zona intermareal

Alimentación: Carnívoro (gusanos y otros invertebrados)

Clase: Lamelibranquia

Familia: Pholadidae

Género: *Pholas*

Especie: *chiloensis* (Linné, 1758)

Pholas chiloensis

Distribución local: Puerto Chiapas, muelle pesquero y muelle turístico, Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Viven enterrados en arena, lodo o arcilla, o bien horadan rocas suaves, conchas y raramente madera

Alimentación: Detritívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Arcidae

Género: *Anadara*

Especie: *grandis* (Broderip & Sowerby, 1825)

Anadara grandis

Distribución geográfica: La Encrucijada en Acapetahua, Mar Muerto en Arriaga, El Gancho Murillo en Suchiate, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Zona intermareal sobre fango o bajo rocas; en algunos manglares es muy abundante

Alimentación: Detritívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Mytilidae

Género: *Mytilus*

Especie: *californiensis* (Con)

Mytilus californiensis

Distribución geográfica: Puerto Chiapas, La Encrucijada en Acapetahua, Puerto Arista, Tonalá, Mar Muerto, Arriaga, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Organismos marinos, sésiles, de aguas someras, sustrato fango, raíces de mangle, rocas

Alimentación: Filtrador de plancton

Clase: Lamelibranquia

Familia: Ostreidae

Género: *Crossostrea*

Especie: *corteziensis* (Hertlein, 1951)

Crossostrea corteziensis

Distribución geográfica: Puerto Chiapas

Hábitat: Sustrato rocoso artificial

Alimentación: Carnívoro, filtrador de plancton

Clase: Lamelibranquia

Familia: Veneridae

Género: *Anomalocardia*

Especie: *subrugosa* (Good, 1828)

Anomalocardia subrugosa

Distribución geográfica: Puerto Chiapas, La Encrucijada en Acapetahua, Puerto Arista, Tonalá, Mar Muerto, Arriaga, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Dragado en 4–8 metros de profundidad

Alimentación: Detritívoro en ambientes estuarinos

Clase: Lamelibranquia
Familia: Donacidae
Género: *Donax*
Especie: *variabilis* (Say, 1822)

Donax variabilis

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Playas arenosas de mares templados y tropicales donde forman grandes poblaciones

Alimentación: Detritívoro

Clase: Gasterópoda
Familia: Melongenidae
Género: *Melongena*
Especie: *melongena* (Linnaeus, 1758)

Melongena melongena

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, Puerto Chiapas, La Encrucijada en Acapetahua, Puerto Arista, Tonalá, Mar Muerto y La Gloria en Arriaga, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: En agua salobre y marina, común en la zona intermareal sobre sustrato fangoso

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda
Familia: Muricidae
Género: *Murex*
Especie: *nigritus* (Philippi, 1845)

Murex nigritus

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Fondos arenosos, se colecta durante arrastres durante las operaciones de arrastres camaroneros

Alimentación: Carnívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Arcidae

Género: *Anadara*

Especie: *tuberculosa* (Sowerby, 1833)

Anadara tuberculosa

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Zona intermareal sobre fango o bajo rocas; es muy abundante en algunos manglares

Alimentación: Detritívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Solenidae

Género: *Siliqua*

Especie: *patula* (Dixon, 1789)

Siliqua patula

Distribución local: Lagunas costeras, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Fondo arenoso lodoso

Alimentación: Detritívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Pinnidae

Género: *Pinna*

Especie: *rugosa* (Sowerby, 1835)

Pinna rugosa

Distribución local: Canal de la boca barra San Juan en Acapetahua, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Agua salobre, sustrato arenoso lodoso

Alimentación: Detritívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Ostreidae

Género: *Crassostrea*

Especie: *virginica* (Gmelin, 1791)

Crassostrea virginica

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California a Panamá

Hábitat: Lagunas costeras, adheridas mediante una de las valvas o rocas, o a las raíces de los mangles, o bien forman los llamados bancos ostrícolas, 7 a 15 m de profundidad

Alimentación: Carnívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Solecurtinae

Género: *Tagelus*

Especie: *californianus* (Conrad, 1837)

Tagelus californianus

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Limoarcilloso, sedimentos finos con abundancia de materia orgánica en áreas de baja energía de las corrientes de agua cerca de las bocanas

Alimentación: Detritívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Olividae

Género: *Oliva*

Especie: *incrassata* (Lightfoot, 1786)

Oliva incrassata

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Organismos que viven enterrados en sustratos arenosos

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Fasciolariidae

Género: *Fusinus*

Especie: *dupetitthouarsi* (Kiener, 1840)

Fusinus (fusinus) dupetitthouarsi

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Común en aguas someras, sobre fondos arenosos y fangosos

Alimentación: Carnívoros epifaunales

Clase: Gasterópoda

Familia: Conidae

Género: *Conus*

Especie: *lithoconus* (Jousseau, F.P., 1872)

Conus lithoconus

Distribución geográfica: La Encrucijada en Acapetahua, el Gancho Murillo en Suchiate, Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Reptantes sobre sustratos duros en aguas someras o profundas, sustratos arenosos, playa arenosa, aguas moderadamente bajas

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Conidae

Género: *Conux*

Especie: *ximenes* (Gray, 1839)

Conus ximenes

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Reptantes sobre sustratos duros en aguas someras o profundas, sustratos arenosos

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Olividae

Género: *Oliva*

Especie: *porphyria* (Linnaeus, 1758)

Oliva porphyria

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Organismos que viven enterrados en sustratos arenosos

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Olividae

Género: *Oliva*

Especie: *sayana* (Ravenel,1834)

Oliva sayana

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Organismos que viven enterrados en sustratos arenosos

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Olividae

Género: *Oliva*

Especie: *polpasta* (Duclos,1835)

Oliva polpasta

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Sustrato arenoso, aguas 25 brazas de profundidad

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Conidae

Género: *Conus*

Especie: *regularis*(Sowerby, 1833)

Conus regularis

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Reptantes sobre sustratos duros en aguas someras o profundas, sustratos arenosos

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Conidae

Género: *Conus*

Especie: *ximenes f. mahogani* (Reeve, 1843)

Conus ximenes f. mahogani

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Reptantes sobre sustratos duros en aguas someras o profundas, sustratos arenosos

Alimentación: Carnívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Pectinidae

Género: *Leptopecten*

Especie: *tumbezensis* (Orbigny, 1846)

Leptopecten tumbezensis

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California a Panamá

Hábitat: Limoarenoso, arenoso fino. Se encuentra a 90 m de profundidad en las redes de barcos camareros

Alimentación: Detritívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Pectinidae

Género: *Lyropecten*

Especie: *subnodosus* (Sowerby, 1835)

Lyropecten subnodosus

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California a Panamá

Hábitat: Organismos marinos de libre nado, fondos duros y arenosos por debajo del nivel de mareas hasta el límite inferior de la zona entre mareas a profundidades de 110 m como fauna de acompañamiento del camarón

Alimentación: Detritívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Olividae

Género: *Agaronia*

Especie: *propatula* (Conrad, 1849)

Agaronia propatula

Distribución local: Línea de costa, desde el Golfo de California hasta Perú

Hábitat: Playas arenosas

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Conidae

Género: *Conus*

Especie: *sponsalis* (Sowerby, 1833)

Conus sponsalis

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Reptantes sobre sustratos duros en aguas someras o profundas, sustratos arenosos

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Conidae

Género: *Conus*

Especie: *tessulatus* (Born, 1778)

Conus tessulatus

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Reptantes sobre sustratos arenosos o duros en aguas someras o profundas,

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Olividae

Género: *Agaronia*

Especie: *testacea* (Lamarck, 1811)

Agaronia testacea

Distribución local: Línea de costa, desde el Golfo de California hasta Perú

Hábitat: Playas arenosas

Alimentación: Carnívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Pectinidae

Género: *Argopecten*

Especie: *circularis* (Sowerby, 1835)

Argopecten circularis

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California a Panamá

Hábitat: Aguas moderadamente profundas entre 20 a 40 m, sustrato arenoso-fangoso, arena gruesa o sobre rocas asociadas a algas, corales o gorgóneas

Alimentación: Detritívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Tellinidae

Género: *Tellina*

Especie: *princeps* (Hanley, 1844)

Tellina princeps

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, Puerto Chiapas, La encrucijada Acapetahua, Puerto Arista Tonalá, Mar Muerto Arriaga, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Sustrato arenoso, lagunas costeras y estuarios

Alimentación: Detritívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Conidae

Género: *Conus*

Especie: *princeps* (Linnaeus, 1758)

Conus princeps

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el

Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Reptantes sobre sustratos duros en aguas someras o profundas, sustratos arenosos, playa arenosa, aguas moderadamente bajas.

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Terebridae

Género: *Terebra*

Especie: *robusta* (Hinds, 1844)

Terebra robusta

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Zona intermareal, sustratos arenosos, en las redes de captura de camarón en embarcaciones

Alimentación: Carnívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Veneridae

Género: *Pitar*

Especie: *lupanaria* (Lesson, 1830)

Pitar lupanaria

Distribución Geográfica: Puerto Chiapas, La Encrucijada en Acapetahua, Puerto Arista en Tonalá, Mar Muerto en Arriaga, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Sedimentos arenosos y limoarenosos en aguas bajas común, en la Plataforma Continental

Alimentación: Detritívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Periplomatidae

Género: *Periploma*

Especie: *pentadactylus*

Periploma (albimanus) pentadactylus

Distribución local: Bocana San Juan Acapetahua, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Sustrato arenoso
Alimentación: Detritívoro

Clase: Gasterópoda
Familia: Eratoidea
Género: *Jeneria*
Especie: *pustulata* (Sol, 1884)

Jeneria pustulata

Distribución local: Línea de costa de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá
Hábitat: Sustrato arenoso
Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda
Familia: Xenophoridae
Género: *Xenophora*
Especie: *robusta* (Verrill, 1870)

Xenophora robusta

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá
Hábitat: Obtenidos en redes camaroneras de la Plataforma Continental de Chiapas
Alimentación: Herbívoro

Clase: Gasterópoda
Familia: Mitridae
Género: *Mitra*
Especie: *belcheri* (Hinds, 1844)

Mitra belcheri

Distribución geográfica: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá
Hábitat: Bajo rocas en la zona intermareal, sustratos arenosos
Alimentación: Carnívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Anomiidae

Género: *Anomia*

Especie: *ephippium* (Linnaeus, 1758)

Anomia ehippium

Distribución local: Lagunas costeras y estuarinas de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Organismos marinos sésiles, desde zonas poco profundas hasta 150 m de profundidad, en costas rocosas, fijada en sustratos duros como rocas, otras conchas de moluscos o rizoides de algas.

Alimentación: Detritívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Architectonicidae

Género: *Architectonica*

Especie: *perspectivum* (Linnaeus, 1798)

Architectonica perspectivum

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Perú

Hábitat: Playas arenosas a poca profundidad, durante barridos en la red de arrastre, sobre fondos arenosos finos

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Bullidae

Género: *Bulla*

Especie: *gouldiana* (Bruguière, 1792)

Bulla gouldiana

Distribución geográfica: La Encrucijada en Acapetahua, Mar Muerto en Arriaga y Tonalá, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Sustrato arenoso de la zona intermareal, aguas bajas, lagunas costeras, fango conchal

Alimentación: Carnívoro

Clase: Lamelibranquia

Familia: Spondylidae

Género: *Spondylus*

Especie: *calcifer* (Carpenter, 1857)

Spondylus calcifer

Distribución Geográfica: Plataforma continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Aguas marinas profundas sobre rocas y grietas, adherido por la valva derecha

Alimentación: Filtración de detritus y fitoplancton

Clase: Gasterópoda

Familia: Calyptraeidae

Género: *Crepidula*

Especie: *excavata* (Broderip, W.J., 1834)

Crepidula excavata

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Especies litorales sobre rocas y en estuarios, adherida a conchas de gasterópodos

Alimentación: Detritívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Naticidae

Género: *Natica*

Especie: *elenae* (Recluz, 1844)

Natica elenae

Distribución geográfica: Plataforma Continental y Mar Muerto Chiapas y áreas estuarinas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Arenas finas en aguas someras y en la playa

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Hipponicidae

Género: *Hipponix*

Especie: *pilosus* (Menke,1853)

Hipponix pilosus

Distribución local: Plataforma Continental y Mar Muerto en Chiapas y áreas estuarinas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Arenoso lodoso

Alimentación: Detritívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Calyptraeidae

Género: *Calyptraea*

Especie: *mammillaris* (Broderip, 1832)

Calyptraea mammillaris

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Sedimentos limoarenosos de aguas someras y adherida a conchas de otros moluscos

Alimentación: Detritívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Muricidae

Género: *Murex*

Especie: *recurvirostris* (Brod, 1758)

Murex recurvirostris recurvirostris

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Fondos arenosos, se colecta durante arrastres durante las operaciones de arrastres camaroneros

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Terebridae

Género: *Hastula*

Especie: *luctuosa* (Hinds, 1844)

Hastula luctuosa

Distribución geográfica: Plataforma continental de Chiapas, Puerto Chiapas, La Encrucijada en Acapetahua, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Sustrato arenoso, lodoso, roca quebradiza

Alimentación: Carnívoro

Clase: Gasterópoda

Familia: Buccinidae

Género: *Triumphis*

Especie: *subrostrata* (Wood, 1828)

Triumphis subrostrata

Distribución local: Plataforma Continental de Chiapas, desde el Golfo de California hasta Panamá

Hábitat: Arenoso lodoso

Alimentación: Detritívoro

Conclusiones

Con respecto a los moluscos gasterópodos y lamelibranquios de importancia alimenticia existe un total de 21 especies.

Las familias más representativas de los moluscos de importancia alimenticia son: muricidae y arcidae, así como la familia *ostreidae* y *melongenidae*.

En lo que respecta a los géneros se encuentran 18, de los cuales los más frecuentes son: *Anadara* con 3, *hexaplex* 2 y *melongena* con 2.

Con respecto a los moluscos gasterópodos y lamelibranquios de importancia comercial y de ornato existe un total de 19 especies.

En lo referente al listado de las familias de los moluscos de importancia comercial y de ornato se obtuvo que las familias: *conidae*, *olividae* y *pectinidae* son las más representativas.

En los que respecta a los moluscos de importancia comercial y de ornato se registró un total de 10, siendo los más representativos los géneros: *conus*, *oliva* y *agaronia*.

Anexo

Moluscos de importancia alimenticia de la región Soconusco del estado de Chiapas



| | |
|--|---|
| 12. <i>Mytilus californianus</i> (Con) | ● |
| 13. <i>Crossostrea corteziensis</i> (Hertlein, 1951) | ● |
| 14. <i>Anomalocardia subrugosa</i> (Good, 1828) | ▲ |
| 15. <i>Donax variabilis</i> (Say, 1822) | ■ |
| 16. <i>Melongena melongena</i> (Linnaeus, 1758) | □ |
| 17. <i>Murex nigritus</i> (Philippi, 1845) | □ |
| 18. <i>Anadara tuberculosa</i> (Sowerby, 1833) | ▲ |
| 19. <i>Siliqua patula</i> (Dixon, 1789) | ▲ |
| 20. <i>Pinna rugosa</i> (Sowerby, 1835) | ▲ |
| 21. <i>Crassostrea virginica</i> (Gmelin, 1791) | ▲ |
| 22. <i>Tagelus californianus</i> (Conrad, 1837) | ▲ |

■ Playa arenosa

□ Plataforma Continental, sustrato fango arenoso

▲ Laguna costera, sustrato lodoso fangoso

● Sustrato rocoso

Moluscos de importancia comercial y de ornato de la región Soconusco del estado de Chiapas



| | |
|--|--------------------------|
| 1. <i>Oliva incrassata</i> (Lightfoot, 1786) | <input type="checkbox"/> |
| 2. <i>Fusinus (fusinus) dupetitthouarsi</i> (Kiener, 1840) | <input type="checkbox"/> |
| 3. <i>Conus lithoconus</i> (Joussemaume, F.P., 1872) | <input type="checkbox"/> |
| 4. <i>Conus ximenes</i> (Gray, 1839) | <input type="checkbox"/> |
| 5. <i>Oliva porphyria</i> (Linnaeus, 1758) | <input type="checkbox"/> |
| 6. <i>Oliva sayana</i> (Ravenel, 1834) | <input type="checkbox"/> |
| 7. <i>Oliva polpasta</i> (Duclos, 1835) | <input type="checkbox"/> |
| 8. <i>Conus regularis</i> (Sowerby, 1833) | <input type="checkbox"/> |
| 9. <i>Conus ximenes f. mahogani</i> (Reeve, 1843) | <input type="checkbox"/> |
| 10. <i>Leptopecten tumbezensis</i> (Orbigny, 1846) | <input type="checkbox"/> |

- Playa arenosa
- Plataforma Continental, sustrato fango arenoso
- ▲ Laguna costera, sustrato lodoso fangoso
- Sustrato rocoso

Moluscos de importancia comercial y de ornato de la región Soconusco del estado de Chiapas



| | |
|--|-----|
| 11. <i>Lyropecten subnodosus</i> (Sowerby, 1835) | □ |
| 12. <i>Agaronia propatula</i> (Conrad, 1849) | ■ |
| 13. <i>Conus sponsalis</i> (Sowerby, 1833) | □ ■ |
| 14. <i>Conus tessulatus</i> (Born, 1778) | □ |
| 15. <i>Agaronia testacea</i> (Lamarck, 1811) | ■ |
| 16. <i>Argopecten circularis</i> (Sowerby, 1835) | □ |
| 17. <i>Tellina princeps</i> (Hanley, 1844) | ■ |
| 18. <i>Conus princeps</i> (Linnaeus, 1758) | ■ ▲ |
| 19. <i>Terebra robusta</i> (Hinds, 1844) | □ |
| 20. <i>Pitar lupanaria</i> (Lesson, 1830) | ■ |

- Playa arenosa
- Plataforma Continental, sustrato fango arenoso
- ▲ Laguna costera, sustrato lodoso fangoso
- Sustrato rocoso

Moluscos raros de la región Soconusco del estado de Chiapas



| | |
|--|---|
| 1. <i>Periploma (albimanus) pentadactylus</i> (Pilsbry & Olsson, 1935) | ■ |
| 2. <i>Jeneria pustulata</i> (Solande, 1786) | ■ |
| 3. <i>Xenophora robusta</i> (Verrill, 1870) | □ |
| 4. <i>Mitra belcheri</i> (Hinds, 1844) | □ |
| 5. <i>Anomia ephippium</i> (Linnaeus, 1758) | ▲ |
| 6. <i>Architectonica perspectivum</i> (Linnaeus, 1758) | ■ |
| 7. <i>Bulla gouldiana</i> (Bruguière, 1792) | ▲ |
| 8. <i>Spondylus calcifer</i> (Caepenter, 1857) | □ |
| 9. <i>Crepidula excavata</i> (Broderip, W.J. 1834) | ■ |
| 10. <i>Natica elenae</i> (Recluz, 1844) | ▲ |
| 11. <i>Hipponix pilosus</i> (Menke, 1853) | ■ |
| 12. <i>Calyptraea mammillaris</i> (Broderip, 1832) | ■ |
| 13. <i>Murex recurvirostris recurvirostris</i> | □ |
| 14. <i>Hastula luctuosa</i> (Hinds, 1844) | □ |
| 15. <i>Triumphis subrostrata</i> (Wood, 1828) | |

- Playa arenosa
- Plataforma Continental, sustrato fango arenoso
- ▲ Laguna costera, sustrato lodoso fangoso
- Sustrato rocoso

Lugares de colecta en el área costera de la región Soconusco

La adaptación de los moluscos a condiciones diversas es muy variable en el trópico. Existe una enorme e impresionante belleza en los diferentes ambientes desde la plataforma continental, en la playa arenosa, en el sustrato rocoso, en los arrecifes coralinos y en los manglares.



Figura 6. Recolecta en Plataforma Continental



Figura 7. Recolecta en playa, en la línea de costa



Figura 8. Recolecta en sustrato rocoso línea de costa



Figura 9. Recolecta en manglares

Bibliografía

Abbott, R. Tucker, 1974, "American Sea Shells", en *The Marine Mollusca of the Atlantic and Pacific Coast of North America*, Van Nastrand Reinbold Company, New York.

Brusca, R. C., 1973, *Comm Intertidal Invertebrates of the Gulf of California*, The University of Arizona Press.

Cendrero, L., 1971, *Zoología hispanoamericana. Invertebrados*, Ed. Porrúa, México, 151 p.

Cruz Soto, R. A., 1994, *Moluscos asociados a las áreas de manglar de la costa pacífica de América Central*, Heredia, C. R. EFUNA.

Dance S.P., 1974, *Sew Shells the Hamlyn Publishing Lonford*, 16-41 pp, s. l.

Gamboa Contreras, J. A., 1990, "Prospección biológica de los invertebrados bentónicos del Golfo de Tehuantepec", en Tapia García, M. (coord.), Primer informe anual del proyecto de investigación *Oceanografía del Golfo de Tehuantepec*, Convenio UAM/SEP, núm. 89-01-0250, oct. 1990, 57 p.

García-Cubas Gutiérrez A., 1961, *Contribución al estudio de moluscos de valor económico en la costa de Mazatlán, Sinaloa*, tesis, UNAM.

Keen, A.M., 1971, "Sea Shells of Tropical West America", in *Marine Mollusks from Baja California to Perú*, 2a. edición, Stanford University Press, Stanford, California.

Morris, P.A., 1966, "The Peterson Field Guide Ser", in *A Field Guide to Pacific Coast Shells of Hawaii ad the Golf of California*, núm. 62a. ed., Houghton Mifflin Company, Boston.

Reguero, M. y A. García Cubas, 1987, "Sistemática y ecología de moluscos bentónicos de Nayarit", en G. Compean. (ed.), *Memorias III Reunión Nacional de Malacología y Conquiología*, Monterrey, N.L.

Conclusiones y comentarios finales

Al referirse a la posibilidad de un desarrollo alternativo y a la construcción de una racionalidad ambiental, Leff (1994) señala la necesidad de activar una serie de procesos sociales entre los que refiere la reorientación interdisciplinaria del desarrollo del conocimiento, para cuya consecución ha de requerirse la ruptura de paradigmas epistemológicos, la innovación de métodos y modelos de investigación así como la construcción de nuevos conocimientos.

Lo anterior adquiere mayor sentido ante la crisis ambiental y social que vivimos, como ante los procesos de reconstrucción que vive en la actualidad la ciencia como referente fundamental de validación de conocimiento, y frente a la recuperación y resignificación de racionalidades diferentes a la científica, en la construcción de conocimiento y de significación cultural y traducción tecnológica. Factores esenciales en la posibilidad de imaginar y dar viabilidad a la construcción de sociedades sustentables. Hacer posible un futuro digno y viable para la Humanidad pasa necesariamente por la reconstrucción de nuestros paradigmas de conocimiento y las racionalidades gnoseológicas que los sostienen. Al respecto Morin (1999) señala:

... todo conocimiento simplificado, y por tanto mutilado, es mutilante y se traduce en una manipulación, represión, devastación de lo real, desde el momento que se transforma en acción y singularmente en acción política. El pensamiento simplificante ha llegado a ser la barbarie de la ciencia. Es la barbarie específica de nuestra civilización. Es la barbarie que hoy se alía a todas las formas históricas y mitológicas de barbarie.

La ciencia como entidad que valida el conocimiento en las sociedades modernas, legitima una visión de mundo y entroniza la civilización occidental. Por tal razón, se ha mencionado antes que la posibilidad de alcanzar la sustentabilidad, es decir, la viabilidad y dignidad de la Humanidad, pasa necesariamente por la transformación de nuestras formas, referencias y destinos del conocimiento y de su traducción en lo cotidiano. En este sentido, Morin concluye que:

Podemos entrever que una ciencia que aporta posibilidades de autoconocimiento, que se abre a la solidaridad... podría proponer un principio de acción que no ordene, sino organice; que no manipule, sino comunique; que no dirija, sino que anime.

Como principio resulta interesante; sin embargo, apenas se están enunciando nuevos referentes de conocimiento, nuevas racionalidades, emergidas a contracorriente en los inercializados y asumidos sistemas de validación científica. Los sistemas de construcción académica y científica han evidenciado su estado crítico, pero no lo han reconocido del todo y, en mucha menor medida, se ha generalizado su transformación. Al respecto, el mismo Morin apunta que:

El problema está, en lo sucesivo, en transformar el descubrimiento de la complejidad en método de la complejidad... no estamos más que en los preliminares. Lo que hemos adquirido son algunas ideas-guía.

Este trabajo ha sido construido a partir de este referente de complejidad para intentar comprender la realidad problemática tanto en el plano ambiental como en el social. Por este motivo, aquí se han incorporado tanto la búsqueda y el sentido interpretativo, como la relación entre conocimiento y realidad que propone la investigación-acción, con su carácter ideográfico, y el ánimo de la investigación aplicada. Ha debido introducirse a la investigación histórica.

Los resultados del trabajo han arrojado luz sobre procesos, actores, espacios, lenguajes y tiempos involucrados en la problemática ambiental en Chiapas. Han permitido atisbar en la comprensión de complejos

ámbitos y colectivos involucrados en su ejercicio y en la pertinencia de formar profesionales. Ha contribuido a construir un puente de comunicación y de pertinencia entre esta trascendente problemática y la investigación y la formación universitarias.

Este trabajo busca articular la construcción de conocimiento con la puesta en práctica de acciones transformadoras, establecer procesos de evaluación y retroalimentación continua entre la investigación y la acción organizada para la conservación de la *biodiversidad* en Chiapas, reconociendo su determinación históricocultural. Esto plantea nuevos retos, pues han de propiciarse las condiciones que le den viabilidad, es decir, voluntad política, disposición de los actores, construcción de lenguajes comunes y de objetivos comunes. Se trata, entonces, intentar incorporar una aproximación a la comprensión de procesos socioambientales con el afán de construir propuestas, partiendo desde enfoques de complejidad resulta arriesgado, incorpora incertidumbre y potencia errores, pero aporta conocimientos, visiones, aprendizajes, y propuestas difícilmente accesibles desde aproximaciones fragmentadas o parcializadas.

Se observa una profunda determinación social de la problemática ambiental en la entidad. La problemática, en general, como los problemas ambientales y sus procesos de degradación, en lo particular, están inscritos dentro de procesos sociales y económicos de amplia magnitud que trascienden el ámbito local y regional. La problemática guarda insoslayables relaciones que con los procesos sociales, económicos y culturales presentes en dimensiones mayores, sean nacionales y mundiales. La dimensión real de la problemática y la dificultad de su tratamiento se explica en función de su situación en el engranaje de los procesos mundiales de mercado y de transferencia tecnológica transnacional. Se evidencia también el sometimiento de la vida regional a tales procesos.

La problemática ambiental tiene un escenario predominantemente rural y determina la frecuente referencia a los habitantes del campo y a sus comunidades como actores directos en los procesos de degradación enunciados. Sin embargo, su lectura ha de emprenderse desde la comprensión de su configuración histórica, y desde su relación con la pobreza y la marginación.

El marco social en el que se inscribe la problemática ambiental da constancia de tales relaciones donde lo económico, lo social, lo político y lo cultural constituye dimensiones integradas, dinámicas. Existe un continuo flujo reticular multidireccional entre problemas, procesos, actores, tiempos, ámbitos y valores. La comprensión de la problemática y la posibilidad de la conservación de la *biodiversidad* en Chiapas transita por la comprensión de este sistema complejo. Es necesario señalar que la problemática ambiental aparece fuertemente ligada a las condiciones de pobreza y marginación, a los procesos poblacionales históricos, a las acciones gubernamentales y a la aplicación del modelo económico dominante, como a la explotación histórica de pueblos y ecosistemas en Chiapas. Así, la indisoluble conexión de los problemas ambientales con la dinámica social encuentra claro espacio de manifestación en Chiapas.

Como en pocos lugares del mundo, hablar de la determinación de la problemática ambiental en Chiapas es hablar de procesos complejos, de constitución múltiple, integrada en el espacio y moldeada en el tiempo, construida en la cultura. Se requiere intervenir en las formas vigentes de apropiación de los recursos naturales a través de la construcción de modelos productivos que se basen en el óptimo –y no máximo– aprovechamiento de la capacidad productiva de los ecosistemas, fundados en el mantenimiento de la complejidad estructural y dinámica que sustenta la *biodiversidad*. Sin embargo, la resolución de los problemas ambientales actuales no es suficiente, es necesaria la transformación del proyecto de civilización dominante para dar viabilidad a la humanidad. En esta tarea de temporalidad histórica, es fundamental una nueva racionalidad que configure nuevas formas de construcción, significación y aplicación del conocimiento.

La problemática socialambiental está pronta a reclamar la participación de los investigadores en la construcción de un futuro, *otro*, más congruente con las dinámicas ecológicas y con el proyecto de construir sociedades más justas y solidarias, con estilos de vida sustentables. Pero si el investigador no escapa a su visión reduccionista y su accionar individual y no se reconoce como agente de transformación social, difícilmente podrá participar en la configuración de los proyectos de futuro para la sociedad en la que se encuentra.

La solución de los problemas socioambientales que hoy tiene Chiapas reclama su participación. Siguen observándose procesos de contaminación de agua y suelos, impotabilidad del agua; cambios climáticos que afectan los ciclos agrícolas, la deforestación; el aumento de enfermedades transmisibles por vectores a causa de la alteración de los ecosistemas y por acumulación y descomposición de basura; la ignorancia, la desnutrición, la marginación, la opresión y la pobreza, reflejos todos ellos del mal aprovechamiento y distribución de la riqueza natural, económica y cultural en la región, en el país y en el mundo.

De tal modo, la investigación en Chiapas ha de recuperar la diversidad cultural, el respeto por la tierra, un compromiso social, una clara conciencia histórica; un profundo sentido ético con enfoques de complejidad y de sustentabilidad que, frente a realidades construidas culturalmente, los coloque como agentes centrales en la construcción de realidades más compatibles con la Tierra y más fraternas con otras culturas. La investigación debe revisar profundamente su ejercicio como práctica social y de conocimiento, para cumplir su rol en el desarrollo cultural de la sociedad que le da sentido. Pero ante todo, liderar la imaginación y la construcción de una civilización nueva, de una humanidad integrada de sociedades diversas y a la vez solidarias.

Cuerpo Académico
Conservación y Biodiversidad

Semblanzas autores

Felipe Reyes-Escutia. Biólogo por la UNAM, maestro en ciencias (educación ambiental) por la Universidad de Guadalajara y doctor en ecología y medio ambiente por la Universidad Autónoma de Madrid. Investigador de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Líder del Cuerpo Académico Conservación y Biodiversidad y coordinador del Laboratorio-Taller de Educación Ambiental y Sustentabilidad. Su trabajo integra investigación, formación y vinculación social en torno a la articulación de sustentabilidad, diálogo de saberes y universidad.

Clara Luz Miceli Méndez. Licenciada en biología (ICACH). Maestra en desarrollo urbano y ordenamiento del territorio (UNACH) y doctorado en ecología y desarrollo sustentable (ECOSUR). Profesora de tiempo completo y responsable del Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales de la UNICACH, desarrolla investigación en Biotecnología Vegetal y manejo integrado de agroecosistemas. Es responsable y colaboradora de proyectos de investigación con diferentes instituciones (UNACH, ITTG, CONAFOR, ECOSUR, CONANP, SEMARNAT, NMU-USA, UTS, COLPOS).

Miguel Ángel Pérez Farrera. Profesor de botánica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNICACH investigador de tiempo completo de la misma institución e investigador nacional nivel I, investigador honorífico del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas (COCYTECH), miembro de la comisión para la conservación y protección de las cícadas de la IUCN, miembro de la Sociedad Botánica de México.

Es miembro del Consejo Asesor de la Reserva de la Biosfera El Triunfo. Tiene una amplia y reconocida producción científica.

Gustavo Rivera Velázquez. Biólogo por la UNAM. Maestro en desarrollo urbano y ordenamiento del territorio por la Universidad Autónoma de Chiapas. Doctor en ciencias biológicas (manejo de recursos naturales) por la UNAM. Profesor de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNICACH. Responsable del Laboratorio de Acuicultura y Evaluación Pesquera. Líneas de investigación: Evaluación de Especies para Cultivos Acuícolas, con Énfasis en Especies Nativas, y 2) Estudios Biológicos, Pesqueros y Socioeconómicos de Presas Hidroeléctricas y Sistemas Lagunares del estado de Chiapas.

Ernesto Velázquez Velázquez. Biólogo por la UNICACH; maestría en manejo de recursos naturales y desarrollo rural con orientación en conservación de la biodiversidad (ECOSUR) y dr. en ciencias marinas, CINVESTAV; miembro del Sistema Estatal de Investigadores (SEI:I) y del Sistema Nacional de Investigadores (nivel C); profesor-investigador de la Facultad de Biología de la UNICACH. Coordinador del museo de zoología y curador de la colección Ictiológica, su línea de investigación es la taxonomía, ecología y conservación de peces. Ha publicado 15 trabajos científicos.

Sara E. Domínguez Cisneros. Egresada de la Escuela de Biología de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Profesora de la Facultad de Biología de la UNICACH donde imparte las cátedras de “Biología general” y “Morfofisiología animal”. Su línea de investigación es la Taxonomía de Peces de Agua Dulce de Chiapas; ha coordinado y participado en varios proyectos de investigación relacionados con la fauna acuática del estado, ha publicado varios trabajos científicos.

Carolina Orantes García. Licenciada en biología por la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, maestra en biotecnología por la Universidad Autónoma de Chiapas. Es catedrática de la Facultad Ciencias Biológicas de la UNICACH e investigadora del Laboratorio de Cultivo de

Tejidos Vegetales, en el campo de la biotecnología vegetal. Responsable y colaboradora de proyectos de investigación con diferentes instituciones (CESMECA, UNACH, INIFAP, ITTG, Universidad de la Selva, Fundación Produce A.C. y CONAFOR). Actualmente es candidata a doctor en ciencias en desarrollo sustentable.

Fredi E. Penagos García. Biólogo por la Universidad Autónoma Metropolitana. Maestro en desarrollo urbano y ordenamiento del territorio por la Universidad Autónoma de Chiapas. Actualmente doctorante en el programa ciencias del desarrollo sustentable de la UNICACH. Es profesor de tiempo completo y coordinador del Laboratorio de Hidrobiología de la Facultad de Ciencias Biológicas. Sus líneas de investigación: Sistemática de Invertebrados Marinos, Fauna de Acompañamiento del Camarón y Conocimiento y Evaluación de Fauna de Aguas Salobres y Marinas de Chiapas.

Rectoría

Ing. Roberto Domínguez Castellanos
RECTOR

Mtro. José Francisco Nigenda Pérez
SECRETARIO GENERAL

C.P. Miriam Matilde Solís Domínguez
AUDITORA GENERAL

Lic. Adrián Velázquez Megchún
ABOGADO GENERAL

Mtro. Pascual Ramos García
DIRECTOR DE PLANEACIÓN

Dr. Amín Andrés Miceli Ruiz
DIRECTOR ACADÉMICO

Mtro. Jaime Antonio Guillén Albores
DIRECTOR DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Dr. Eduardo E. Espinosa Medinilla
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Lic. Ricardo Cruz González
DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN

L.R.P. Aurora Evangelina Serrano Roblero
DIRECTORA DE SERVICIOS ESCOLARES

Mtra. Brenda María Villarreal Antelo
DIRECTORA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Lic. Noé Fernando Gutiérrez González
DIRECTOR DE SERVICIOS DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

Dependencias de Educación Superior

C.D. Jaime Raúl Zebadúa Picone
DIRECTOR DE LA DES DE ODONTOLOGÍA

Mtra. Érika Judith López Zúñiga
DIRECTORA DE LA DES DE NUTRICIÓN

Mtro. Martín de Jesús Ovalle Sosa
DIRECTOR DE LA DES DE PSICOLOGÍA

Dra. Sandra Urania Moreno Andrade
DIRECTORA DE LA DES DE BIOLOGÍA

Ing. Francisco Félix Domínguez Salazar
Director de la Des de Ingenierías

Mtro. Carlos Gutiérrez Alfonzo
DIRECTOR DE LA DES DEL CESMECA

Ing. Javier Balboa Garcíaprieto
DIRECTOR DE LA DES DE OFERTA REGIONALIZADA

Antrop. Julio Alberto Pimentel Tort
DIRECTOR DE LA DES DE ARTES

Lic. Diego Martín Gámez Espinosa
COORDINADOR DEL CENTRO DE LENGUAS

**Colección
Jaguar**



UNICACH

**Biodiversidad y Sustentabilidad.
Investigación para la conservación en las áreas
Naturales Protegidas de Chiapas**

Se terminó de imprimir en el mes de marzo de 2010, con un tiraje de 500 ejemplares, en los Talleres de Ediciones de la Noche, Madero núm. 687, 44100, Guadalajara, Jalisco. Teléfono: 33-3825-1301. El diseño tipográfico estuvo a cargo de Salvador López Hernández, la corrección de Luciano Villarreal Rodas y el cuidado de la edición de la Oficina Editorial de la UNICACH, durante el rectorado del Ing. Roberto Domínguez Castellanos.



El equipo representado hoy en el cuerpo académico Conservación y Biodiversidad ha participado en la formación de 18 generaciones de biólogos en Chiapas, realiza investigación en todas las Áreas Naturales Protegidas de interés histórico en la entidad, entre Reservas de la Biosfera y Parques Nacionales; en todos los tipos de vegetación representados en el estado; en ecosistemas acuáticos como terrestres, continentales como marinos. Articula en sus proyectos de investigación el conocimiento de la biodiversidad como el de su significación y representación cultural en las comunidades mestizas e indígenas relacionadas con las áreas naturales que se estudian. Trabaja en la apropiación de los discursos contemporáneos de construcción de conocimiento como de su significación cultural, en la búsqueda de soluciones a los graves problemas ambientales que enfrenta la entidad: pobreza, marginación, inequidad, desnutrición, desintegración social, desarraigo territorial, degradación cultural. Entiende que la conservación de la biodiversidad incluye necesariamente la promoción de su manejo sustentable, pero también la procuración de vida digna y el respeto a la diversidad cultural de las comunidades campesinas.

Un nuevo tiempo se construye para el pensamiento y la práctica de la ciencia. El objeto, el sujeto, la sociedad, la cultura y la historia encuentran en el pensamiento contemporáneo nuevos puentes que los acercan en lo filosófico, en lo gnoseológico, en lo científico, en lo epistémico, en la convivencia y en la identidad. Nuevos futuros se pueden imaginar y construir, Chiapas lo exige y es tierra fértil para ello. Investigación para la conservación de la biodiversidad, investigación para la sustentabilidad, son bases para construir futuros.

Sirva esta obra como humilde contribución al logro de esta monumental pero impostergable tarea.

ISBN 978-607-7510-34-5



9 786077 510345

