

# La biodiversidad en Chiapas

## Estudio de Estado

Resumen de la información contenida en la obra

### Antecedentes

Las Estrategias Estatales de Biodiversidad representan una oportunidad para adoptar acciones locales ante la grave crisis ambiental que sufre el planeta. En este sentido, en el año 2006, las autoridades ambientales de los estados de la región Sur-sureste (Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Tabasco, Chiapas y Oaxaca) se comprometieron a la elaboración de sus respectivas Estrategias Estatales de Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad a través de la Declaración de Mérida, acuerdo en el que se contó con la participación del Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) y de la Coordinación de Corredores y Recursos Biológicos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); dichas instituciones han sido de gran importancia para incentivar el proceso.

Ante estos compromisos, y consciente de la problemática ambiental que enfrenta Chiapas y de los retos que supone mantener un balance entre el desarrollo económico y social del estado, la conservación y aprovechamiento sustentable de su biodiversidad, el Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNE, actualmente la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, SEMAHN), instancia gubernamental que estuvo encargada de la gestión del medio ambiente en Chiapas en ese periodo, firmó en el año 2007 una Carta Compromiso con la CONABIO y el Instituto de Desarrollo Sustentable en Mesoamérica A.C (IDESMAC) para la elaboración del Estudio de Biodiversidad del Estado de Chiapas. De esta manera, el IDESMAC –con los apoyos institucional y económico de la CONABIO, el PPD y el Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBM-M)– se encargó de compilar la información del Estudio de Estado. Para lograr esto, realizaron convocatorias dirigidas a expertos de universidades, centros de investigación locales, nacionales e internacionales, tomadores de decisiones de instancias federales y estatales, y miembros de la sociedad civil.

El IDESMAC, que fungió como vínculo entre los autores y la CONABIO, facilitó los talleres de coordinación con los autores y publicó distintos boletines informativos sobre los avances del proyecto para el conocimiento de los interesados. Finalmente, tras un esfuerzo de colaboración de más de cuatro años, en el que participaron 48 instituciones y 201 autores, el estado de Chiapas cumple con la primera meta del proceso de formulación de la Estrategia de Conservación de la Biodiversidad con la publicación de la obra *La Biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*, que constituye el compendio más completo y actualizado de información sobre la diversidad biológica del estado. El estudio está conformado por dos volúmenes; en el primero se exponen las principales características físicas y socioeconómicas del estado; también, se documentan algunos de los usos tradicionales y convencionales de la biodiversidad, así como su estado de conservación y algunos de los factores que la amenazan.

En el segundo volumen se describe gran parte de la información compilada hasta el momento sobre la diversidad de ecosistemas, especies y genes en el estado de Chiapas. Además, cada ejemplar impreso contiene un CD interactivo con todos los capítulos en su formato electrónico y los apéndices que proveen información técnica y científica.

Cabe señalar que, en el caso del estado de Chiapas, existen importantes esfuerzos previos de compilación del conocimiento de los recursos biológicos del estado, por ejemplo, *Chiapas y su Biodiversidad* y *Diversidad Biológica en Chiapas*.

No obstante, estas dos obras centraron sus esfuerzos en la compilación del conocimiento sobre los principales grupos biológicos y ecosistemas, mientras que algunos otros aspectos relacionados con la identificación de las amenazas o las oportunidades de conservación de la biodiversidad no fueron temas de estos libros, de manera que en *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado* se buscó hacer un diagnóstico más amplio del capital natural de los chiapanecos.

La principal fuente de información utilizada para la elaboración del Estudio de Estado de Chiapas fue el conjunto de datos recabados por investigadores de diferentes instituciones. En este estudio se reportan 11 223 especies pertenecientes a diversos grupos biológicos, además de la información de los 196 626 registros del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) que la CONABIO proporcionó al IDESMAC para uso de los distintos expertos que participaron en la compilación del documento.

Dependiendo del grupo biológico que se trate, la diversidad de especies en el estado comprende entre 10 y 64% del total reportado para el país en el *Capital Natural de México*. Si bien esta obra presenta información actualizada y valiosa, es importante reconocer que el conocimiento compilado dista de estar completo.

Las actualizaciones posteriores a este esfuerzo deberán procurar documentar de manera más amplia algunos temas. Por ejemplo, estudios sobre la diversidad genética de especies nativas al estado, así como la evaluación de los impactos en la biodiversidad de los distintos factores, tanto directos como indirectos que la afectan.

Por último, es importante señalar que *La Biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado* sentará las bases para el diseño de las acciones y estrategias que aseguren la conservación y el uso racional y sostenido de la diversidad biológica en la entidad a través del desarrollo de una segunda fase denominada *Estrategia Estatal para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad de Chiapas*.



Lagunas de Montebello. Foto: Karla Nájera Cordero.

## Contexto físico

El estado de Chiapas se encuentra al sureste de la República Mexicana, cuenta con una extensión territorial de 73 670 km<sup>2</sup> que representa aproximadamente 3.8 % de la superficie total del país. Limita al norte con el estado de Tabasco; al este y sureste con la república de Guatemala; al sur y suroeste con el Océano Pacífico y al oeste con los estados de Veracruz y Oaxaca. Su capital es la ciudad de Tuxtla Gutiérrez y su división política consta de 118 municipios.

En Chiapas se presentan climas cálidos, semicálidos y templados:

- Los climas cálidos se distribuyen en terrenos cuya altitud va del nivel del mar a los 1 000 m, abarca cerca de 74 % de la superficie de la entidad; la temperatura media anual es mayor a 18°C.
- El clima semicálido cubre cerca de 20 % de superficie del estado, se manifiesta en terrenos cuya altitud varía entre 1 000 y 2 000 m; presentan temperaturas medias anuales que van de 18° a 22°C.
- El clima templado se caracteriza por temperaturas medias anuales entre 12° y 18°C, abarca los terrenos por arriba de los 2 000 m, los cuales representan aproximadamente 6 % de la entidad.

El estado se encuentra dividido en tres provincias y 10 subprovincias fisiográficas:

- Llanura Costera del Golfo Sur: con la subprovincia Llanura y Pantanos Tabasqueños que cubre la parte norte del estado.
- Sierras de Chiapas y Guatemala: con las subprovincias Sierras del Norte de Chiapas en el centro-norte, Sierra Lacandona y Sierras Bajas del Petén en la parte nororiental, Altos de Chiapas en la parte central y la Depresión Central de Chiapas al sur-centro.

- Cordillera Centroamericana, que se extiende por toda la línea de costa en las discontinuidades de la Llanura Costera de Chiapas y Guatemala, y, la Llanura del Istmo: esta consta de las subprovincias Sierras del Sur de Chiapas y los Volcanes de Centroamérica.

Existen 15 Unidades de suelos del sistema FAO-UNESCO en el estado, de los que predominan seis unidades que cubren 83.72 % de su superficie: Litosoles, Rendzinas, Acrisoles, Luvisoles, Regosoles y Cambisoles. En el resto de la superficie estatal (16.28 %), hay suelos tipo Feozem, Gleysoles, Vertisoles, Fluvisoles, Solonchack, Andosoles, Arenosoles, Planosoles, Nitisoles, cuerpos de agua y zonas urbanas. El territorio del estado de Chiapas se caracteriza por presentar una de las mayores riquezas hidrológicas de México.

Esta enorme cantidad de aguas superficiales ha propiciado la formación de grandes cuencas hidrológicas, como la Grijalva-Usumacinta, una de las más importantes del país, ya que contiene 30 % de los recursos hidrológicos superficiales y 56 % del potencial hidroeléctrico identificado para México. La superficie estatal se divide en dos grandes regiones hidrológicas, la número 30 Grijalva-Usumacinta, que comprende 86 % de la superficie total; y la número 23 Costa de Chiapas con 14 % del territorio.

Chiapas forma parte de dos grandes cuencas: la Costa de Chiapas (14 % de la superficie estatal) situada en la vertiente del Pacífico y la cuenca del Grijalva-Usumacinta en la vertiente del Atlántico (86 %), ambas separadas por la Sierra Madre de Chiapas. El estado cuenta con 118 municipios y su paisaje rural se caracteriza por la impresionante diversidad de los modos de vida de su gente. Cada uno de estos modos de vida puede ser entendido como el resultado de una relación coevolutiva entre el ser humano y el medio ambiente en la cual, y de manera continua, cada uno produce cambios en el otro por medio de una retroalimentación mutua.



Aspectos de las pendientes en la Sierra Madre de Chiapas. Foto S. Ramos

## Contexto socioeconómico

En Chiapas, la apropiación histórica del territorio por diferentes grupos sociales ha dado lugar a diversos modos de vida. Estos se expresan en la diversidad del paisaje rural chiapaneco, que en épocas recientes ha sufrido acelerados procesos de cambio en el uso del suelo, reorganización espacial, rearticulación con los mercados, cambio generacional, dinámicas migratorias y nuevas relaciones interculturales.

Con datos del 2006, se estima que 56.73% del territorio chiapaneco tiene tenencia social, 29.31% tenencia privada y 13.96% no fue identificado. De esta superficie, 58.17% de los bosques y selvas se incluyen dentro de la tenencia social, en la propiedad privada 23.14% y 18.68% sin identificar. Según datos de 1995, Chiapas ocupa el noveno lugar del país en cuanto a territorio y contiene 4.02% del total de la población nacional. La dinámica poblacional de la entidad incorpora 100 000 nuevos habitantes cada año, de manera que de 2 919 857 pobladores en 1990 pasó a 3 920 892 en el año 2000, de los cuales, una cuarta parte es hablante de algún idioma indígena.

Entre las principales actividades del estado se encuentra la agricultura y la ganadería. Los cultivos que sobresalen por la cantidad de superficie cosechada son básicamente el maíz con 837 292 ha, el café con 249 212 ha, el frijol con 127 993 ha y pastos en forma genérica con 140 857 ha. No obstante, el café es uno de los productos de mayor importancia económica y social, ya que genera entre 250 y 300 millones de dólares anuales, mientras que el maíz es el principal producto cultivado por los campesinos y es el

sustento de 300 mil productores y sus familias, aunque la superficie cosechada, producción y rendimiento han disminuido en los últimos años.

A partir de estadísticas de 2006, en términos agrícolas convencionales Chiapas es el productor nacional número uno en superficie cosechada (1 522 324 ha) lo que significa 7.62 % de la superficie cultivada en México. Sin embargo, en lo que respecta al valor de la producción, se encuentra en el quinto lugar nacional con 13 516 393 860 de pesos, debajo de Michoacán, Sinaloa, Jalisco y Veracruz, disminuyendo su participación porcentual a 5.81 % del total nacional.

Lo anterior ha significado una crisis del campo chiapaneco que, junto con la falta de oportunidades, contribuyen al crecimiento de la migración. Esta situación también es un factor más de impacto sobre los recursos naturales, ya que tanto las migraciones intraestatales como interestatales han estado enmarcadas en un modelo de economía y manejo de los recursos naturales de tipo extractivo, que ha contribuido a una disminución de las superficies forestales, con la consecuente pérdida de biodiversidad. En cuanto al análisis de la actividad pesquera en el estado, se reporta que la producción total obtenida en el periodo 1993-2003, ha tuvo un crecimiento medio anual de 6.5 %, pasando de 20 856 ton en 1993 a 30 500 ton en 2003.

Chiapas se encuentra entre los estados con mayor rezago en cuanto a cobertura de servicios y en la cantidad de viviendas, sobre todo en las zonas rurales, con una demanda de 205 434 durante el periodo 2001-2006.



Paisajes rurales de Chiapas, Foto: Margarita Huerta Silva.

## Contexto normativo e institucional

### Leyes

A nivel estatal existe un marco jurídico encargado de la protección al ambiente, aunque no precisamente en materia de conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

- Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chiapas (LEEPACH)
- Ley de Aguas, la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable (LDFSCH).
- Ley para el Fomento y Regulación de Productos Orgánicos.
- Ley de Protección para la Fauna en el estado de Chiapas.
- Ley para la Prevención, Combate y Control de Incendios del estado de Chiapas.
- Ley que crea la Comisión para el Desarrollo y Fomento del café de Chiapas.
- Código Civil para el estado de Chiapas: regula las relaciones y acciones de las personas físicas y morales y sus obligaciones, y por regular la apropiación de bienes muebles e inmuebles y del recurso agua.



Niños de la comunidad Sierra Morena, Villacorzo, Chiapas. Foto: Jessica Valero Padilla.

### Marco institucional

En cuanto a la estructura organizacional, las instituciones ambientales a nivel estatal son:

- Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda.
- Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNE) es un organismo público descentralizado y la instancia de gobierno encargada de aplicar la normatividad ambiental. Está dedicado a la investigación, educación ambiental, manejo, protección, exhibición y difusión de los recursos naturales para su conservación en beneficio de la sociedad.
- La oferta educativa en Chiapas abarca cuatro universidades públicas que ofrecen programas de licenciatura vinculados con medio ambiente y recursos naturales (biología, ingeniería ambiental, desarrollo sustentable y turismo alternativo, entre otros). De éstas, dos ofrecen programas de posgrado en temas afines.

## Gestión de la biodiversidad

La experiencia de conservación y manejo de recursos naturales en Chiapas tiene una larga tradición, reconocida a nivel nacional e internacional.

Con datos del 2006 se identificó un total de 13 organizaciones civiles cuyo enfoque es la conservación de la biodiversidad a través de la producción orgánica y sustentable y el desarrollo de iniciativas locales y la gestión de políticas públicas. Los ejidos y pequeños propietarios —que dedican una parte de la superficie de sus predios a conservación— también hacen parte de la comunidad conservacionista del estado.

En el estado el establecimiento de áreas naturales protegidas ha sido clave para la conservación de los ecosistemas; hasta el 2013, se han decretado un total de 18 áreas naturales protegidas (ANP) federales y 24 estatales.

Las ANP de Chiapas comprenden una superficie de 1 353 545 ha, que corresponden a 18.4 % del territorio estatal; las ANP federales comprenden una superficie de 1 353 545 ha y aquellas de carácter estatal abarcan una superficie de 183 798.12 ha e incluyen Áreas Naturales y Típicas, Zonas Sujetas a Conservación Ecológica y un Centro Ecológico y Recreativo.

En Chiapas se encuentran 11 ecorregiones, lo que hace que el estado sea el de mayor diversidad ecorregional del país. Las 11 ecorregiones que se pueden encontrar en el estado son las siguientes:

- Pantanos de Centla
- Bosques montanos de Chiapas
- Bosques de pino encino de Centroamérica
- Bosques secos de la Depresión Central
- Bosque montano de Chimalapas
- Bosques secos del Pacífico Sur
- Bosques húmedos de la Sierra Madre de Chiapas
- Manglares de Tehuantepec-El Manchón
- Bosque seco del Pacífico centroamericano
- Bosque húmedo del Petén veracruzano
- Bosque montano de Centroamérica

En México, el primer mapa y directorio de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA), incluye 19 sitios identificados para el estado de Chiapas. Las AICA de Chiapas coinciden

con las principales áreas protegidas designadas para el estado y con una red de sitios de bosques mesófilos en los Altos de Chiapas y el norte del estado. Hasta 2013, Chiapas contaba con tres sitios de la Alianza de Cero Extinciones (AZE).

El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), es una iniciativa regional para el desarrollo sustentable de los países centroamericanos, avalada por los presidentes de la región en su XIX Reunión Cumbre, en julio de 1997. Se extiende desde el Darién, en Panamá, hasta la Selva Maya, en el Sureste de México.

El proyecto del CBM-M en el estado de Chiapas se inició en 2004, después de un proceso de consulta con las comunidades y municipios. El proyecto comprende 38% de los municipios de la entidad, con una población cercana a los dos millones de habitantes (1 806 221 hab.), que representan 42.7% de la población estatal, distribuidos en forma dispersa en 26 419 comunidades. En el territorio mexicano el CBM se localizó en la Selva Maya Zoque o Norte, Sierra Madre del Sur. Hasta 2013, el corredor trabajó con 50 organizaciones con figuras asociativas, así como con 30 grupos de trabajo, que en conjunto sumaban cerca de 500 comunidades atendidas con una inversión superior a los 30 millones de pesos.

Los servicios ambientales del bosque es otra estrategia liderada por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) a través del programa ProÁrbol, cuya meta en Chiapas es incorporar 39 000 ha al pago por servicios ecosistémicos (PSE) en rubros como el pago por servicios ambientales hidrológicos, captura de carbono, protección a la biodiversidad y manejo de sistemas agroforestales.

Desde 1994 el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Universidad de Edimburgo y El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur) realizaron uno de los primeros estudios a nivel nacional para conocer el potencial de captura de carbono en diferentes sistemas agroforestales de comunidades y ejidos de Chiapas a través de la iniciativa *Scolet Té*, que en tzeltal significa “El árbol que crece”. Tras diez años de su inicio, se había conformado la participación de 70 comunidades y grupos de los estados de Chiapas y Oaxaca. En Chiapas, se llevó a cabo en comunidades indígenas de la zona selva, norte y centro del estado. Hasta 2010 se realizó una venta por un poco más de 147 091 toneladas de carbono (tC) o 539 825 toneladas de bióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e) capturadas en sistemas forestales y agroforestales hacia compradores voluntarios, tanto particulares como pequeñas empresas.

Otra modalidad son las iniciativas privadas de conservación, las cuales son mecanismos voluntarios en los que acuerdos son tomados por los mismos propietarios de la tierra.



Tortugas, Puerto Arista. Foto: Jessica Valero Padilla.

## Biodiversidad



Autoridades del ejido Fray Bartolomé durante un recorrido de vigilancia por el bosque. Foto: Sergio Cortina.

### Diversidad de ecosistemas

Las comunidades vegetales terrestres de Chiapas integran una de las mayores riquezas florísticas de México. De acuerdo a diversos estudios, para Chiapas se reconocen 17 tipos de vegetación o principales formaciones vegetales divididos dos series principales: las “formaciones óptimas”, que no tienen una estación seca apreciable, y las “formaciones estacionales”, con una estación seca de uno a seis meses de duración. También hay otras dos series que se reconocen como artificiales: una serie de formaciones no arboladas y otra de formaciones arboladas de áreas inundables.

Los 17 tipos de vegetación o formaciones vegetales principales en Chiapas, incluyen 1 516 especies, subespecies y variedades de hábito arbóreo pertenecientes a cuando menos 105 familias botánicas.

### Estudios de Caso

Contaminación de cuerpos superficiales de agua en Tehuacán, Puebla

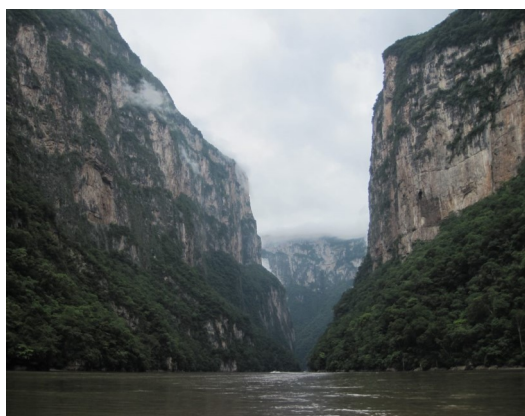
Amenazas a la biodiversidad en sistemas acuático: el caso de Valsequillo

Formaciones óptimas	Formaciones estacionales	Formaciones arboladas de áreas inundables	Formaciones no arboladas
1. Bosque tropical lluvioso	5. Bosque estacional Perennifolio	10. Sabana	14. Matorral perennifolio de neblina
2. Bosque lluvioso de montaña baja	6. Bosque de pino-encino liquidámbar	11. Canacoital	15. Tular
3. Bosque lluvioso de montaña	7. Selva baja caducifolia	12. Palmar	16. Popal
4. Bosque perennifolio de neblina	8. Bosque de pino-encino	13. Manglar	17. Matorral de dunas costeras
	9. Selva baja espino-sa caducifolia		

### Tipos de vegetación en Chiapas.

Por otro lado, el estado de Chiapas es privilegiado en cuanto a la gran diversidad de ecosistemas acuáticos y recursos hídricos formados por lagos, ríos caudalosos, lagunas costeras y estuarios; comprenden alrededor de 30 % de la red hidrológica del país y representan el sistema hidrológico de mayor extensión en Mesoamérica.

En las zonas bajas tropicales en el estado se desarrollan comunidades de humedales (alrededor de 69 000 ha). Si bien los bosques de manglar son las áreas boscosas más importantes, las áreas más notables por la riqueza de especies vegetales son los pantanos, las áreas de manglar-selva baja y la vegetación de dunas costeras. Las áreas de estos tipos de vegetación mejor conservadas se encuentran dentro de la Reserva de La Biosfera “La Encrucijada” y áreas reducidas de las Reservas “El Gancho Murillo” y “El Cabildo-Amatal”.



Cañón del sumidero. Foto: Jessica Valero Padilla.

## Biodiversidad

### Diversidad de especies

Chiapas resalta por su gran diversidad biológica. Hay un caso particular entre las orquídeas, la especie *Lacandonia schismatica* que es una planta endémica del estado y se le considera representante de una nueva línea evolutiva. Pertenecer a un grupo de plantas saprófitas que solo se ha colectado en tres localidades del municipio de Ocosingo y sus poblaciones van en franca disminución.

En cuanto a ictiofauna se tiene registrado un total de 30 especies de peces endémicos, de los cuales 14 tienen alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En cuanto a reptiles, de las 221 especies registradas, 100 tienen alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y 19 son especies endémicas.

El estado de Chiapas ocupa el primer lugar nacional en diversidad de mamíferos terrestres (206 especies). Se estima que hay 68 especies de mamíferos consideradas en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

División o Filo	No. de especies en Chiapas
Hongos	611
Algas marinas bénticas	52
Algas dulceacuólicas	81
Helechos	698
Orquídeas	568
Bromelias	161
Plantas acuáticas	45
Peces (marinos y dulceacuólicas)	410
Anfibios	110
Reptiles	221
Aves	694
Mamíferos	206

Principales especies aprovechadas en la entidad.



*Lacandonia schismatica*, especie endémica de Chiapas. Foto: Esteban Martínez.

### Estudios de Caso

Los hongos ascomicetes

Las cactáceas

*Lacandonia schismatica* Una línea evolutiva nueva

Conservación y uso sustentable de bromelias epífitas en los Altos de Chiapas

Orquídeas

El cultivo sustentable de las orquídeas del Soconusco

Gasterópodos terrestres y dulceacuólicas del área focal Ixcán, Chiapas

*Acropsopilio chomulae*, un raro y esquivo opilión

Acerca de un género endémico *Profundulus Hubbs* 1924 (Cyprinodontiformes: Profundulidae)

El impacto de especies invasoras: el caso de la familia Loricariidae (Siluriformes)

Conservación a escala regional a través de una especie bandera

Estudio ecológico a largo plazo en la comunidad de aves en la Reserva Ecológica Cerro Huitepec, Chiapas

Aves del Parque Nacional Cañón del Sumidero y sus alrededores

Extinción de la liebre de Tehuantepec

Mamíferos del Corredor Biológico Sierra Madre del Sur

Diversidad y situación de conservación de los murciélagos

## Biodiversidad



Variedad de frijoles, volcán de Tacaná. Foto: Mauricio Martínez Miramontes.

### Diversidad genética

Con datos del 2013, en el estado de Chiapas, existen cinco instituciones que cuentan con la infraestructura necesaria para llevar a cabo trabajos de investigación en genética. Dos instituciones federales: el Centro Regional de Investigación en Salud Pública (CRISP) y El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), y tres instituciones estatales de educación superior: el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez (ITT), la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) y la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH).

### Estudios de Caso

Diversidad genética en poblaciones de insectos de importancia agrícola

Variación y diversidad genética de la liebre de Tehuantepec, *Lepus flavigularis*

### Nombre del proyecto

Flujo de genes entre poblaciones vecinas de *Anopheles albimanus* en México

Estructura genética de *Anopheles pseudopunctipennis* Theobald en la zona geográfica de convergencia poblacional de México y América Central

Estudio genético y de susceptibilidad a *Plasmodium vivax* y sus variantes (VK210 y VK247) en *Anopheles pseudopunctipennis* y *Anopheles albimanus* de diferentes áreas geográficas de México

Modificación genética de una cianobacteria fuente de alimento de larvas de mosquitos, para el control de *Anopheles albimanus*, vector del paludismo en México

Especies de *Anopheles* en el sur de México y su distribución geográfica actual con enfoque en taxonomía clásica y molecular

Métodos moleculares para establecer el nivel de incidencia de *Onchocerca volvulus* y la existencia de un complejo de transmisión vector-parásito en México

Estructura de población de *Anopheles albimanus* de la costa de Chiapas, México

Diagnóstico de los mecanismos de resistencia a insecticidas en los mosquitos vectores de paludismo en México

Molecular characterization of pyrethroid resistance in *Anopheles albimanus*

Estudio del polimorfismo de genes/proteínas de *Plasmodium vivax* y su asociación con la biología de los fenotipos VK210 y VK247

Distribución geográfica y dinámica poblacional de *Aedes albopictus* en áreas urbanas del sur de Chiapas, México.

Estudio de la transmisión temporal y espacial de las poblaciones de *Plasmodium vivax* VK210 y VK247 asociadas a la infectividad a *Anopheles albimanus* y *Anopheles pseudopunctipennis* y producción de recaídas en el Soconusco, Chiapas

Investigación del flujo de la transmisión de cepas de *Plasmodium vivax* en una zona con persistencia de paludismo para su control oportuno.

Identificación de los vectores y vertebrados amplificadores del virus del oeste del Nilo en comunidades cercanas a reservas ecológicas del estado de Chiapas

Desarrollo de una técnica rápida para la detección de mutaciones en los canales de sodio de células nerviosas responsables de la resistencia a insecticidas en los vectores de enfermedades

Molecular characterization of the DDT metabolic resistance in the malaria vector *Anopheles albimanus*

Genetic strategies for control of dengue virus transmission



## Oportunidades de conservación

El estado de Chiapas, además de ser uno de los más ricos en número de especies de flora y fauna y en número de grupos hablantes de lengua indígena, también es pionero en la búsqueda de generar estrategias de manejo sustentable de su gran biodiversidad. La milpa, como una unidad de manejo agrícola, representa una oportunidad de conservación de la biodiversidad a nivel de especies y a nivel genético. Dependiendo de la región, el número de especies cultivadas en milpas varía de tal manera que se han registrado hasta 316 especies cultivadas en Chiapas, lo que coloca al estado como el centro más diverso en plantas cultivadas del país. De hecho, se estima que en el estado el mayor pool genético, no está en la agricultura comercial, sino en los sistemas agrícolas tradicionales: la milpa y el huerto familiar campesino.

El cacao representa otro más de los productos agrícolas que por cultivarse bajo la sombra de árboles, en sistemas multi estratos, posee cualidades ecológicas prometedoras para la conservación de la biodiversidad en Chiapas. En los lotes de cultivo es común encontrar asociaciones de cultivos bajo la sombra de leguminosas como la madre del cacao o moté (*Erythrina mexicana*), el cocoite (*Gliricidia sepium*) y el samán (*Phitecelobium saman*), las cuales también pueden estar asociadas con frutales como el aguacate (*Persea americana*), el mango (*Mangifera indica*), mamey (*Pouteria zapota*), coco (*Cocos nucifera*) y guineo (*Musa sp.*).

Igualmente, el café que crece bajo la sombra de árboles nativos, conforma agroecosistemas complejos que constituyen espacios boscosos, húmedos y frescos que resguardan hasta 77 especies. Para algunos municipios cafetaleros (Jitotol, Chilón, Maravilla Tenejapa, la Concordia, Ángel Albino Corzo y Montecristo) se tiene una lista de 224 especies y 53 familias de árboles identificados. Asimismo, los cafetales con sombra son importantes para el mantenimiento de la diversidad de mamíferos, pues se ha reportado que la riqueza entre los cafetales y el bosque es muy similar. Se han encontrado 40 especies de mamíferos en cafetales rodeados de bosque tropical perennifolio, 20 de ellos murciélagos.

Hasta 2013 se habían identificado 44 sitios prioritarios de conservación por la instancia ambiental estatal. La evaluación de tales sitios fue coincidente con la evaluación de la pertinencia espacial de las áreas naturales protegidas como las KBA (Key Biodiversity Areas) y el análisis de la distribución de las ANP, sobre todo en la región de la Sierra

Madre de Chiapas.

En Chiapas, hay tres jardines botánicos reconocidos por la AMJB. Sin embargo, sólo el primero tiene la categoría de miembro oficial, ya que es el único que cumple con todos los objetivos de un jardín botánico; los otros dos están considerados como de miembro consultor. Los jardines son:

1. Jardín botánico Dr. Faustino Miranda del Instituto de Historia Natural del estado de Chiapas: sus colecciones comprenden a 99 familias y 722 especies, en su gran mayoría nativas de la Depresión Central de Chiapas, que representan 8.7 % del total de las especies del estado.
2. Jardín Botánico de la Escuela de Agronomía de la Universidad Autónoma de Chiapas: concentra a 65 familias y 222 especies de plantas vasculares, catalogadas y algunas de ellas manejadas con programas de propagación.
3. Jardín Botánico Regional El Soconusco de El Colegio de la Frontera Sur que alberga más de 400 especies aún en proceso de documentación y mantiene una colección de orquídeas bien documentada de 45 especies de la región.

Aunque las condiciones socioeconómicas del estado son complicadas, hay posibilidades de revertir parte de estas tendencias negativas en el futuro. En algunas de las zonas de mayor biodiversidad del estado se han establecido sistemas de aprovechamiento forestal de productos no maderables,



Mujer habitante de Playón de la Gloria, Marqués de Comillas, recolectando hongos. Foto: Karina Romero.

sistemas agroforestales y sistemas silvopastoriles. También se ha mostrado el interés de diversos actores nacionales e internacionales en favorecer la producción dirigida a mercados de especialidad, caracterizados por la producción orgánica, el comercio justo y otras etiquetas, o bien el desarrollo de proyectos de servicios ecosistémicos o ecoturismo.

### Estudios de Caso

Jardín Botánico Regional El Soconusco  
Museo de Paleontología Eliseo Palacios

El Corredor Biológico Mesoamericano  
Corredor de conectividad en la Reserva de la Biosfera El Triunfo a través de servidumbres ecológicas

El manejo de cuencas como estrategia de conservación: diagnóstico y modelo alternativo de gestión

*Scolet Té* venta de servicios ambientales por captura de carbono en comunidades indígenas

El papel del uso comunitario en la conservación de los bosques

Bases de colaboración interinstitucional en la Selva Zoque

Manejo del fuego en Marqués de Comillas

Manejo holístico y dispersión de semillas en sistemas ganaderos en La Frailesca: hacia la restauración agroecológica

La experiencia en educación ambiental del Instituto de Historia Natural (IHN)

Colegio de Bachilleres de Chiapas. Brigadas ecológicas juveniles

Percepciones ambientales en la comunidad de antela, comunidad vecina al Parque Nacional Lagunas de Montebe-llo

Conocimientos y prácticas tradicionales vinculadas al desarrollo local sustentable de los mames en la Reserva de Biosfera Volcán Tacaná

Diagnóstico del rol de género y participación de la mujer en la cuenca del río Usumacinta

## Factores de presión

En un periodo de 23 años, entre 1970 y 1993, se perdió poco más de un millón y medio de hectáreas de bosques y selvas chiapanecas. La pérdida de hábitat por incendios es una de las principales causas de pérdida de hábitat, pues se estima que Chiapas contribuyó con 20% (198 000 ha) de la superficie total quemada en la República Mexicana durante el año de 1998. Los bosques de pino encino y las selvas caducifolias fueron los ecosistemas con mayor pérdida de superficie. Se estima que la mayoría de los incendios se concentran en dos regiones: 1) los Altos de Chiapas y 2) la Sierra Madre de Chiapas, incluyendo la región norteña no montañosa de Cintalapa (entre la Sepultura y El Ocote).

A pesar del severo grado de deforestación documentado para los últimos 50 años, no se ha docu-

### Estudios de Caso

¿Por qué concierne a los ecólogos y conservacionistas el uso de plaguicidas en las parcelas agrícolas?

Pesticidas organoclorados en una laguna costera

Magnitud y causas de la deforestación en los Altos de Chiapas ¿hay lugar para la conservación de la biodiversidad?

Conservación del Huitepec: mirando hacia afuera de la reserva

Presión antrópica y recursos naturales: deforestación y ganadería extensiva en Salto de Agua

Influencia de la presencia de el niño en el régimen de incendios en Chiapas

Efectividad de las áreas naturales protegidas en minimizar la presencia del fuego



Terrenos desmontados en laderas del municipio de Villaflores, Reserva de la Biosfera La Sepultura. Foto: Nabor Velázquez.

mentado la extinción de ninguna especie arbórea. Esto no quiere decir que las dinámicas poblacionales de muchas especies estén afectadas, en particular en los bosques húmedos de mayores altitudes.

Una segunda causa de pérdida de hábitat es la pérdida y degradación de los suelos por la acción humana, pues que se estima está presente en 51.4% del territorio. Las tierras más afectadas se localizan en las regiones Soconusco, Sierra Madre, Altos de Chiapas y Montañas del Norte.

Aunque aún no se cuenta con un inventario que permita estimar con precisión el impacto de la erosión en la pérdida de biodiversidad, se ha evidenciado que algunos eventos catastróficos como las inundaciones ocasionadas por el huracán Stan y el deslizamiento de tierra sucedido en Juan de Grijalva, contribuyeron a la pérdida de biodiversidad. De hecho, se estima que 68 municipios del estado (118), en su totalidad o parte de su territorio, se ubican en las zonas identificadas con alto o muy alto peligro de erosión. Se estima que 2 210 ha (30 % de la superficie estatal) están sujetas a pérdidas de suelos de entre 10 a 50 t/ha/año, y cerca de 618 mil ha (8%) presentan pérdidas de suelo de entre 50 a 200 t/ha/año. Con base en esto, se pierden anualmente poco más de 200 millones de toneladas de suelo fértil por erosión hídrica en sus diferentes manifestaciones y se disminuye 35% de la productividad de sus suelos en 80 000 hectáreas cada año.

Por otro lado, la ganadería extensiva representa otra problemática que resulta significativa en el cambio de uso de suelo en el municipio de Salto de Agua. En éste además se reconocen otras causas, tales como el crecimiento demográfico, la dificultad para el acceso a la educación y falta de políticas de apoyos para fomentar una diversificación productiva y la generación de alternativas a la expansión de la ganadería extensiva.

El uso de los plaguicidas es otro de los factores que contribuyen a la pérdida de biodiversidad. Sus efectos pueden presentarse en la acumulación de las sustancias plaguicidas en los murciélagos insectívoros y algunas aves migratorias. Se estima que en el año 2000, Chiapas era, y posiblemente aún es, el segundo estado con mayor uso de plaguicidas de México. Además de las grandes cantidades de plaguicidas que se han utilizado en Chiapas, muchos de ellos son caducados o prohibidos tanto a nivel nacional como internacional. Según varios estudios realizados, se estima que en Chiapas, 90% de los envases vacíos de plaguicidas son tirados sin un

tratamiento previo.

En Chiapas, se ha detectado la acumulación de plaguicidas como el DDT, DDD, DDE, aldrin, endrin, dieldrin, heptacloro, epóxido de heptacloro y endosulfán en organismos acuáticos como camarones *Litopenaeus vannameii*, el pargo colmillón (*Lutjanus novemfasciatus*) y en tilapias (*Oreochromis niloticus*), así como en aves migratorias que pasan el invierno en la región como garzas (*Nycticorax nycticorax*), cuervos del pantano (*Plegadis chihi*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

Otra amenaza a la biodiversidad es la incidencia de especies exóticas invasoras, principalmente especies patógenas o vectores de enfermedades para la vida silvestre. Uno de estos es el hongo *Batrachychytrium dendrobatidis* (Orden Chytridiales), originario de Sudáfrica. Aunque en Chiapas se desconoce el número de especies introducidas, se ha documentado la presencia de al menos 10 especies de peces que se han reportado en los sistemas naturales y las presas hidroeléctricas, tales como: la lobina negra (*Micropterus salmoides*), la mojarrita de agallas azules (*Lepomis macrochirus*), la carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella*), la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), la carpa común (*Cyprinus carpio*), las mojarra tilapias (*Oreochromis mossambicus*, *O. niloticus*, *O. aureus*, *O. urolepis* y *Tilapia rendalli*), el cíclido centroamericano (*Parachromis managuensis*) y el pleco (*Pterygoplichthys pardalis*).

Según datos 1998, en el estado, se tenían detectados 104 sitios controlados y 769 sitios no controlados para la disposición de residuos sólidos. Para 2006 se llegaron a reportar 313 sitios controlados y 767 no controlados. Sin embargo, entre las estadísticas de los diferentes niveles de gobierno, se refleja una discrepancia muy grande, ya que en la Agenda Estadística Chiapas de 2001, se reportan únicamente siete sitios denominados tiraderos de basura a cielo abierto, que son el equivalente a los llamados sitios no controlados, ubicados en los municipios de Tuxtla Gutiérrez, Tapachula, Comitán, Palenque, Pichucalco, Motozintla y Mapastepec, con una superficie total de 172 ha, y dos rellenos sanitarios ubicados en San Cristóbal y Palenque, con una superficie conjunta de 11 ha.

En Chiapas, la generación de residuos sólidos corresponde a 0.83 kg *per cápita*, que generan 3360 t al día, de las cuales, 40% (1 344 t) se produce en cabeceras municipales que cuentan con servicio de recolección y el resto en zonas rurales que no cuentan con sistemas eficientes de recolección. Para 2007, se estimaron 6 057.73 toneladas de residuos peligrosos.

## Usos tradicionales

Tradicionalmente, los bosques han provisto a las comunidades rurales de Chiapas de una variedad de recursos naturales. Las familias aprovechan estos recursos para su subsistencia y para mantener prácticas tradicionales que dan sentido a la identidad étnica y comunitaria.

La diversidad de los productos no maderables de los bosques incluye una amplia variedad de recursos como follajes, palmas, epífitas, hongos, raíces, tubérculos, resinas, bejuco, plantas medicinales, suelo, leña, carbón, por mencionar algunos. Estos recursos son aprovechados en usos rituales, comerciales e, incluso, domésticos como, por ejemplo la leña. Otro recurso son los hongos; entre los pobladores chiapanecos se reconocen 127 especies de hongos con algún tipo de uso, de las cuales, 60 especies de macromicetos (hongos macroscópicos) silvestres son reportadas como consumidas, además de otras tantas que son utilizados como medicina, alucinógenos recreativos y forraje.

Diversos estudios han llegado a reportar hasta 1 620 especies medicinales incluidas en 157 familias y 771 géneros. Entre ellas, las mejor representadas son las asteráceas y las fabáceas, como el mesté, aceitillo, flor de muerto y timbre.

La pesquería, especialmente la de camarón, es también importante por su valor comercial, aunque la pesca de escama marina ha tenido un crecimiento en los últimos años mientras que la pesca de escama de agua dulce ha disminuido. El grueso de las pesquerías chiapanecas son de carácter local, no comercial, y están orientadas a la obtención de pescado para el consumo propio de los pescadores, sus familias, su comunidad y, ocasionalmente, para venderlo en el mercado local o para intercambiarlo por otros consumibles.

En cuanto a fauna, el estudio reporta el uso de 185 especies de vertebrados terrestres en Chiapas, de las cuales, 103 corresponden a especies de aves, 50 de mamíferos y 32 de reptiles. Entre los mamíferos con mayores frecuencias de uso se encuentran el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), el tepezcuintle (*Cuniculus paca*), el armadillo de nueve bandas (*Dasybus novemcinctus*) y el conejo de Castilla (*Sylvilagus floridanus*). Entre las aves destacan los loros (Psittacidae), crácidos (*Ortalis* spp., *Penelope purpurascens* y *Crax rubra*), palomas (*Columba* spp. y *Zenaida* spp.), tinamúes (*Tinamus major* y *Crypturellus* spp.) y codornices (*Colinus virginianus* y *Odontophorus guttatus*). Los reptiles más comunes son iguanas (*Iguana iguana* y *Ctenosaura similis*), tortugas dulceacuícolas (*Dermatemys mawii*, *Trachemys scripta*, *Kinosternon* spp. y *Staurotypus* spp.) y marinas (*Lepidochelys olivacea*), así como los cocodrilos (*Crocodylus* spp. y *Caiman crocodilus*).



Trabajo en la milpa. Foto: Jessica Valero Padilla.



La cosecha de los frutos en los árboles de pimienta se realiza de forma manual. Foto: Enrique Escobar Moreno.

### Estudios de Caso

Aves de corral, diversidad genética ignorada

Recursos fitogenéticos medicinales

El cultivo del cacao : una alternativa para la conservación de la biodiversidad

El café y la biodiversidad asociada

Timpinchile (*Capsicum annum* var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill)

Chipilín (*Crotalaria longirostrata* Hook. & Arn.)

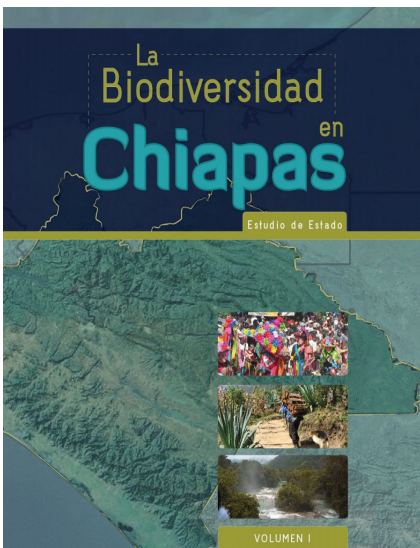
Palma de coyol (*Acrocomia mexicana* Karw. Ex Mart.)

Pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L.) Merr.)

Uso de la madera de mangle en comunidades de la Reserva La Encrucijada

### Forma de citar la obra:

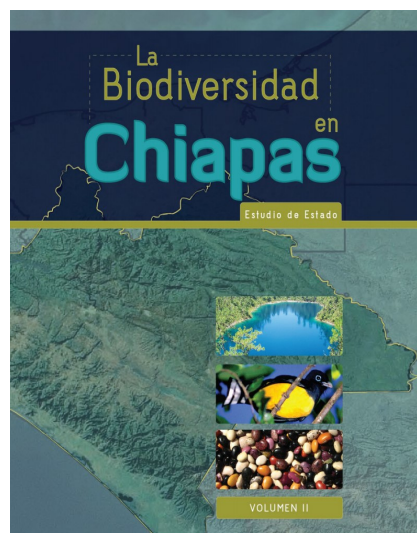
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Chiapas. México.



En web:

[Volumen I](#)

[Volumen II](#)



## Coordinación de Estrategias de Biodiversidad y Cooperación

Contacto:

[estrategias.biodiversidad@conabio.gob.mx](mailto:estrategias.biodiversidad@conabio.gob.mx)

<https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EE>



**CONABIO**  
COMISIÓN NACIONAL PARA  
EL CONOCIMIENTO Y USO  
DE LA BIODIVERSIDAD