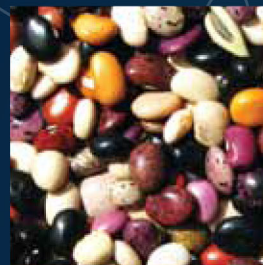
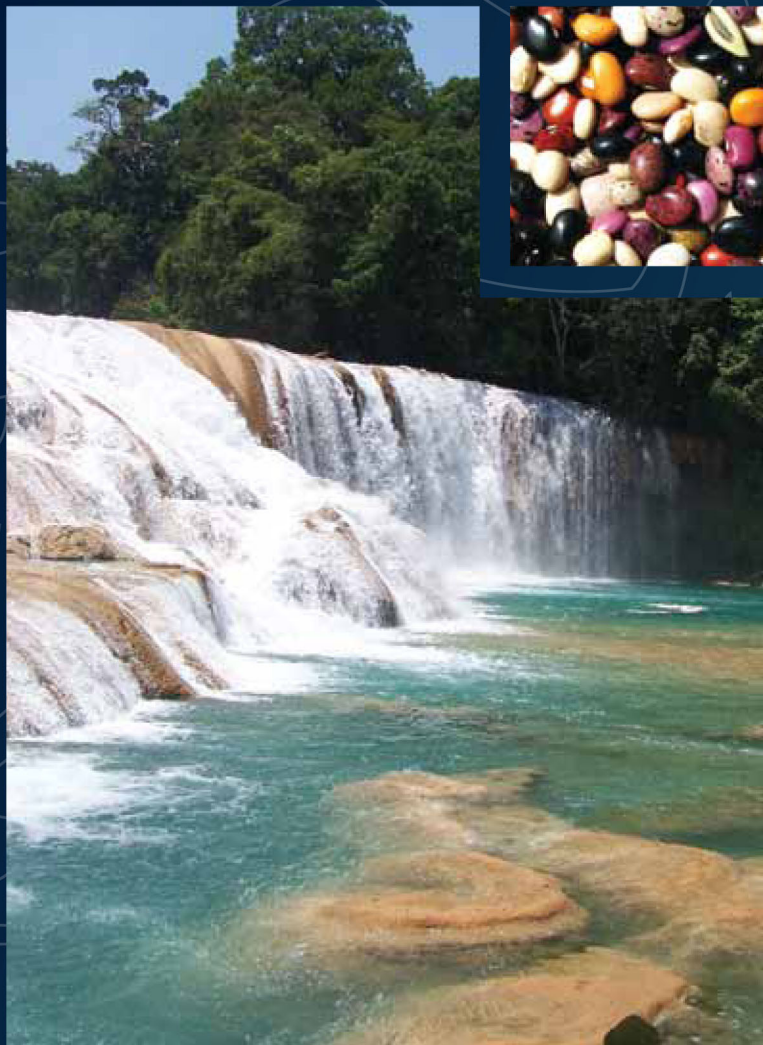
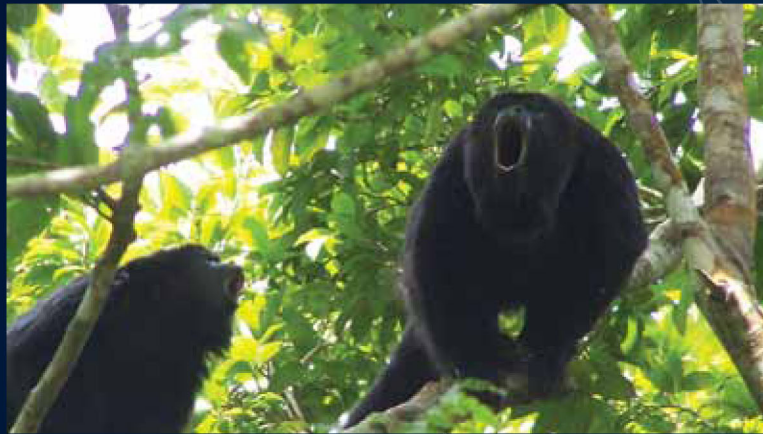


Estrategia para la conservación  
y el uso sustentable de la  
biodiversidad del

estado de

# Chiapas







Estrategia para la conservación  
y el uso sustentable de la  
biodiversidad del

estado de

serp  
chiapas



CONABIO



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE CHIAPAS

SECRETARÍA  
DE MEDIO AMBIENTE  
E HISTORIA NATURAL

Tierra Verde  
Naturaleza y Cultura A.C.



ECOSUR

pro  
natura  
sur



Agencia Española  
de Cooperación  
Internacional  
para el Desarrollo



Primera edición, septiembre 2013

D.R. © 2013 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Liga Periférico – Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010, México, D. F. <http://www.conabio.gob.mx>

ISBN: 978-607-8328-01-7

**Forma de citar:**

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2013. Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

**Coordinación, edición y seguimiento general:**

Andrea Cruz Angón

María Eugenia González Díaz

Sandra Janet Solís Jerónimo

**Diseño y producción editorial:**

Escargot Servicios Editoriales/Vianney A. González Luna

**Grupo redactor:**

Cynthia Reyes Hartmann<sup>1</sup>, Luis Arturo Hernández Mijangos<sup>1</sup>, Froilán Esquinca Cano<sup>2</sup>, Efraín Hernández García<sup>2</sup>, Javier Avendaño Gil<sup>2</sup>, Marco Antonio Altamirano<sup>2</sup>, Mercedes Gordillo Ruiz<sup>2</sup>, Roberto Luna Reyes<sup>2</sup>, Andrea Cruz Angón<sup>3</sup>, María Eugenia González Díaz<sup>3</sup>, Sandra Janet Solís Jerónimo<sup>3</sup>, José Luis Rangel Salazar<sup>4</sup>, Eduardo Naranjo Piñera<sup>4</sup>, Servio Tulio Pérez Chirinos<sup>4</sup>, Claudia Macías<sup>5</sup>, Patricia González Domínguez<sup>5</sup>, Rosa María Vidal<sup>5</sup> y Xavier Rojas García<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Tierra Verde Naturaleza y Cultura, A.C., <sup>2</sup>Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), <sup>3</sup>CONABIO, <sup>4</sup>El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), <sup>5</sup>PRONATURA SUR.

**Fotografías:** Cynthia Reyes Hartmann, Esteban Benítez, Esteban Martínez, Gerardo Ceballos González, Hugo Govindas, Jessica Valero Padilla, Karla Nájera Cordero, Luis Arturo Hernández Mijangos, PRONATURA. Banco de imágenes CONABIO: Adalberto Ríos Szalay, Christian Dreckmann, Eduardo Naranjo Piñera y Humberto Bahena Basave, Javier Hinojosa, Juan Pablo Abascal Aguirre, María Elena Lavín Tierra y Miguel Ángel Sicilia Manzo.

**Agradecimientos:**

Agradecemos a todas las personas que con sus contribuciones en los talleres y entrevistas personales ayudaron a la realización de este documento, a la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural por el seguimiento y respaldo de esta Estrategia y a PRONATURA SUR por el apoyo en la revisión y mejora del documento y la elaboración de mapas, así como la participación de Alejandro Callejas Linares y Ricardo Hernández Sánchez.

Impreso y hecho en México

Printed and made in Mexico

# ÍNDICE

|                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Mensaje</b>                                                                                           | 7   |
| <b>Presentación</b>                                                                                      | 8   |
| <b>Resumen</b>                                                                                           | 11  |
| <b>1. Introducción</b>                                                                                   | 15  |
| <b>2. Antecedentes</b>                                                                                   | 17  |
| <b>3. Diagnóstico socioambiental de Chiapas</b>                                                          | 21  |
| Contexto físico                                                                                          | 21  |
| Características poblacionales y socioeconómicas                                                          | 24  |
| Diversidad biológica                                                                                     | 32  |
| Diversidad de ecosistemas                                                                                | 32  |
| Diversidad de especies                                                                                   | 39  |
| Diversidad genética                                                                                      | 50  |
| Usos de la diversidad biológica                                                                          | 51  |
| Conservación de la diversidad biológica                                                                  | 56  |
| Sitios prioritarios para la conservación                                                                 | 57  |
| <b>4. Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas</b> | 75  |
| Propósitos                                                                                               | 76  |
| Visión                                                                                                   | 77  |
| Ejes estratégicos                                                                                        | 78  |
| Eje estratégico 1: Conservación de especies, áreas naturales y corredores biológicos                     | 80  |
| Eje estratégico 2: Conocimiento, sistematización de la información y desarrollo tecnológico              | 84  |
| Eje estratégico 3: Uso y manejo sustentables para el desarrollo local y el bienestar social              | 88  |
| Eje estratégico 4: Desarrollo y fortalecimiento de capacidades                                           | 92  |
| Eje estratégico 5: Educación y cultura ambiental para la participación ciudadana informada               | 95  |
| Eje estratégico 6: Gobernanza                                                                            | 98  |
| Eje estratégico 7: Atención de amenazas a la diversidad biológica                                        | 102 |
| <b>5. Hacia la implementación de la ECUSBECH</b>                                                         | 107 |
| Oficialización de la ECUSBECH                                                                            | 107 |
| Mecanismos de implementación                                                                             | 108 |
| Financiamiento                                                                                           | 108 |
| <b>Literatura citada</b>                                                                                 | 115 |
| <b>Siglas y acrónimos</b>                                                                                | 119 |
| <b>Apéndices</b>                                                                                         |     |
| Apéndice 1. Proceso de formulación de la Estrategia                                                      | 123 |
| Apéndice 2. Participantes en la construcción e integración de la ECUSBECH                                | 126 |
| Apéndice 3. Plan Estratégico 2011-2020 del Convenio sobre la Diversidad Biológica y las Metas de Aichi   | 129 |
| Apéndice 4. La ECUSBECH en el marco del Plan de Gobierno 2012-2018                                       | 132 |
| Apéndice 5. Glosario                                                                                     | 135 |



# MENSAJE

Chiapas es uno de los estados con mayor diversidad biológica y cultural del país, lo cual es un enorme orgullo, pero también significa un compromiso por asegurar su conservación. Por ello nuestra determinación de incrementar el conocimiento, la conservación y mejorar el uso sustentable de nuestro capital natural. Nuestro estado junto con Oaxaca y el resto de Mesoamérica se identifica como el segundo corredor de patrimonio natural y cultural de México:

“Un estado tan diverso biológicamente necesita de estrategias de conservación integrales que tomen en consideración la gama de recursos naturales y las complejas relaciones existentes con los diferentes pueblos. Congruencias y divergencias en la determinación de sitios prioritarios y áreas naturales protegidas han de analizarse con sumo detalle para lograr una eficaz orientación y aplicación de recursos económicos y esfuerzos de conservación. Es importante, además, la participación activa de instituciones gubernamentales, centros de investigación, universidades y organizaciones de la sociedad civil, en la definición de dichas estrategias de conservación, así como en el fortalecimiento o reorientación de las ya existentes”.

La publicación de la obra *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado y la Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas (ECUSBIOCH)* representan algunos de los esfuerzos por llevar a cabo la conservación de la diversidad biológica de Chiapas.

Mi compromiso y el del Gobierno de Chiapas es el de establecer las bases en las que, las perspectivas de desarrollo y conservación en Chiapas pueden encontrar en su riqueza biológica y cultural una base amplia para el desarrollo de sistemas productivos alternativos, aplicables en amplias extensiones que hagan alto uso de la biodiversidad, sin necesidad de optar por sistemas simplificados y la introducción de especies exóticas. A la par, una adecuada inversión y capitalización en las comunidades indígenas y campesinas podría concentrar y capacitar a la mano de obra en torno a sistemas de producción más intensivos, con técnicas ambientalmente adecuadas o amigables, que a la postre logren hacer más redituable el trabajo y fortalezcan el arraigo rural.

Enhorabuena por esta Estrategia, con ello ponemos en las manos de los inversionistas, del constructor, del desarrollador turístico, del promotor agropecuario y de otros tomadores de decisiones un instrumento que les permitirá sumar acciones a la conservación, que sienta el precedente de prevención en el manejo de los recursos naturales, el de la valorización como un bien o servicio y el de la sinergia y transversalidad para que todos trabajemos juntos, sin prisas y con pausas para que Chiapas articule su desarrollo a partir de su patrimonio natural y cultural.

Manuel Velasco Coello  
Gobernador Constitucional del Estado de Chiapas



# PRESENTACIÓN

## **La Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas (ECUSBECH)**

La biodiversidad, es decir la vida que nos rodea en la naturaleza, está conformada por los animales, plantas y microorganismos del planeta que habitan los ecosistemas y sostienen su funcionamiento, de manera que éstos generan servicios que son esenciales para el bienestar humano y cuya pérdida y degradación representan uno de los dos problemas y retos más importantes que deberán enfrentar todos los países durante los próximos años. El otro es el referente al cambio climático.

Desde que México ratificó el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) en 1993 ha cumplido con sus compromisos como país signatario de este Convenio, cuyos objetivos son: 1) la conservación de la diversidad biológica, 2) la utilización sustentable de sus componentes y 3) la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. En 2010 el CDB adoptó un Plan Estratégico para el periodo 2011-2020, que establece 20 metas ambiciosas pero alcanzables, conocidas como las Metas de Aichi, con la finalidad de enfrentar el reto global que representa detener la pérdida y deterioro de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los que depende la humanidad. Los países parte de este Convenio deberán actualizar sus estrategias nacionales sobre biodiversidad y establecer metas nacionales que contribuyan al cumplimiento del Plan Estratégico del CDB y las Metas de Aichi. Asimismo, la Asamblea General de Naciones Unidas ha reconocido la necesidad apremiante de acción ante la crisis de pérdida de biodiversidad actual, por lo que designó este mismo periodo como el “Decenio de las Naciones Unidas para la Diversidad Biológica”, resaltando la importancia del involucramiento de los gobiernos y sociedades locales para alcanzar los objetivos de conservación acordados en el ámbito local.

Desde 2002 México, a través de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), promueve la iniciativa de las Estrategias Estatales de Biodiversidad, con el objetivo de contribuir a mejorar las capacidades locales (humanas e institucionales) de planeación y gestión de los recursos biológicos en las entidades federativas del país y apoyar el cumplimiento de los compromisos que nuestro país ha adquirido ante el CDB.

Chiapas se sumó a esta iniciativa en 2006, mediante la *Declaración de Mérida*, documento también firmado por las autoridades ambientales de los estados de Quintana Roo, Campeche, Yucatán y Oaxaca, en el que asumieron el compromiso de desarrollar sus estudios sobre biodiversidad y las subsecuentes estrategias. Chiapas ha cumplido ambos compromisos, promoviendo procesos ampliamente participativos que dan cuenta del enorme interés de la sociedad chiapaneca por conocer, valorar y usar sustentablemente el capital natural de este privilegiado estado en lo que se refiere a su diversidad cultural y biológica.

La CONABIO expresa su felicitación a todas las personas e instituciones de este importante esfuerzo y su compromiso para construir colectivamente este instrumento de política pública, el cual, a partir de ahora, será el marco orien-

tador de acciones y programas para la conservación y el uso sustentable de su diversidad biológica y que retoma las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en torno a la misma documentadas en el Estudio de Estado.

Es muy grato agradecer el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) para la realización de los talleres y publicación de este documento.

La *Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas* deberá implementarse de manera coordinada con los tres ámbitos de gobierno y los distintos sectores de la sociedad, para lo cual se propone establecer un comité de seguimiento que dé certeza al cumplimiento de las acciones y a la evaluación y rediseño de las mismas, en función de los retos que impongan las futuras condiciones sociales, económicas y ambientales de la entidad.

Exhortamos a todas las instituciones, grupos e individuos a participar en su implementación con el espíritu de colaboración y compromiso demostrado hasta ahora, en beneficio de la biodiversidad y la sociedad chiapaneca y esperamos y deseamos que puedan, en un futuro cercano, fundar una institución estatal homóloga a la CONABIO que promueva y asegure el conocimiento y uso sustentable de la biodiversidad de Chiapas.

Dr. José Sarukhán Kermez  
Coordinador Nacional  
CONABIO







## RESUMEN

Chiapas es uno de los estados con mayor biodiversidad del país. Su ubicación geográfica e historia geológica han propiciado una variedad de condiciones físicas y ambientales que, con la presencia de las distintas comunidades indígenas y locales, han dado como resultado un heterogéneo paisaje biocultural.

En el estado se reconocen al menos 17 tipos de vegetación y una gran variedad de ecosistemas acuáticos. Es el segundo estado más rico en anfibios y el más diverso en mamíferos, pero no menos importante en cuanto a reptiles, aves, invertebrados y otros grupos biológicos.

La apropiación histórica del territorio por la amplia diversidad de grupos sociales ha dado lugar a diversos modos de vida reflejados en la variedad y complejidad del paisaje rural chiapaneco, que en épocas recientes ha sufrido acelerados procesos de cambio en el uso del suelo, reorganización espacial, rearticulación de los mercados, el cambio generacional, las dinámicas migratorias y nuevas relaciones interculturales, lo cual ha dado como resultado un deterioro evidente de la matriz ambiental del estado.

Se reconoce como prioridad en la agenda política estatal la atención integral de las diversas y complejas presiones que enfrenta el estado con relación a su biodiversidad, como la pérdida de hábitat, la sobreexplotación de los recursos biológicos, la introducción de especies exóticas invasoras, la contaminación y el cambio climático.

Existen experiencias muy valiosas de conservación y uso sustentable, algunas aún incipientes, como el manejo integrado con enfoque de cuenca, los programas de ordenamiento ecológico del territorio y algunas experiencias de restauración de ecosistemas. La entidad ha incrementado su cobertura y representatividad de reservorios de biodiversidad por medio de áreas naturales protegidas y existen iniciativas, como el Corredor Biológico Mesoamericano que comprende 38% de los municipios de la

entidad que tienen la finalidad de revertir las tendencias de degradación de los ecosistemas, además de fortalecer los modos de vida sustentables de las comunidades locales.

Considerando lo anterior, la *Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas* (ECUSBECH) tiene como objetivo incidir de manera directa en los factores de presión y cambio de la biodiversidad chiapaneca para asegurar su conservación y uso sustentable en el mediano y largo plazo.

La elaboración de la ECUSBECH implicó la realización de ocho talleres regionales y al menos cinco reuniones de revisión, diversos procesos de consulta y una consulta pública por internet. En los talleres participaron cerca de 200 personas, de 60 instituciones de los tres órdenes de gobierno, sectores académico, privado, social y organizaciones de la sociedad civil. Estos actores clave compartieron sus experiencias, preocupaciones y propuestas para el análisis de la problemática ambiental del estado, en particular sobre las principales amenazas que de manera directa están afectando el estado de conservación de la biodiversidad, identificando acciones de solución desde el contexto estatal y regional.

La ECUSBECH comprende una visión al 2030, identifica propósitos y establece siete ejes estratégicos, 20 líneas de acción y al menos 117 acciones con prioridades específicas en términos de especies, ecosistemas, regiones, además del plazo de cumplimiento y los principales actores involucrados.

Para garantizar que la ECUSBECH sea un instrumento de política pública que oriente la adecuada toma de decisiones en materia de conservación y uso sustentable de la diversidad biológica estatal, se prevé como un primer paso su publicación en el Periódico Oficial del Estado de Chiapas, donde se establezca el Comité de Seguimiento Interinstitucional, para su adecuado seguimiento, implementación y evaluación.

La apropiación de este documento y el compromiso de la sociedad chiapaneca para su ejecución son un requisito indispensable para el cumplimiento de las acciones que aseguren la conservación del vasto capital natural de Chiapas y el bienestar de todos sus habitantes.

Parque Nacional Lagunas de Montebello, La Trinitaria, Chiapas.  
Foto: Jessica Valero Padilla.













## 1. INTRODUCCIÓN

En la era actual el crecimiento de las poblaciones humanas y de los hábitos de consumo han propiciado que las principales amenazas para la biodiversidad (sobreexplotación de recursos, modificación de hábitat, contaminación, desarrollo de infraestructura y cambio climático) hayan aumentado a un ritmo acelerado (Groom 2006), generando una grave pérdida de biodiversidad (cuadro 1) y el deterioro de los servicios proporcionados por los ecosistemas de los que depende el bienestar humano (MEA 2005).

La conservación de la biodiversidad representa uno de los principales retos a abordar por los distintos países. Esto ha llevado a la generación de procesos y estrategias que contribuyan al logro de objetivos planteados en el ámbito global con la finalidad de salvaguardar el patrimonio natural mundial.

Con el propósito de atender los compromisos que México como país firmante del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) ha adquirido, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) coordina la iniciativa de Estrategias Estatales de Biodiversidad, que tienen como objetivo fundamental fortalecer las capacidades de las entidades federativas para atender la conser-

vación y el uso sustentable de la biodiversidad y apoyar el cumplimiento del CDB en el ámbito estatal. En seguimiento a esta iniciativa, Chiapas reconoce la necesidad de realizar su estudio diagnóstico del capital natural de la entidad y, posteriormente, una Estrategia Estatal de Biodiversidad que permitan establecer objetivos claros para la conservación y uso sustentable de sus recursos naturales.

Recientemente, Chiapas concluyó el diagnóstico de su biodiversidad, concentrado en el Estudio de Estado que contó con la participación de académicos e investigadores pertenecientes a 44 instituciones. En dicho estudio se planteó la problemática que afronta la biodiversidad a nivel estatal, misma que fue retomada para el planteamiento de las acciones contenidas en la Estrategia Estatal de Biodiversidad, la cual se integró mediante un proceso de planificación y tomando en cuenta la diversidad geográfica, social, cultural y biológica característica del estado.

En este contexto, el presente escrito representa el esfuerzo conjunto de la CONABIO, la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural y diversas instituciones y organizaciones de distintos sectores que han contribuido a la integración de la presente Estrategia.

Cuadro 1. Número de especies por taxón amenazadas a nivel global.

|                      | Especies<br>descritas | Especies<br>evaluadas | Especies<br>amenazadas | Porcentaje de<br>especies descritas<br>amenazadas | Porcentaje de<br>especies evaluadas<br>amenazadas |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Vertebrados</b>   |                       |                       |                        |                                                   |                                                   |
| Mamíferos            | 5 416                 | 4 853                 | 1 101                  | 20                                                | 23                                                |
| Aves                 | 9 917                 | 9 917                 | 1 213                  | 12                                                | 12                                                |
| Reptiles             | 8 163                 | 499                   | 304                    | 4                                                 | 61                                                |
| Anfibios             | 5 743                 | 5 743                 | 1 856                  | 32                                                | 32                                                |
| Peces                | 28 600                | 1 721                 | 800                    | 3                                                 | 46                                                |
| <b>Invertebrados</b> |                       |                       |                        |                                                   |                                                   |
| Insectos             | 950 000               | 771                   | 559                    | 0.1                                               | 73                                                |
| Moluscos             | 70 000                | 2 163                 | 974                    | 1                                                 | 45                                                |
| Crustáceos           | 40 000                | 498                   | 429                    | 1                                                 | 86                                                |
| Otros                | 130 200               | 55                    | 30                     | 0.02                                              | 55                                                |
| <b>Plantas</b>       |                       |                       |                        |                                                   |                                                   |
| Musgos               | 15 000                | 93                    | 80                     | 0.5                                               | 86                                                |
| Helechos             | 13 025                | 210                   | 140                    | 1                                                 | 67                                                |
| Gimnospermas         | 980                   | 907                   | 305                    | 31                                                | 34                                                |
| Dicotiledóneas       | 199 350               | 9 473                 | 7 025                  | 4                                                 | 74                                                |
| Monocotiledóneas     | 59 300                | 1 141                 | 771                    | 1                                                 | 68                                                |
| Líquenes             | 10 000                | 2                     | 2                      | 0.02                                              | 100                                               |
| <b>Total</b>         | <b>1 545 594</b>      | <b>38 046</b>         | <b>15 503</b>          | <b>1</b>                                          | <b>41</b>                                         |

Fuente:Elaboración propia, con base en Groom 2006.





## 2. ANTECEDENTES

### El concepto de diversidad biológica

La diversidad biológica o biodiversidad hace referencia a la variabilidad total de vida sobre la tierra y abarca la diversidad a tres niveles de organización: ecosistemas, especies y genes (figura 1). Para el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) el término biodiversidad se define como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, marinos, otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas” (CDB 1992).

### Acción internacional: el camino hacia el CDB

En 1987 se iniciaron los trabajos en torno a la formulación de la propuesta de lo que se convertiría en el CDB por parte del Consejo de Gobierno del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, quien estableció un Grupo de Trabajo de Expertos sobre Diversidad Biológica que sostuvo reuniones durante 1988. En 1991 se formó un Comité de Negociación

Intergubernamental, con el propósito de negociar los textos del Convenio. En mayo de 1992, el texto final del CDB fue adoptado por 101 gobernantes y firmado posteriormente por 157 naciones más en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo que tuvo lugar en Río de Janeiro en junio de ese año, entrando en vigor el 29 de diciembre de 1993 (Heywood y Baste 1995). México fue el doceavo país en ratificar el CDB.

a) Genes



b) Especies



c) Ecosistemas



Figura 1. Niveles de organización de la biodiversidad.  
Fotos: a) Selección de maíz en San Juan Chamula, Esteban Benítez, b) *Lacandonia schismatica*, Esteban Martínez, c) Selva mediana inundable, ecosistema presente en la laguna de Lacanjá municipio de Ocosingo, Chiapas Esteban Benítez.



Actualmente el CDB opera con el Plan Estratégico aprobado en Aichi, Japón, en 2010, el cual se compone de una visión compartida, una misión, objetivos estratégicos y 20 metas (apéndice 3), que conforman una base flexible para el establecimiento de objetivos nacionales y regionales y, al mismo tiempo, promueve la aplicación coherente y eficaz de los tres objetivos del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2010), los cuales son el marco de referencia general de este esfuerzo de federalización.

### **Acción nacional: Estrategia nacional sobre biodiversidad de México y el camino hacia las Estrategias Estatales de Biodiversidad**

Para cumplir con los compromisos adquiridos en el marco del CDB, México a través de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) publicó *La diversidad biológica de México: Estudio de país* (CONABIO 1998) un diagnóstico de la biodiversidad del país. También elaboró la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México* (ENBM), instrumento de política pública que establece una visión a 50 años, periodo en el cual se espera que en nuestro país se hayan detenido y revertido los procesos de deterioro ambiental que amenazan su vasta diversidad, incrementando los trabajos de investigación que generen conocimiento amplio y suficiente de su biodiversidad, lo cual facilitará la correcta toma de decisiones para promover un desarrollo económico armonioso con su conservación (CONABIO 2000). No obstante, el conocimiento sobre la diversidad biológica tuvo avances significativos en la década posterior a la publicación del Estudio de país, de manera que para el año 2008 la CONABIO compiló el *Capital natural de México* (CONABIO 2008-2009), obra que registra el conocimiento más actualizado de la diversidad biológica del país con la finalidad de apoyar la toma de decisiones sobre bases científicas.

Por otro lado, reconociendo la amplia diversidad natural, geográfica y social de México, desde 2002, y con la finalidad de federalizar el

cumplimiento del CDB en el país, la CONABIO promueve la formulación de estudios diagnósticos de la diversidad biológica en cada entidad federativa (Estudios de Estado) y la elaboración participativa de documentos de planeación (Estrategias Estatales de Biodiversidad) que permitan identificar en el ámbito local las principales acciones para aumentar el conocimiento, la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad de los estados.

### **Acción estatal: Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas**

El proceso de implementación de las Estrategias Estatales en la región sur-sureste de México fue impulsado mediante la firma de la *Declaración de Mérida* en el 2006, donde se acordó la elaboración de los Estudios de Estado, las Estrategias Estatales y los Planes de Acción correspondientes para Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Posteriormente, Oaxaca y Tabasco suscribieron esta iniciativa. Actualmente, 24 estados de la República Mexicana coordinados por CONABIO trabajan en el proceso de las Estrategias con diferentes grados de avance en cada uno, Chiapas, altamente diverso biológica y culturalmente, es uno de ellos.

Para integrar el presente documento de Estrategia se realizaron talleres participativos en las distintas regiones mediante los cuales se contó con la participación de representantes de diversas instituciones y organizaciones de distintos sectores, considerando la diversidad geográfica, social, cultural y biológica de Chiapas.

### **México un país megadiverso**

México es uno de los países que poseen una de las más altas diversidades biológicas y culturales a nivel mundial. Esto supone una gama de oportunidades para el desarrollo del país, pero también implica una gran responsabilidad social para el uso sustentable de los recursos naturales y la conservación de los mismos.

Doce países son los denominados megadiversos (países con alta biodiversidad), en los cuales están representadas poco más de dos terceras partes de la biodiversidad total mundial; México es uno de ellos (Mittermeier y Goettsch 1992). Esta condición de megadiversidad se debe a que nuestro país se encuentra ubicado geográficamente en la zona de contacto de dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, además de poseer un paisaje heterogéneo, una superficie territorial de considerable extensión y una gran diversidad cultural que contribuye a la riqueza de especies mediante la domesticación. Todos estos factores en su conjunto propician la existencia de una alta diversidad biológica (figura 2).

Como ejemplos de esta alta biodiversidad tenemos que México cuenta con 23 424 especies de plantas vasculares, 361 de anfibios, 804 de reptiles, 1 096 de aves y 535 de mamíferos

(Llorente-Bousquet y Ocegueda 2008), condición para ocupar los primeros lugares a nivel mundial en diversidad de especies por grupo faunístico y de plantas vasculares. Aunado a ello, México también ocupa un lugar importante a escala global por su riqueza de endemismos: en México se localiza 10% de las especies de plantas superiores del planeta, de las cuales poco más de 40% son endémicas para el país; ocupa el segundo lugar a nivel mundial en diversidad de reptiles, con 9% de las especies, de ellas 45% son endémicas; ocupa el tercer lugar a nivel mundial en cuanto a especies de mamíferos, con 12% de las especies, de las cuales 30% son endémicas; ocupa el quinto lugar en especies de anfibios, aproximadamente 7% de las especies del mundo, 48% de esas especies son endémicas de México (Llorente-Bousquet y Ocegueda 2008).



Figura 2. México: Imagen desde el espacio. Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, (CONABIO 2003).







### 3. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DE CHIAPAS

La información proporcionada en este capítulo es una síntesis de las contribuciones de los autores que participaron en la obra *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado* (CONABIO 2013) y enriquecida con información adicional de diversas fuentes indicadas a lo largo del texto.

#### Contexto físico

El estado de Chiapas se localiza al sureste de México (figura 3) y cuenta con una extensión territorial de 73 670 km<sup>2</sup>. 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 políticamente la entidad está dividida en 118 municipios (sintetizado de Villalobos-Sánchez 2013a).

#### Fisiografía

Chiapas cuenta con una variedad de relieves en su territorio, al sureste se localiza la Sierra Madre de Chiapas, donde se ubica el volcán Tacaná, la zona de mayor altitud del estado con 4 100 msnm; mientras que la menor altitud se encuentra en la planicie costera. Se encuentra dividido en tres provincias y 10 subprovincias fisiográficas: 1) Llanura Costera del Golfo Sur,

que cubre la parte norte del estado; 2) Sierras de Chiapas y Guatemala, con cuatro subprovincias y una discontinuidad fisiográfica abarca poco más de 60% del territorio estatal, y 3) Cordillera Centroamericana, que se extiende por toda la línea de costa (figura 3) (sintetizado de Villalobos-Sánchez 2013a).

#### Edafología

En Chiapas existen 15 unidades de suelos del sistema FAO-UNESCO. Seis de éstas cubren 83.72% de la superficie estatal (cuadro 2, figura 4). El 16.28% restante, está representado por Feozem, Gleysoles, Vertisoles, Fluvisoles, Solonchack, Andosoles, Arenosoles, Planosoles y Nitisoles (sintetizado de Villalobos-Sánchez 2013a).

Cuadro 2. Tipos de suelos que predominan en el estado de Chiapas.

| Tipo de suelo | Porcentaje de la superficie estatal |
|---------------|-------------------------------------|
| Litosoles     | 19.89                               |
| Rendzina      | 16.92                               |
| Acrisoles     | 15.86                               |
| Luvisoles     | 12.12                               |
| Regosoles     | 10.48                               |
| Cambisoles    | 8.45                                |
| Otros tipos   | 16.28                               |

Fuente: Tomado de Villalobos-Sánchez 2013a.

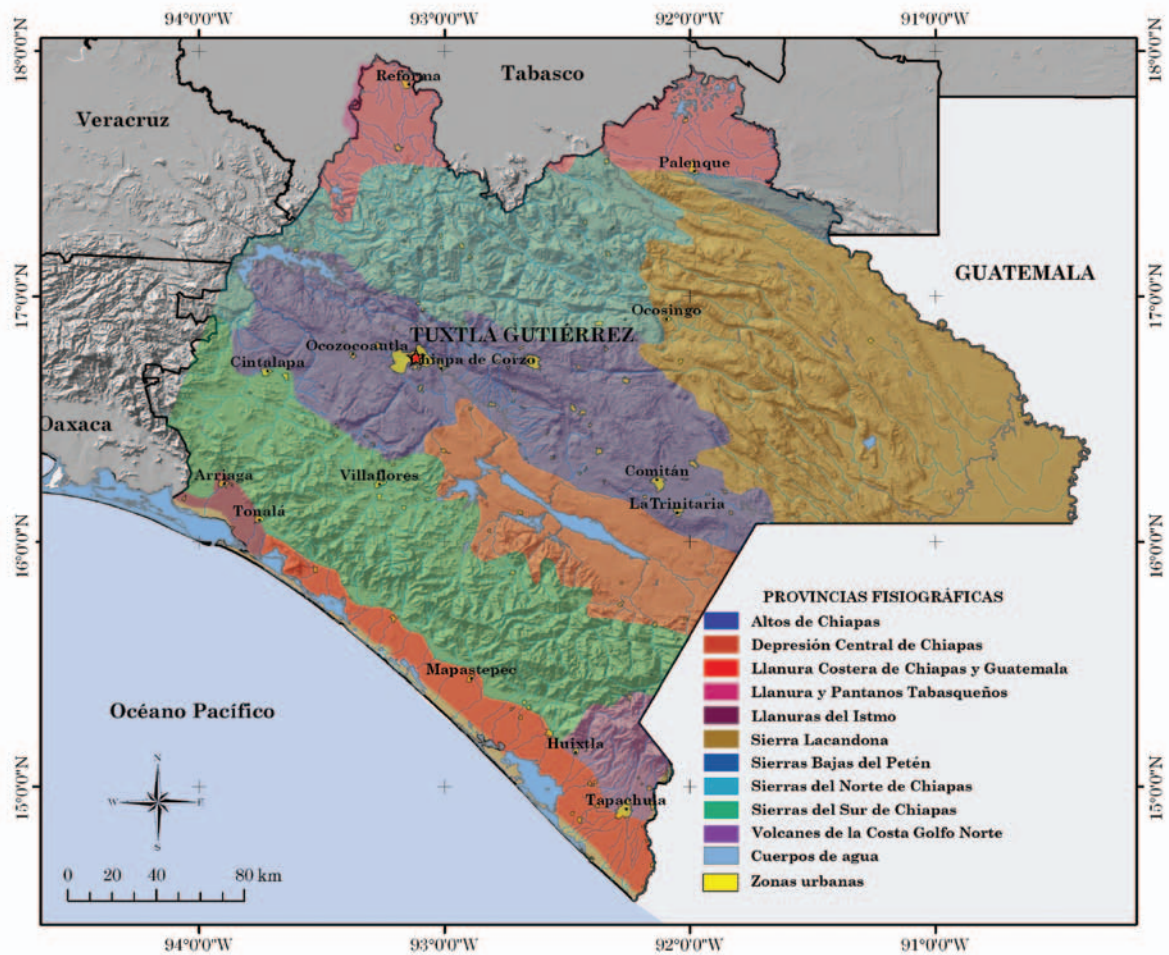


Figura 3. Provincias fisiográficas. Fuente: Tomado de CONABIO 2013.

## Hidrología

Chiapas abarca las siguientes regiones hidrológicas: número 30 Grijalva-Usumacinta, número 23 Costa de Chiapas y número 29 Coatzacoalcos. La región hidrológica número 30 se forma con dos de los ríos más importantes de México, el Grijalva y el Usumacinta, y comprende a los estados de Chiapas, Tabasco, parte de Oaxaca y Campeche. Esta región hidrológica abarca 85% del estado; el escurrimiento medio de esta cuenca representa aproximadamente 30% del volumen total de escurrimiento anual del país (figura 5). La región hidrológica número 23 Costa de Chiapas, comprende la costa de Oaxaca

y Chiapas, y abarca 14% de esta última entidad; integrada por las cuencas de los ríos Huixtla, Pijijiapan y Suchiate, además de la cuenca del Mar Muerto. La región número 29 Coatzacoalcos, comprende los estados de Veracruz y Chiapas, en este último sólo abarca 1% de su superficie (sintetizado de Villalobos-Sánchez 2013a).

## Clima

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, abarcan cerca de 74% de la superficie de la entidad; la temperatura media anual es mayor a 18 °C



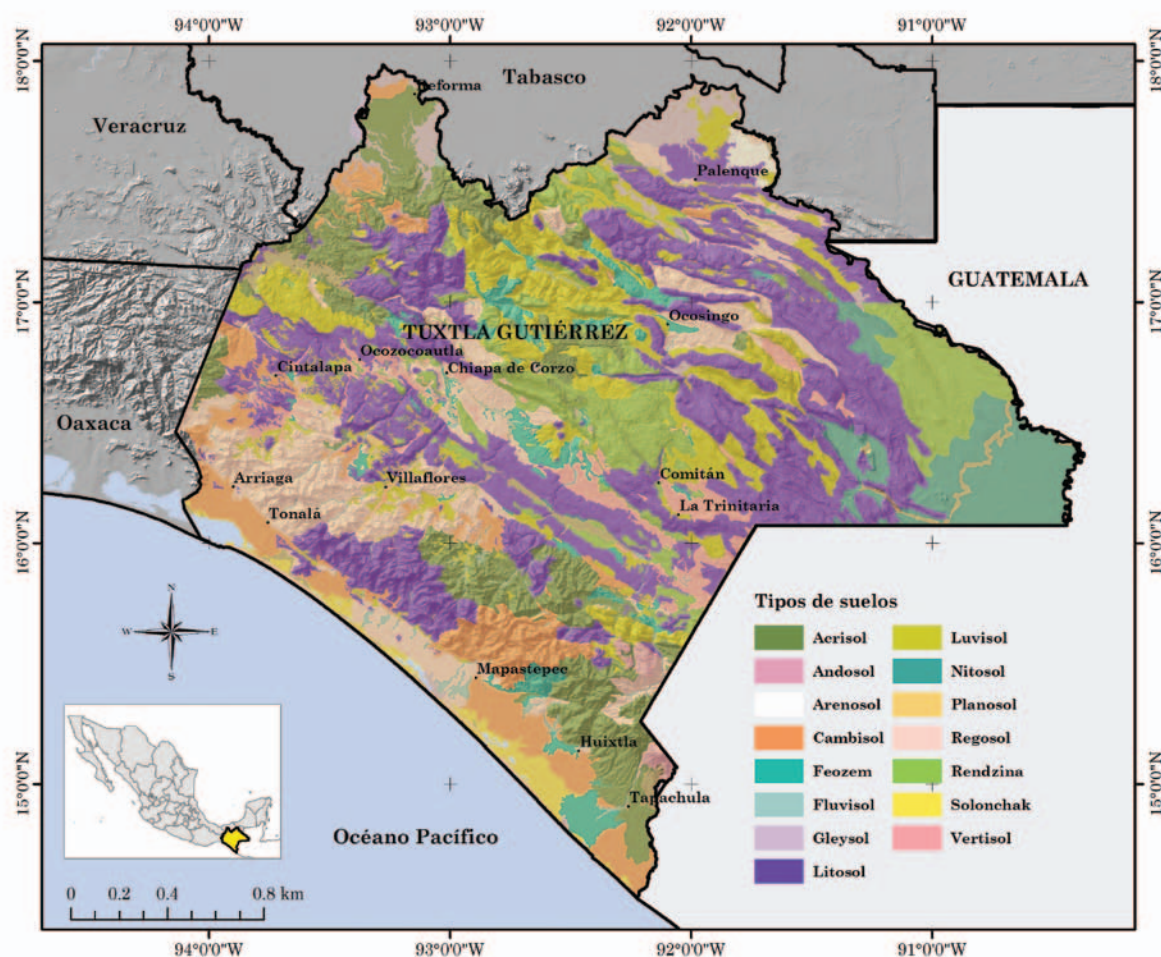


Figura 4. Localización del estado de Chiapas y tipos de suelos presentes. Fuente: Tomado de CONABIO 2013.

y se dividen en cálido subhúmedo con lluvias en verano, cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y cálido húmedo con lluvias todo el año.

El clima semicálido cubre cerca de 20% de la 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, se encuentran tres subtipos: semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano, semicálido subhúmedo con lluvias en verano y semicálido húmedo con lluvias todo el año.

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.

Existen dos subtipos en el estado: templado húmedo con lluvias en verano y subtipo templado subhúmedo con lluvias en verano.

La temporada y distribución de lluvia está bien definida entre los meses de mayo a octubre. Su distribución está delimitada por los niveles de humedad del océano Pacífico en la región Soconusco y del Golfo de México en la región Norte y Selva, así como en la planicie tabasqueña, donde se pueden registrar más de 4 000 mm al año de precipitación. Las regiones con los niveles de precipitación media anual más bajos se registran en la Depresión Central de Chiapas, donde oscilan entre 800 y 1 200 mm (sintetizado de Villalobos-Sánchez 2013a).





Figura 5. Río Lacantún, de la región Grijalva-Usumacinta. Selva Lacandona, Chiapas. Foto: Cyntia Reyes Hartmann.

## Características poblacionales y socioeconómicas

En Chiapas, la apropiación histórica del territorio por diferentes grupos sociales ha dado lugar a diversos modos de vida que se expresan en la variedad del paisaje rural chiapaneco, el 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.

En la entidad, según el CONEVAL, al año 2010 el porcentaje de población en situación de pobreza era de 78.4, ubicándose 32.2 puntos porcentuales por arriba de la media nacional, evidenciando la pobreza y la desigualdad en la distribución del ingreso en el estado. En el cuadro 3 se muestran algunos indicadores demográficos que dan cuenta de la situación de la población en el estado, se puede observar que Chiapas ocupa el segundo lugar en mortalidad infantil y el lugar 30 en esperanza de vida al nacimiento.

De las 15 regiones económicas en que se encuentra dividido el estado, las que presentan un mayor porcentaje de población en situación de pobreza son: Selva Lacandona, Tulijá Tseltal Chol, Mezcalapa y De Los Llanos. A nivel nacional, Chiapas es el estado con menor desarrollo humano y de los 10 municipios de México con menor Índice de Desarrollo Humano (IDH) uno se encuentra en Chiapas (figura 6). Los 10 municipios que concentran los mayores índices de pobreza y rezagos en desarrollo humano en el estado son: Santiago El Pinar, Mitontic, Sitalá, Chamula, Aldama, San Juan Cancuc, Chalchihuitán, Chenalhó, Zinacantán y Pantelhó.



Figura 6. Niños chiapanecos. Foto: Miguel Ángel Sicilia Manzo/Banco de imágenes CONABIO.

Cuadro 3. Indicadores demográficos del estado de Chiapas.

| Tipo de indicador                                                                       | Nacional | Entidad | Lugar nacional |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|----------------|
| Edad mediana, 2010 a/                                                                   | 26       | 22      | 32°            |
| Relación hombres/mujeres, 2010 (número de hombres entre el número de mujeres, por cien) | 95.4     | 96.3    | 16°            |
| Tasa global de fecundidad, 2012 b/                                                      | 2        | 2.2     | 2°             |
| Tasa de natalidad, 2012 (número de nacidos vivos por mil habitantes en un año)          | 17.3     | 20.2    | 1°             |
| Promedio de hijos nacidos vivos por mujer, 2010 c/                                      | 2.3      | 2.5     | 8°             |
| Esperanza de vida al nacimiento, 2012 d/                                                | 75.7     | 74.8    | 30°            |
| Migrantes internacionales, 2010 e/                                                      | 1        | 0.5     | 27°            |
| Tiempo de duplicación, 2010 f/                                                          | 39       | 32      | 23°            |
| Tasa bruta de nupcialidad, 2010 g/(número de matrimonios por mil habitantes)            | 5.1      | 4.8     | 23°            |
| Relación divorcios/matrimonios, 2010 h/(número de divorcios por cien matrimonios)       | 15.1     | 7.5     | 29°            |
| Hogares con jefatura femenina, 2010 (porcentaje respecto al total de hogares)           | 24.6     | 20.2    | 32°            |
| Población afiliada a servicios de salud, 2010 (%) j/                                    | 64.6     | 56.8    | 28°            |
| Razón de dependencia por edad, 2010 j/                                                  | 55       | 66      | 2°             |
| Tasa de mortalidad, 2012 (número de defunciones por mil habitantes en un año)           | 5.1      | 4.4     | 27°            |
| Tasa de mortalidad infantil, 2012 k/                                                    | 13.2     | 18.2    | 2°             |

Fuente: Modificado de INEGI 2012.

a/ Indica la edad que divide a una población en dos grupos numéricamente iguales, uno más viejo y otro más joven respecto a dicha edad.

b/ Número de hijos nacidos vivos que tendría una mujer al final de su vida reproductiva, de acuerdo con un patrón de fecundidad prevalente en un año determinado y en ausencia de mortalidad.

c/ Con respecto a la población femenina de 12 y más años de edad. Comprende sólo a las mujeres que especificaron el total de hijos nacidos vivos.

d/ Estimación del número de años de vida promedio de una persona nacida en determinado año, tomando como base las tasas de mortalidad por edad calculadas para ese mismo año.

e/ Se refiere a las personas que entre junio de 2005 y junio de 2010 salieron del país para vivir en otro, independientemente de que hayan regresado a vivir o no a México.

f/ Indica el número de años que tardaría la población en duplicarse conforme a la tasa media de crecimiento anual 2005-2010.

g/ Los datos de matrimonios corresponden a la entidad federativa de registro. Para el cálculo de la tasa se consideraron los datos de población del Censo de Población y Vivienda 2010.

h/ Los datos de matrimonios y divorcios corresponden a la entidad federativa de registro.

i/ Se refiere a la población en hogares con derechohabencia al Instituto Mexicano del Seguro Social, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado, instituciones de salud públicas y paraestatales, las privadas en convenio con empresas y otro tipo de instituciones.

j/ Muestra el número de personas de cada cien, en edades "dependientes" (menores de 15 años y mayores de 64 años).

k/ Número de defunciones ocurridos entre los niños menores de un año de edad por mil nacidos vivos.

## Educación

En el 2010 se contabilizó que 17.8% de la población chiapaneca de 15 años y más era analfabeta, contra 26.1% contabilizado en el 2005; para 2010 el grado promedio de escolaridad era de 6.7 años y 6.1 para 2005. Chiapas cuenta con 17 839 escuelas de educación básica (2005: 17 039), 723 de educación media superior (2005: 532), 211 de educación superior (2005: 145) y 454 dedicadas a la capacitación para el trabajo (2005: 414). Cabe destacar el incremento en la cobertura en educación preescolar, alcanzando el tercer puesto entre las entidades federativas respecto al porcentaje de niños de 3 a 5 años matriculados en la educación (95%), estando 14 puntos porcentuales sobre el promedio nacional. Sin embargo, el estado ocupa el lugar 32 en eficiencia terminal, el primero en deserción y el quinto en reprobación para la educación primaria (cuadro 4).

En la entidad también existen proyectos educativos alternativos como las escuelas autónomas zapatistas y las propuestas de Educación Comunitaria Indígena para el Desarrollo Autónomo (ECIDEA), la secundaria Emiliano Zapata y el Bachillerato Bartolomé de las Casas, apoyados por el Patronato Proeducación Mexicano, A. C., así como los esfuerzos de los maestros de la Unión de Maestros de la Nueva Educación en México (UNEM) (sintetizado de Saldívar-Moreno y Tinoco-Ojanguren 2013, actualizado con datos de INEGI 2012).

## Servicios e infraestructura

Chiapas se encuentra entre los estados con menor cobertura de servicios: 77.3% de la población estatal cuenta con agua potable, lo que ubica al estado en el lugar número 30 en este indicador; 83% de las viviendas del estado cuenta con drenaje. La red carretera federal y estatal en Chiapas alcanza los 23 407 km, de los cuales sólo 26.4% están pavimentadas. La dotación de infraestructura impacta al medio ambiente y, por tanto, a la biodiversidad, desde la obtención de los recursos hasta los sitios donde se instalan. Esta dotación

de infraestructura es mayor en las zonas urbanas que en el medio rural, lo cual puede reflejarse en la calidad de vida de los pobladores (cuadro 5). De esta manera, es pertinente considerar como fundamentales las evaluaciones de impacto ambiental en obras de infraestructura, equipo, bienes y servicios, al igual que las políticas públicas de crecimiento poblacional (sintetizado de Bellato *et al.* 2013, actualizado con datos de INEGI 2012).

## Actividades productivas

En 2011 Chiapas ocupó el lugar número 18 a nivel nacional en cuanto al producto interno bruto (PIB) total, aportando 1.9% del PIB nacional. Con respecto al PIB per cápita ocupó el lugar número 32.

El comercio en Chiapas aporta 16.6% del PIB bruto en la entidad, mientras que las actividades del sector primario (agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza) representan 9.2%, ubicando a la entidad en el séptimo lugar en cuanto a su contribución a nivel nacional para este sector. El café es uno de los productos de mayor importancia económica y social por la generación de empleos y divisas. El valor generado por este grano oscila entre los 250 millones de dólares (cuadro 6 y 7).

El maíz es el principal producto cultivado por los campesinos y es sustento de 300 000 productores y sus familias; la superficie sembrada y cosechada, la producción y el rendimiento han venido en aumento en los últimos años (cuadro 8).

Chiapas ocupa el primer lugar por su contribución en la producción nacional en cultivos como la palma africana (78.9%), el café (42.4%), el plátano (37.1%) y la papaya (22.2%); y el segundo lugar en cacahuete.

En cuanto a la actividad pesquera, por su importancia en la producción, el atún y la mojarra son los principales productos de la entidad (cuadro 9).

Sin embargo, la crisis del campo chiapaneco y la falta de oportunidades contribuyen al crecimiento del fenómeno migratorio, el cual también es un factor más de impacto sobre los recursos



Cuadro 4. Indicadores de educación, 2010-2011.

| Nivel educativo e indicador                     | Nacional     | Entidad | Lugar nacional |
|-------------------------------------------------|--------------|---------|----------------|
|                                                 | (porcentaje) |         |                |
| Educación preescolar a/Atención a la demanda b/ | 80.9         | 95      | 3°             |
| Educación primaria                              |              |         |                |
| Cobertura b/                                    | 100.6        | 106     | 4°             |
| Deserción c/                                    | 0.8          | 1.8     | 1°             |
| Reprobación d/                                  | 3.4          | 5.7     | 5°             |
| Eficiencia terminal e/                          | 95           | 89.2    | 32°            |
| Educación secundaria                            |              |         |                |
| Cobertura b/                                    | 95.9         | 90.6    | 27°            |
| Absorción f/                                    | 96.5         | 89.6    | 32°            |
| Deserción c/                                    | 5.6          | 5.7     | 14°            |
| Eficiencia terminal e/                          | 82.9         | 82.1    | 20°            |
| Educación media superior g/                     |              |         |                |
| Cobertura b/                                    | 66.7         | 61.9    | 22°            |
| Absorción f/                                    | 96.7         | 98.3    | 17°            |
| Deserción c/                                    | 14.5         | 12.3    | 29°            |
| Eficiencia terminal e/                          | 63.3         | 65.9    | 11°            |
| Educación superior h/                           |              |         |                |
| Absorción f/                                    | 74.4         | 43.3    | 32°            |

Fuente: Modificado de INEGI 2012.

NOTA: cifras estimadas para reprobación, eficiencia terminal y deserción.

a/ Corresponde a alumnos de 3, 4 y 5 años de edad.

b/ Relación entre la matrícula total de un nivel educativo y el total de la población que tiene la edad correspondiente para cursar dicho nivel educativo, independientemente de que lo solicite.

c/ Porcentaje de alumnos que abandonan las actividades escolares antes de terminar algún grado o nivel educativo.

d/ Es el número o porcentaje de alumnos que no han obtenido los conocimientos necesarios establecidos en los planes y programas de estudio de cualquier grado o curso y que, por lo tanto, se ven en la necesidad de repetir dicho grado o curso.

e/ Es la relación porcentual que resulta de dividir el número de egresados de un nivel educativo años antes. Permite conocer el número de alumnos que termina un nivel educativo de manera regular (dentro del tiempo establecido) y el porcentaje de alumnos que lo culminan extemporáneamente.

f/ Relación porcentual entre el nuevo ingreso a primer grado de un nivel educativo, en un ciclo escolar dado, y el egreso del último grado del nivel educativo inmediato inferior del ciclo escolar inmediato anterior. Permite conocer el número de egresados de un nivel educativo dado, que logran ingresar al nivel inmediato superior.

g/ Comprende profesional técnico y bachillerato.

h/ Para el dato nacional se considera únicamente licenciatura universitaria y tecnológica. Para la entidad comprende, además, educación normal. Datos del ciclo educativo 2006/2007.

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, lo que ha causado un detrimento de las superficies forestales con la consecuente pérdida de biodiversidad. En el otro extremo se encuentran las

migraciones internacionales, de las cuales se especula que pueden contribuir a recuperar áreas importantes de bosque debido al abandono del campo y, en consecuencia, una menor presión sobre la tierra y los recursos forestales, así como por la inversión de las remesas familiares y colectivas (sintetizado de Villafuerte-Solís 2013).

Cuadro 5. Características seleccionadas del sector transportes y comunicaciones, 2011.

| Concepto                                                                       | Nacional   | Entidad | Lugar nacional |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|----------------|
| Carreteras por cada mil km <sup>2</sup> de superficie (km) a/                  | 191        | 302.9   | 13° de 32      |
| Carreteras pavimentadas (porcentaje del total)                                 | 37.8       | 26.4    | 30° de 32      |
| Carreteras troncales de cuota (porcentaje del total de pavimentadas)           | 6          | 4       | 22° de 32      |
| Vías férreas por cada mil km <sup>2</sup> de superficie (km) b/                | 13.6       | 7.7     | 26° de 30      |
| Automóviles particulares por cada cien habitantes c/ d/                        | 28.8       | 12.4    | 31° de 32      |
| Accidentes de tránsito terrestre por cada cien mil habitantes c/ d/            | 380.3      | 72.6    | 32° de 32      |
| Autotransporte federal                                                         |            |         |                |
| Flota vehicular de carga (unidades) f/                                         | 658 760    | 4 494   | 25° de 32      |
| Flota vehicular de pasaje (unidades) g/                                        | 86 265     | 1 817   | 12° de 32      |
| Aeropuertos h/                                                                 |            |         |                |
| Internacionales                                                                | 64         | 3       | 6° de 30       |
| Nacionales                                                                     | 12         | 0       | NA             |
| Aeródromos                                                                     | 1 385      | 30      | 14° de 31      |
| Aeronaves comerciales i/                                                       | 1 865      | 19      | 19° de 31      |
| Pasajeros de la aviación comercial j/                                          | 75 008 546 | 823 623 | 16° de 30      |
| Infraestructura marítima                                                       |            |         |                |
| Puertos y terminales portuarias                                                | 117        | 1       | 16° de 17      |
| Longitud de atraque (m) k/                                                     | 212 579    | 1 211   | 17° de 17      |
| Carga marítima registrada (miles de toneladas)                                 |            |         |                |
| De altura                                                                      | 208 065    | 16      | 15° de 15      |
| De abordaje                                                                    | 74 743     | 18      | 15° de 15      |
| Movimiento marítimo de pasajeros                                               |            |         |                |
| Cruceros                                                                       | 5 661 652  | 21 419  | 10° de 14      |
| Transbordadores m/                                                             | 5 152 080  | 0       | NA             |
| Oficinas postales en operación por cada cien mil habitantes n/ o/              | 26.8       |         |                |
| Oficinas telegráficas en operación por cada cien mil habitantes o/             | 1.5        | 39.5    | 9° de 32       |
| Estaciones radiodifusoras p/                                                   | 1594       | 1.4     | 23° de 32      |
| Estaciones televisoras q/                                                      | 698        | 32      | 9° de 32       |
| Suscriptores de televisión restringida por cada mil habitantes r/              | 104.9      | 46.1    | 32° de 32      |
| Líneas telefónicas por cada cien mil habitantes                                | 17.5       | 5.2     | 32° de 32      |
| Terminales satelitales instaladas para el servicio de telefonía rural (número) | 12 815     | 2 410   | 1° de 30       |

Fuente: Modificado de INEGI 2012.

a/ Comprende pavimentadas, revestidas, terracerías y brechas mejoradas.

b/ Comprende troncales y ramales, secundarias y particulares.

c/ Datos del año 2010. Se refiere a vehículos de motor registrados en circulación.

d/ Indicadores calculados con datos de población publicados por el Censo de Población y Vivienda 2010.

e/ Datos del año 2010. Comprende los accidentes registrados en zonas urbanas (de 15 mil y más habitantes) y suburbanas (de 2 500 a 14 999 habitantes). No se considera a los percances viales ocurridos en carreteras de jurisdicción federal.

f/ Comprende carga general y especializada.

g/ Incluye transporte turístico.

h/ Incluye aeropuertos administrados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), Grupos Aeroportuarios, Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Gobiernos estatales y municipales. Excluye los aeropuertos de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y de la Secretaría de Marina (SEMAR).

i/ Aeronaves de nacionalidad mexicana de servicio público.

j/ Datos de año 2010. Se refiere a los pasajeros de la aviación comercial, regular y no regular, atendidos en los aeropuertos del sistema aeroportuario mexicano. Comprende llegadas y salidas de aeronaves.

k/ Comprende las dedicadas a las actividades comerciales, pesqueras, turísticas, de PEMEX, de la armada y otras.

l/ Comprende el flujo de pasajeros. El doble de esa cantidad corresponde a la suma de pasajeros embarcados y desembarcados.

m/ Incluye movimiento de costeros.

n/ Incluye administraciones, sucursales, MEXPOST, agencias, expendios (del pequeño comercio, LUCONSA y DICONSA) y otras.

o/ Indicadores calculados a partir de datos de población, a mitad del año 2011, de CONAPO.

p/ Comprende concesionadas y permisionadas tanto de AM, FM y onda corta. Excluye estaciones en proceso de instalación.

q/ Comprende concesionadas y permisionadas.

r/ Incluye televisión por cable, vía microondas y televisión vía satélite.

Cuadro 6. Estructura sectorial del producto interno bruto, 2010.

| Clave   | Sector<br>Descripción                                                             | Valor (miles de pesos) | Participación porcentual |                            | Lugar nacional |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------|
|         |                                                                                   |                        | En la entidad            | Respecto al total nacional |                |
|         | Total de la entidad                                                               | 236 105 242.7          | 100                      |                            |                |
| 11      | Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza                    | 20 535 629.8           | 8.7                      | 4.6                        | 8°             |
| 21      | Minería                                                                           | 20 471 966.2           | 8.7                      | 1.9                        | 7°             |
| 22      | Electricidad, agua y suministro de gas a/                                         | 8 373 910.4            | 3.5                      | 5.4                        | 7°             |
| 23      | Construcción                                                                      | 18 026 189.9           | 7.6                      | 2.1                        | 17°            |
| 31-33   | Industrias manufactureras                                                         | 20 082 295.9           | 8.5                      | 0.9                        | 23°            |
| 43 y 46 | Comercio                                                                          | 36 979 872.7           | 15.7                     | 1.8                        | 16°            |
| 48-49   | Transportes, correos y almacenamiento                                             | 12 989 219.1           | 5.5                      | 1.5                        | 21°            |
| 51      | Información en medios masivos                                                     | 5 982 164.3            | 2.5                      | 1.5                        | 15°            |
| 52      | Servicios financieros y de seguros                                                | 2 008 870              | 0.9                      | 0.4                        | 25°            |
| 53      | Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles             | 36 231 443.9           | 15.3                     | 2.9                        | 12°            |
| 54      | Servicios profesionales, científicos y técnicos                                   | 2 957 432.7            | 1.3                      | 0.8                        | 20°            |
| 55      | Dirección de corporativos y empresas                                              | 4                      | NS                       | NS                         | 27° de 27      |
| 56      | Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación | 892 552.6              | 0.4                      | 0.3                        | 31°            |
| 61      | Servicios educativos                                                              | 19 839 344.7           | 8.4                      | 3.2                        | 9°             |
| 62      | Servicios de salud y asistencia social                                            | 7 311 632.8            | 3.1                      | 1.9                        | 16°            |
| 71      | Servicios de esparcimiento, culturales y deportivos y otros servicios recreativos | 403 028.2              | 0.2                      | 0.8                        | 24°            |
| 72      | Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas         | 4 656 053.7            | 1.9                      | 1.6                        | 20°            |
| 81      | Otros servicios, excepto actividades del Gobierno                                 | 4 390 405.3            | 6.3                      | 1.4                        | 19°            |
| 93      | Actividades del Gobierno                                                          | 14 818 142.8           | -0.4                     | 2.7                        | 9°             |
| 99      | Servicios de intermediación financiera medidos indirectamente                     | -844 916.5             |                          | 0.3                        | 8°             |

Fuente: Modificado de INEGI 2012.

NOTA: Cifras revisadas a precios corrientes, en valores básicos, conforme a la nueva base 2003=100.

a/ Se refiere a la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, y al suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final.



Cuadro 7. Características seleccionadas de la superficie en unidades de producción, 2011.

| Concepto                                            | Nacional    |              | Entidad     |              |
|-----------------------------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
|                                                     | (Hectáreas) | Estructura % | (Hectáreas) | Estructura % |
| <b>Superficie en unidades de producción</b>         |             |              |             |              |
| Con actividad agropecuaria o forestal               | 112 349 110 | 100          | 3 972 673   | 100          |
| Sin actividad agropecuaria o forestal               | 68 435 603  | 60.9         | 3 059 531   | 77           |
| Uso de suelo                                        | 43 913 507  | 39.1         | 913 142     | 23           |
| De labor                                            | 31 190 141  | 27.8         | 2 252 972   | 56.7         |
| Con pastos no cultivados, de agostadero o enmontada | 75 116 221  | 66.9         | 1 426 563   | 35.9         |
| Con bosque o selva                                  | 3 918 921   | 3.5          | 256 438     | 6.5          |
| Sin vegetación                                      | 2 123 827   | 1.9          | 36 700      | 0.9          |
| <b>Tenencia de la tierra</b>                        |             |              |             |              |
| Ejidal                                              | 37 009 820  | 32.9         | 2 182 892   | 54.9         |
| Comunal                                             | 3 783 889   | 3.4          | 184 184     | 4.6          |
| Privada                                             | 69 672 269  | 62           | 1 559 826   | 39.3         |
| Colonia                                             | 1 390 552   | 1.2          | 16 761      | 0.4          |
| Pública                                             | 492 580     | 0.4          | 29 011      | 0.7          |
| <b>Derechos sobre la tierra</b>                     |             |              |             |              |
| Propia                                              | 106 061 496 | 94.4         | 3 883 543   | 97.8         |
| Rentada                                             | 2 644 163   | 2.4          | 50 720      | 1.3          |
| A medias o aparcería                                | 659 426     | 0.6          | 2 380       | 0.1          |
| Prestada                                            | 1 553 463   | 1.4          | 20 135      | 0.5          |
| Otros                                               | 1 430 561   | 1.3          | 15 896      | 0.4          |

Fuente: Modificado de INEGI 2012.

NOTA: la información está referida al año agrícola constituido por los ciclos otoño-invierno 2006-2007 y primavera-verano 2007.

Cuadro 8. Volumen de la producción agrícola por principales cultivos, 2011.

| Volumen de la producción agrícola por principales cultivos, 2011 |           |                        |                |
|------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|----------------|
| Principales cultivos a/                                          | Toneladas | % En el total nacional | Lugar nacional |
| <b>Cíclicos</b>                                                  |           |                        |                |
| Maíz grano                                                       | 1 554 368 | 8.8                    | 3° de 31       |
| Frijol                                                           | 66 195    | 11.7                   | 3° de 32       |
| Tomate rojo (jitomate)                                           | 49 397    | 2.6                    | 15° de 32      |
| Sorgo grano                                                      | 43 895    | 0.7                    | 14° de 30      |
| Sandía                                                           | 32 615    | 3.3                    | 12° de 27      |
| Papa                                                             | 27 756    | 1.9                    | 14° de 24      |
| Soya                                                             | 25 842    | 12.6                   | 4° de 11       |
| Chile verde                                                      | 18 442    | 0.9                    | 18° de 32      |
| Cacahuete                                                        | 13 844    | 17.3                   | 2° de 24       |
| Ajonjolí                                                         | 4 614     | 11.4                   | 3° de 9        |
| <b>Perennes</b>                                                  |           |                        |                |
| Pastos                                                           | 5 505 075 | 12.1                   | 3° de 28       |
| Caña de azúcar                                                   | 2 779 065 | 5.6                    | 6° de 1516     |
| Plátano                                                          | 792 892   | 37.1                   | 1° de 1°       |
| Café cereza                                                      | 545 937   | 42.4                   | 1° de 15       |
| Palma africana                                                   | 400 175   | 78.9                   | 1° de 4        |
| Mango                                                            | 193 042   | 12.6                   | 3° de 23       |
| Papaya                                                           | 140 722   | 22.2                   | 1° de 20       |

Fuente: Modificado de INEGI 2012.

NOTA: Año agrícola a/Seleccionados de acuerdo al valor de su producción.

Se consideran aquí los cultivos genéricos, es decir, información agrupada en un solo producto sin distinguir sus variedades.

Cuadro 9. Captura pesquera en peso desembarcado, 2011 P/.

| 2.8.10 Captura pesquera en peso desembarcado, 2011 p/ |                 |                        |                  |
|-------------------------------------------------------|-----------------|------------------------|------------------|
| Principales especies a/                               | Toneladas       | % En el total nacional | Lugar nacional   |
| Atún                                                  | 10 683.9        | 9.8                    | 3° de 15         |
| Mojarra                                               | 9 087           | 12.4                   | 2° de 31         |
| Camarón                                               | 2.079.7         | 1.3                    | 7° de 16         |
| Tiburón                                               | 1 729.3         | 9.7                    | 4° de 17         |
| Barrilete                                             | 1 440.7         | 10.2                   | 3° de 11         |
| Fauna                                                 | 1 403.8         | 22.8                   | 2° de 10         |
| Sardina                                               | 532.9           | 0.1                    | 5° de 10         |
| Bagre                                                 | 389.5           | 9                      | 5° de 28         |
| Róbalo                                                | 205.9           | 3                      | 5° de 17         |
| Otras b/                                              | 1 657.7         | NA                     | NA               |
| <b>Total</b>                                          | <b>29 210.5</b> | <b>1.9</b>             | <b>12° de 31</b> |

Fuente: Modificado de INEGI 2012.

NOTA: el peso desembarcado se refiere al que conserva el producto al ser declarado al desembarque en sus diversas modalidades: descabezado, fileteado, desvicerado, en pulpa, rebanado u otras.

La suma de los parciales puede no coincidir con el total a causa del redondeo.

a/ Seleccionadas de acuerdo al valor de la captura.

b/ Incluye otras especies sin registro oficial.

P/ Cifras preliminares.

### Diversidad cultural

Chiapas es uno de los estados con mayor diversidad cultural del país (cuadro 10 y figura 7). De esta manera, la cosmovisión, modos de apropiación, uso y manejo de recursos naturales es particular de cada pueblo. Es necesario, entonces, el reconocimiento de la existencia de complejos procesos de apropiación del territorio por parte de los pueblos originarios (figura 8), es decir, reconocer los etnoterritorios (espacialidades construidas mediante relaciones sociales étnicamente significadas en procesos de larga, mediana y corta duración), sobre todo por los diferentes actores interesados en la problemática de la biodiversidad de Chiapas. Los etnoterritorios se constituyen de una manera compleja, que puede sintetizarse en seis dimensiones: agraria, simbólica, organizacional, regulatoria, productiva y jurídico-política. La aceptación y reconocimiento institucional de las racionalidades de los etnoterritorios son fundamentales en la búsqueda de alternativas de conservación de la biodiversidad en el estado (sintetizado de Burguete-Cal y Mayor 2013).

La mayor parte de los sistemas socio-ambientales en Chiapas sufren procesos de deterioro

ambiental, económico y social, atribuibles en gran medida a las políticas económicas y sociales, al deterioro de los términos de intercambio en los mercados, a la presión de la población y a la mayor incidencia de desastres ambientales. Debido a que en áreas de alta biodiversidad se han establecido sistemas de aprovechamiento forestal de productos no maderables, sistemas agroforestales y sistemas silvopastoriles, el interés de diversos actores nacionales e internacionales está favoreciendo 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.

Aunque las condiciones socioeconómicas del estado son complicadas, existe la posibilidad de revertir parte de estas tendencias negativas en el futuro, pues en algunas de las zonas de mayor biodiversidad del estado se han establecido sistemas de aprovechamiento forestal de productos no maderables, sistemas agroforestales y sistemas silvopastoriles, y se ha mostrado el interés de diversos actores.

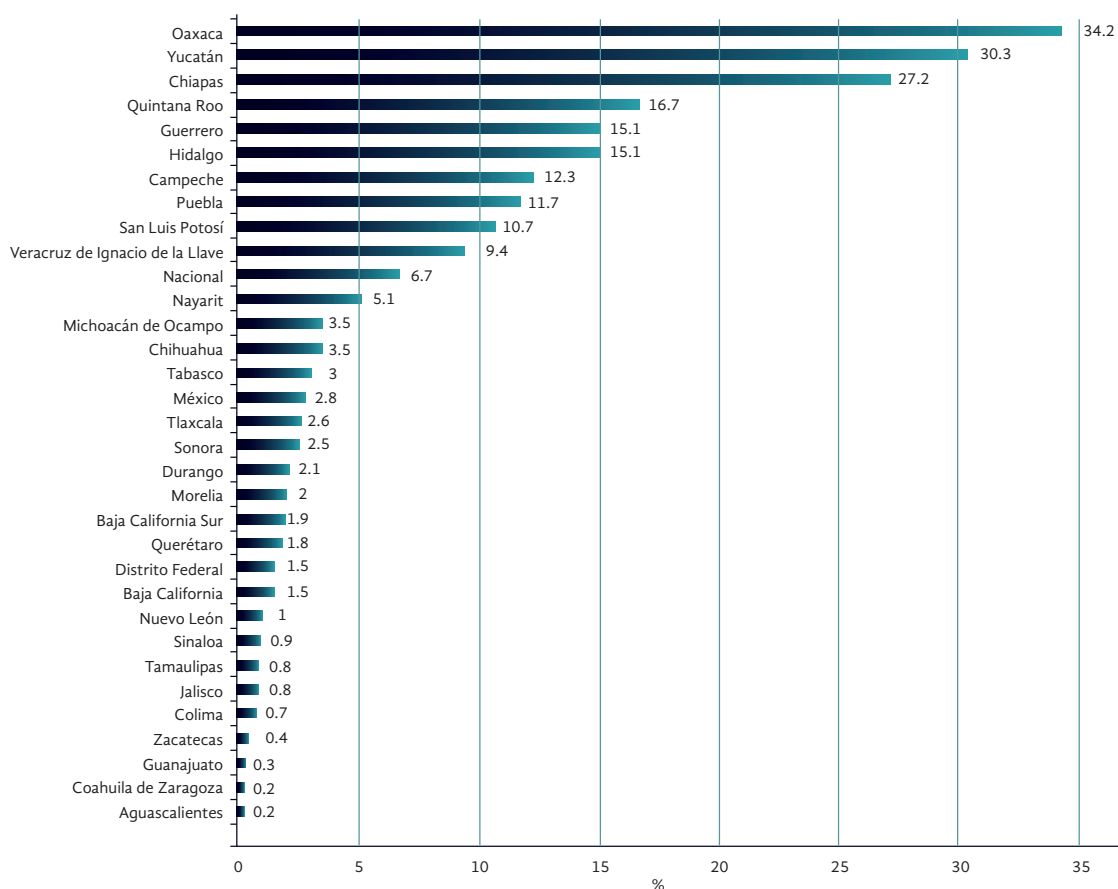


Figura 7. Proporción de la población que habla lengua indígena en México 2005 y 2010. Fuente: Modificado de INEGI 2012.



Figura 8. Mujeres tzotziles del municipio de Santiago El Pinar, Chiapas. Foto: Cyntia Reyes Hartmann.

## Diversidad biológica

Chiapas, con su topografía accidentada, variedad de climas e intervalo altitudinal, que va del nivel del mar hasta poco más de los 4 000 m, es poseedor de una de las más grandes riquezas biológicas de México con cerca de 11 223 especies registradas (CONABIO 2013) y, junto con Oaxaca, comprenden los estados de mayor diversidad biológica y cultural del país.

## Diversidad de ecosistemas

### Ecosistemas terrestres

Las comunidades vegetales terrestres de Chiapas integran una de las mayores riquezas florísticas de México, de acuerdo al sistema desarrollado por Breedlove (1981) para el estado se



Cuadro 10. Población de 5 y más años de edad que habla lengua indígena por principales lenguas, 2010.

| Principales lenguas indígenas   | Nacional  | Estructura nacional | Entidad   | Estructura de la entidad (%) |
|---------------------------------|-----------|---------------------|-----------|------------------------------|
| Total                           | 6 695 228 | 100                 | 1 141 499 | 100                          |
| Tzeltal (Tseltal)               | 445 856   | 6.7                 | 433 006   | 37.9                         |
| Tzotzil (Tsotsil)               | 404 704   | 6                   | 393 272   | 34.5                         |
| Chol (Ch'ol)                    | 212 117   | 3.2                 | 182 557   | 16                           |
| Zoque                           | 63 022    | 0.9                 | 51 611    | 4.5                          |
| Tojolabal                       | 51 733    | 0.8                 | 51 143    | 4.5                          |
| Las demás lenguas indígenas a/  | 5 372 809 | 80.2                | 24 084    | 2.1                          |
| Lengua indígena no especificada | 144 987   | 2.2                 | 5 826     | 0.5                          |

Fuente: Modificado de INEGI 2012.

NOTA: La fecha censal de estas cifras corresponde al 12 de junio.

a/ Incluye otras lenguas indígenas de México y otras lenguas indígenas de América.



Figura 9. Bosque mesófilo en la Sierra Madre de Chiapas. Foto: Luis Arturo Hernández M.



Figura 10. Selva baja caducifolia durante la temporada de seca en la Depresión Central de Chiapas. Foto: Luis Arturo Hernández M.





Figura 11. Palmar de *Sabal mexicana* en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas. Foto: Luis Arturo Hernández M.

reconocen 17 tipos de vegetación o formaciones vegetales principales (figuras 9, 10 y 11). En conjunto, incluyen 1 517 especies, subespecies y variedades de hábito arbóreo pertenecientes a 105 familias botánicas y se estima entre 9 000 y 10 000 especies de plantas vasculares, por lo que puede decirse que la flora de Chiapas está moderadamente bien documentada. Breedlove (1981) divide a las formaciones boscosas en dos principales series (cuadro 11).

#### A) Formaciones óptimas

Las cuatro formaciones óptimas no tienen una estación seca apreciable, se presentan desde el nivel del mar hasta por encima de los 3 000 m de altitud. Se trata de comunidades muy diversas, con predominio de especies arbóreas perennifolias cuya extensión original abarcaba 20-25% del territorio chiapaneco.

#### B) Formaciones estacionales

Tienen una estación seca de 1-6 meses de duración. Más de la mitad de la extensión de la vege-

tación original de Chiapas la ocupaban comunidades forestales con una estación seca de 3-6 meses de duración y que se distribuían del nivel del mar hasta cerca de los 3 000 m de altitud. Además de éstas, en el estado también se encuentran al menos otras ocho formaciones menos comunes.

Todos los tipos de vegetación terrestres de Chiapas están amenazados en mayor o menor medida, ya sea en el corto, mediano o largo plazo. De manera general, las mayores amenazas se asocian a patrones de uso del suelo que tienden a simplificar la composición y estructura de la vegetación original. Las perspectivas de desarrollo y conservación en Chiapas pueden encontrar en su riqueza biológica y cultural una base considerable para el desarrollo de sistemas productivos alternativos, aplicables en amplias extensiones donde los usos de la biodiversidad sean elevados, sin necesidad de optar por sistemas simplificados y la introducción de

Cuadro 11. Principales tipos de formaciones vegetales.

| A. Formaciones óptimas             | B. Formaciones estacionales          | C. Formaciones arboladas de áreas inundables | D. 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 espinosa caducifolia   |                                              |                                      |

Fuente: Cyntia Reyes Hartmann, con base en González-Espinosa y Ramírez-Marcial 2013.

especies exóticas. A la par, una adecuada inversión y capitalización en las comunidades indígenas y campesinas podría concentrar y capacitar la mano de obra en torno a sistemas de producción más intensivos, con técnicas ambientalmente adecuadas o amigables, que a la postre logren hacer más redituable el trabajo y fortalezcan el arraigo rural (sintetizado de González-Espinosa y Ramírez-Marcial 2013).

### Ecosistemas acuáticos

Chiapas es privilegiado en cuanto a la gran diversidad de ecosistemas acuáticos y recursos hídricos formados por lagos, ríos caudalosos, lagunas costeras y estuarios; los que en conjunto comprenden alrededor de 30% de la red hidrológica del país y representan el sistema hidrológico de mayor extensión en Mesoamérica (figura 12).

De acuerdo con la regionalización de los ecosistemas acuáticos dulceacuícolas más actualizada (figura 13), 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 se encuentran separadas por la Sierra Madre de Chiapas.

La cuenca Costa de Chiapas se localiza en la vertiente pacífica del estado y presenta una forma alargada, con una extensión territorial de 10 337 km<sup>2</sup>; recibe la mayor cantidad de precipitación del país, con un promedio anual de 1 969 mm (basado en datos de 1941-2000). La costa tiene una extensión de más de 260 km, donde hay más de 25 ríos principales y una gran cantidad de arroyos permanentes e intermitentes que forman parte de las cuatro regiones hidrográficas: el Mar Muerto, Pijijiapan, Huixtla y Suchiate.

En la Costa de Chiapas se encuentran los sistemas estuarino-lagunares que son cuerpos de agua costeros semicerrados, caracterizados por la mezcla de masas de agua con salinidad diferencial lo que provoca importantes variaciones en la salinidad que van de 0.5 a 45%. Los diferentes componentes bióticos y abióticos que interactúan en estos ecosistemas les confieren una elevada productividad biológica.



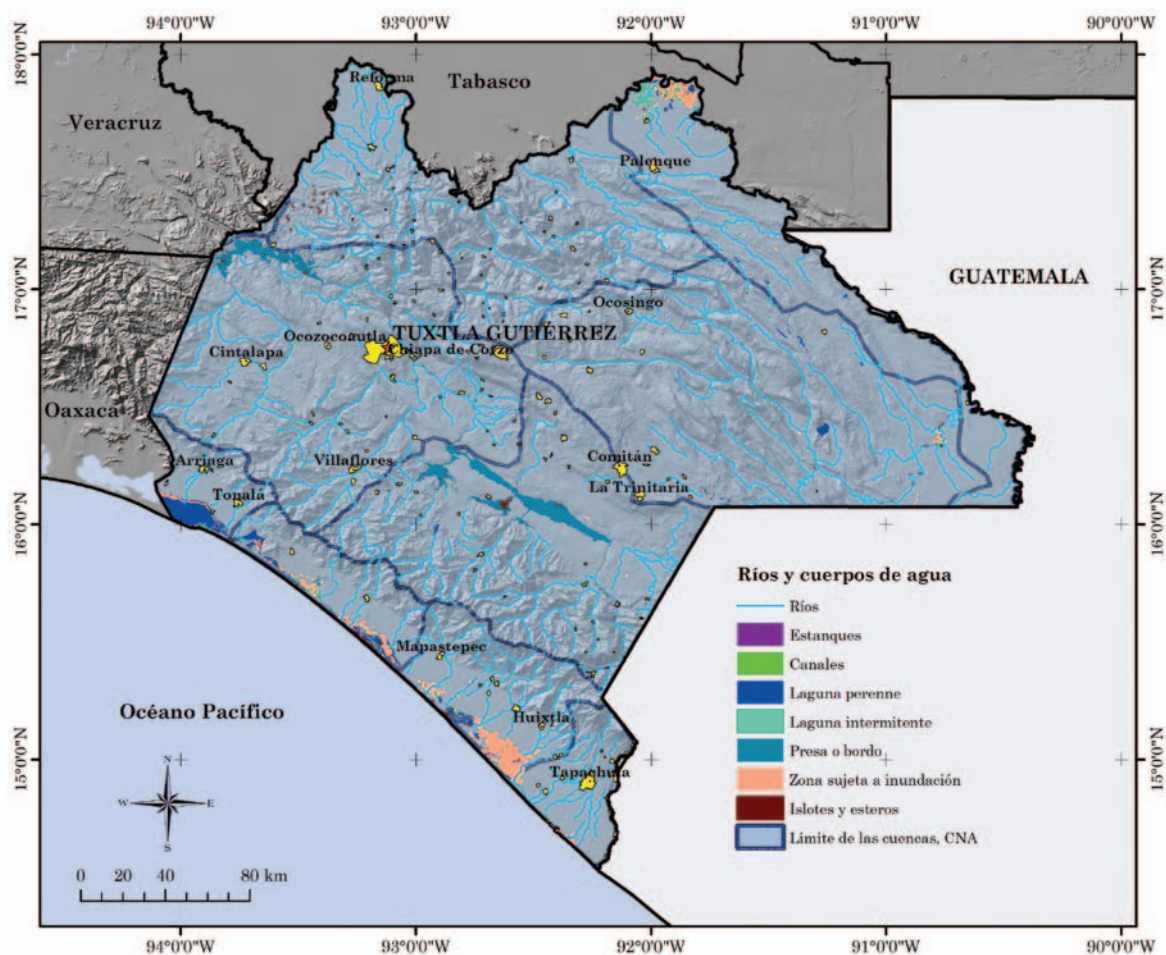


Figura 12. Ríos y cuerpos de agua. Fuente: PRONATURA 2012.



Figura 13. Cascadas de Agua Azul, ecosistema acuático de gran belleza en Chiapas. Foto: Javier Hinojosa/Banco de imágenes CONABIO.

La cuenca hidrográfica Grijalva-Usumacinta tiene una extensión territorial total en México de 112 550 km<sup>2</sup>. Por su tamaño, ocupa el sexto lugar en el país y el primer lugar por su descarga superficial, con un promedio anual de 3 727 m<sup>3</sup>/s. Presenta una precipitación media anual de 1 872 mm (1941-2000), que constituye la segunda más importante del país después de la Costa de Chiapas, está dividida en cinco regiones hidrográficas, las cuales son Lacantún, Chixoy, Grijalva-La Concordia, Grijalva-Tuxtla Gutiérrez y Grijalva-Villa Hermosa.

Además, se han identificado tres regiones marinas prioritarias, la RMP-38 “Mar Muerto” con una superficie de 68 310 ha, siendo la laguna costera más grande con una boca barra permanente de 2 km<sup>2</sup> de ancho; la RMP-39 “Puerto Arista” está localizada en la zona noroeste de la franja costera del estado de Chiapas, con una

superficie total de 10 757 ha, y la RMP-40 “Puerto Madero” que se localiza en la zona centro-sur de la franja costera del estado de Chiapas, con una superficie aproximada de 47 746 ha.

En Chiapas hay cuatro grandes embalses o lagos artificiales de gran importancia, los cuales son grandes presas hidroeléctricas que en su conjunto generan 51% (4 800 megavolts) del total de la generación de energía hidroeléctrica en el país. Estas son: Nezahualcóyotl (Malpaso) (figura 14), localizada en la región hidrográfica Grijalva-Tuxtla Gutiérrez, que se terminó de construir en 1964; la presa Belisario Domínguez (La Angostura), localizada en la región Grijalva-Concordia, construida en 1974; la presa Manuel Moreno Torres (Chicoasén), localizada en la región hidrográfica Grijalva-Tuxtla Gutiérrez, concluida en 1980, y la presa Ángel Albino Corzo (Peñitas), localizada en la región



Figura 14. Embalse de la presa hidroeléctrica Nezahualcóyotl (Malpaso). Foto: Luis Arturo Hernández M.



Grijalva-Villa Hermosa, terminada en 1986 (sintetizado de Rodiles-Hernández *et al.* 2013).

### Humedales

En el litoral de Chiapas existen 11 sistemas de humedales (cuadro 12) con una extensión de 69 365 ha, de esta superficie, los manglares, la vegetación asociada y los cuerpos lagunares ocupan 51 742 ha, mientras que 17 623 ha están cubiertas por pantanos de agua dulce.

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 vegetación mejor conservadas se encuentran dentro de la Reserva de La Biosfera “La Encrucijada” y en áreas reducidas de las reservas “El Gancho Murillo” y “El Cabildo-Amatal”, en los municipios de Pijijiapan, Mapastepec, Acapetahua, Huixtla, Mazatán y Suchiate, de allí la im-

Cuadro 12. Sistemas de humedales en Chiapas.

| Nombre                                                             | Descripción                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistema Lagunar Mar Muerto-El Capulín                              | Comprende el litoral de los municipios de Arriaga y Tonalá, es uno de los humedales más extensos de Chiapas con 9 068 ha, de las cuales 66.2% del área corresponde al cuerpo de agua.                                                    |
| Sistema Lagunar La Joya-Buenavista                                 | Se ubica en el sureste del municipio de Tonalá, está constituido por las lagunas La Joya y Buenavista con 4 688 ha, de las cuales 2 993 corresponden al cuerpo de agua.                                                                  |
| Sistema Lagunar El Manguito-Joaquín Amaro-La Conquista             | Se distribuye en los municipios de Tonalá y Pijijiapan, comprende 3 254 ha, constituido por las lagunas El Mosquito, La Balona, Los Patos, Agua Tendida y Los Esteros Cequeleño-Joaquín Amaro-La Conquista, con una extensión de 838 ha. |
| Estero Chocohuitl                                                  | Localizado en Pijijiapan, corre paralelo al mar en unos 15 km, desde Barra de Santiago a Estero Brujas, con una extensión de 1 589 ha, de las cuales 611 ha, comprenden los cuerpos de agua.                                             |
| Sistema Lagunar Carretas-Pereyra-Estero Brujas                     | Pertenece al municipio de Pijijiapan, con 6 105 ha, 1 606 corresponden a las lagunas Carretas-Pereyra, Coapa y El Bobo.                                                                                                                  |
| Sistema Lagunar Buenavista-El Castaño-Barrita de Pajón-Pampa Honda | Comprende parte de Pijijiapan y Mapastepec, con 1 241 ha, de las cuales 625 ha corresponden a las lagunas Buenavista y El Castaño.                                                                                                       |
| Sistema Lagunar Castaño, Chantuto, Campón y Barra de Zacapulco     | Comprende los municipios de Mapastepec y Acapetahua, presenta una extensión de 5 225 ha, de esta área 1 402 ha corresponden a los cuerpos lagunares de Chantuto, Campón y La Pululera.                                                   |
| Sistema Lagunar Estero El Hueyate, Teculapa, Cerritos y Panzacola  | Este humedal es una prolongación del anterior en los municipios de Acapetahua, Villa de Comaltitlán y Huixtla. Cubre unas 12 422 ha, de las cuales 1 923 ha corresponden a las lagunas de Teculapa, Cerritos, Panzacola y El Hueyate.    |
| Sistema Río Despoblado, Barra San José, San Simón y El Cabe        | Se ubica en los municipios de Huixtla, Mazatán y Huehuetán, comprende 5 978 ha de áreas boscosas; mientras que otras 12 479 ha están cubiertas por vegetación de pantanos.                                                               |
| Sistema Lagunar El Amatal-Laguna Cabildo                           | Este humedal en la zona boscosa cubre un área de 780 ha. Se distribuye desde la dársena de Puerto Chiapas hasta Río Coatán, en Tapachula y Mazatán                                                                                       |
| Sistema Lagunar El Gancho-Murillo-Pozuelos                         | Se localiza en los municipios de Tapachula y Suchiate, la zona boscosa cubre una extensión total de 1 595 ha, con 382 ha cubiertas por cuerpos de agua.                                                                                  |

Fuente: Elaboración propia con base en Tovilla-Hernández y Orihuela-Belmonte 2013.



portancia de mantener estas áreas bajo la categoría de reservas y como banco de germoplasma a largo plazo. Estos sistemas de humedales representan un recurso valioso por la gran cantidad de recursos florísticos y faunísticos que albergan, así como por la cuantía de recursos, bienes y servicios que prestan a las comunidades humanas que viven en ellos.

En los humedales se encuentran 10 tipos de asociaciones vegetales: 1) Vegetación de pantano, 2) Manglar, 3) Manglar-selva baja caducifolia, 4) Vegetación de dunas, 5) Manglar-selva baja palmar, 6) Bosques de zapotón, 7) Vegetación halófila hipersalina, 8) Zapotón-manglar, 9) Manglar-zapotón y 10) Selva mediana perennifolia.

Actualmente, la extensión conservada de humedales supera las 69 000 ha, lo cual es una situación privilegiada sobre todo si se toma en cuenta la enorme riqueza de especies de plantas acuáticas y fauna asociada que existen en estos humedales (sintetizado de Tovilla-Hernández y Orihuela-Belmonte 2013).

## Diversidad de especies

### Hongos

En Chiapas se reconoce que los inventarios para todos los grupos biológicos aún están incompletos y falta hacer investigación exhaustiva en diversos ambientes, ya que los esfuerzos se han concentrado en pocas regiones o en las áreas naturales protegidas del estado. Además, queda patente la necesidad de fortalecer la formación de especialistas, en particular en el campo de la botánica.

Respecto a los hongos, se calcula que el inventario de este grupo tardará muchos años en completarse, ya que la estimación más conservadora sobre la diversidad de los mismos para el estado es de 49 000 especies, entre micromicetos y macromicetos, y sólo se tienen registradas para el estado 611 especies (figura 15), que pertenecen a 32 órdenes y a 85 familias, lo que significa que únicamente conocemos 1.2% del total de la micobiota de Chiapas. Hasta el momento, la representatividad de los hongos conocidos del

estado está dada por: ascomicetos 22.3%, basidiomicetos 69.5% y hongos mitospóricos (imperfectos) 8.2%. Se estima que apenas se conoce 5% del total de los hongos existentes en el planeta y que esta proporción es mucho menor en las regiones tropicales. En el grupo de macromicetos, en el estado se han descrito como nuevas para la ciencia 27 especies, las cuales corresponden a 7.2% de las especies conocidas para Chiapas. Al igual que para muchos otros grupos, es pequeño el número de trabajos sobre levaduras de Chiapas. Únicamente se tiene la referen-



Figura 15. Un ejemplo de la diversidad de hongos en Chiapas. Foto: Miguel Ángel Sicilia Manzo/Banco de imágenes CONABIO.

cía de cinco trabajos en los que el suelo, el pozol y el cacao han sido los sustratos estudiados (sintetizado de Ruan-Soto *et al.* 2013).

### Algas

La riqueza de algas en Chiapas está considerada como pobre comparada con otras regiones de México, ya que se han registrado 51 especies y 5 variedades de los phyla Rhodophyta, Ochrophyta y Chlorophyta. La vegetación marina de la región costera se encuentra en la fase primaria de exploración, por lo que se espera que los registros aumenten conforme se incrementan los inventarios biológicos. A pesar de considerarse pobre en su flora algal, los diversos ambientes costeros de Chiapas, como los manglares, las lagunas costeras, las playas expuestas y las protegidas representan ambientes importantes para ser investigados. Respecto a las algas dulceacuícolas en Chiapas se han registrado solamente 81 especies pertenecientes a las siguientes divisiones algales: Cyanoprokaryota o Cyanobacteria (Clase Cyanophyceae), Charophyta (Clases Trentepohliophyceae y Charophyceae), Heterokontophyta (Clases Bacillariophyceae y Chrysophyceae).

### Plantas vasculares

#### Helechos

Chiapas posee alrededor de 70% de la riqueza nacional comprendida en 29 familias, 117 géneros, 698 especies y tres variedades, lo que hace en total 701 taxones, de los cuales 5.4% son endémicos al estado o restringidos a México. Las familias mejor representadas, tanto en géneros como en especies, son Dryopteridaceae, Pteridaceae y Polypodiaceae. Los géneros mejor representados por su número de especies son *Asplenium*, *Thelypteris*, *Polypodium* y *Elaphoglossum*; estos cuatro géneros mantienen casi 20% de la riqueza de los helechos en Chiapas (sintetizado de Pérez-Farrera *et al.* 2013a). Esta riqueza se concentra, principalmente, en los bosques mesófilos de montaña y bosques tropicales perennifolios, de forma habitual, por arriba de los 1 000 m de altitud.

#### Gimnospermas

Grupo de plantas vasculares con semillas desnudas que no exhiben flores y frutos verdaderos. En el estado se han registrado dos grupos: Pinophytina y Cycadophytina. En el primero de estos grupos se encuentran las familias Pinaceae, Cupressaceae, Podocarpaceae y Taxaceae y, en el segundo, únicamente la familia Zamiaceae a la cual pertenece *Dioon merolae*, especie que presenta una reducción significativa en sus poblaciones debido a colectas excesivas por ser de gran importancia cultural para las comunidades locales del estado. Por lo cual será pertinente incrementar acciones de conservación *in situ* de esta especie.

El número de gimnospermas que actualmente se registran para el estado es de 42 especies, cifra que podría aumentar en los próximos años debido a que todavía existen algunas poblaciones no definidas dentro de los géneros *Ceratozamia* y *Zamia*. Las áreas donde existe una mayor riqueza y endemismo de gimnospermas (especies de distribución restringida) son la Sierra Madre, la Meseta Central y las Montañas del Norte; por ejemplo, en estas últimas, existen muchos elementos endémicos de los géneros *Ceratozamia* y *Zamia*, mientras que en la Meseta Central hay una riqueza importante del género *Pinus*. De todas las especies de gimnospermas registradas en Chiapas, 52% están protegidas por las leyes mexicanas, incluidas en la lista de especies amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y 81% están creciendo en al menos un área natural protegida. En contraste, 19% de las especies no están dentro de ningún área natural protegida; entre ellas, se encuentran las especies de los géneros *Ceratozamia* (*C. zoquorum*, *C. becerrae*) y *Zamia* (*Z. cremnophila*) que son endémicas de Chiapas y Tabasco (Pérez-Farrera *et al.* 2013b).

#### Angiospermas

Grupo de plantas con flor, donde se observan distintas formas de vida: hay plantas arbustivas y herbáceas, las hay terrestres y acuáticas, se encuentran tanto en los desiertos como en los pantanos, en el nivel del mar como en lo alto de

las montañas. Breedlove (1981) reporta para Chiapas 7 584 especies y se calcula que esta riqueza puede sobrepasar las 10 000 especies. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, 231 especies presentes en el estado, se encuentran en riesgos de extinción (sintetizado de Farrera-Sarmiento *et al.* 2013).

### Dicotiledóneas (Magnoliopsida)

Las dicotiledóneas constituyen la clase Magnoliopsidas (Magnoliopsida) de la división Magnoliophyta (Magnoliophyta) o Angiospermodites (Angiospermodites), cuyas especies representativas en el estado se pueden apreciar en el cuadro 13.

Como parte de este grupo de plantas, las orquídeas constituyen una familia diversa y abundante, de gran importancia ecológica, económica y cultural para Chiapas. A la fecha se han estimado cerca de 700 especies lo cual equivale a 61.55% con respecto al total registrado en el país (sintetizado de Damon 2013a). De esta cifra, 104 especies se enlistan dentro de alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo sus poblaciones se enfrentan a procesos de fragmentación y sobreexplotación. Al respecto, resulta importante implementar acciones de conservación para las especies; así como la restauración de sus ecosistemas, a fin de asegurar su mantenimiento en el largo plazo (sintetizado de Beutelspacher-Baigts y Moreno-Molina 2013).

En el caso de las cactáceas, para Chiapas se reportan 57 especies de las cuales *Acanthocereus chiapensis*, *Disocactus macdougallii* y *Epiphyllum laui*, son endémicas para el estado. De manera reciente, se encontró que las especies *Pterocereus gaumeri*, *Disocactus macdougallii*, *Mammillaria columbiana* subsp. *yucatanensis*, *Peniocereus fosterianus*, *Selenicereus anthonyanus* y *S. chrysocardium* también presentes en Chiapas, se encuentran en alguna categoría de protección dentro de la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010. Debido a que sólo en el Parque Nacional Cañón del Sumidero y la Reserva de la Biosfera La Sepultura existen referencias sobre la presencia de cactáceas, es preciso implementar otras medidas para la conservación de ecosis-

temas secos y templados que permitan su aprovechamiento sostenible por parte de las comunidades locales (sintetizado de Ishiki-Ishihara *et al.* 2013).

Por otro lado, cabe hacer mención especial para *Lacandonia schismatica* (figura 16), que es una planta endémica de Chiapas y se le considera la representante de una nueva línea evolutiva, es el único miembro de la familia Lacandoniaceae del orden Triuridales (Monocotiledonae). Esta especie sólo se ha colectado en tres localidades del municipio de Ocosingo y sus poblaciones van en franca disminución, lo que hacen de su conservación una prioridad para los mexicanos en general y los chiapanecos en particular (sintetizado de Martínez y Ramos-A. 2013).



Figura 16. *Lacandonia schismatica*, especie endémica de Chiapas. Foto: Juan Pablo Abascal Aguirre/Banco imágenes CONABIO.



Cuadro 13. Plantas magnoliópsidas y liliópsidas de Chiapas.

| Familia                    | Núm. spp.<br>Mundo | Núm. spp.<br>México | Núm. spp.<br>Chiapas | Especies más sobresalientes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Clase Magnoliopsida</b> |                    |                     |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Fabaceae                   | 17 000             | 2 149               | 703                  | Frijol, botil, patashete ( <i>Phaseolus</i> spp.), chipilín ( <i>Crotalaria longirostrata</i> ), jícama ( <i>Pachyrhizus erosus</i> ), guash ( <i>Leucaena</i> sp.), tepezcohuite ( <i>Mimosa tenuifolia</i> ), guanacastle ( <i>Enterolobium cyclocarpum</i> ), hormiguillo ( <i>Platymiscium dimorphandrum</i> ), brasil ( <i>Haematoxylum brasiletto</i> ). |
| Asteraceae                 | 25 000             | 3 308               | 603                  | Girasol ( <i>Helianthus annuus</i> ), la carolina ( <i>Zinnia peruviana</i> ), las árnicas ( <i>Tithonia</i> spp.), el musá o nuliné ( <i>Tagetes erecta</i> ), penumbra ( <i>Montanoa grandiflora</i> ), la hierba del perro ( <i>Calea urticifolia</i> ), el malacate colorado ( <i>Perymenium grande</i> ).                                                 |
| Cucurbitaceae              | 700                | 163                 | 56                   | Calabazas ( <i>Cucurbita</i> spp.) chayote ( <i>Sechium edule</i> ), pumpo o tocomate ( <i>Lagenaria leucantha</i> ), chilillo ( <i>Cayaponia</i> sp.), melón y pepino ( <i>Cucumis</i> spp.)                                                                                                                                                                  |
| Solanaceae                 | 3 000              | 365                 | 150                  | Chiles ( <i>Capsicum</i> spp.), la papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ), el jitomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> ), la hierbamora ( <i>Solanum americanum</i> ), la berenjena ( <i>Solanum melongena</i> ), la flor de campana o toluaches ( <i>Brugmansia</i> spp. y <i>Datura</i> spp.), la copa de oro ( <i>Solandra</i> spp.).                           |
| Malvaceae                  | 1 000              | 365                 | 125                  | Flor de jamaica ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> ), algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Annonaceae                 | 2 000              | 55                  | 30                   | Papusa ( <i>Annona diversifolia</i> ), guanábana ( <i>Annona muricata</i> ), chirimoya ( <i>Annona cherimola</i> ).                                                                                                                                                                                                                                            |
| Cactaceae                  | 2 000              | 726                 | 42                   | Tunas ( <i>Opuntia</i> spp.), nopal ( <i>Nopalea karwinskiana</i> ), pitahaya ( <i>Hylocereus undatus</i> ), órgano ( <i>Stenocereus griseus</i> ) los chacos ( <i>Acanthocereus pentagonus</i> ), viejito ( <i>Cephalocereus nizandensis</i> ).                                                                                                               |
| Moraceae                   | 3 000              | 74                  | 68                   | Amate ( <i>Ficus glabrata</i> ), higo ( <i>Ficus</i> spp.), matapalo ( <i>Ficus</i> spp.), mojú o ramón ( <i>Brosimum alicastrum</i> ), guarumbo ( <i>Cecropia</i> spp.), la cresta de gallo ( <i>Dorstenia drakeana</i> ).                                                                                                                                    |
| Lauraceae                  | 2 500              | 152                 | 96                   | Aguacate ( <i>Persea americana</i> ), laurel mesoamericano ( <i>Litsea glabra</i> ), el palo de humo ( <i>Phoebe mexicana</i> ), el aguacatillo ( <i>Nectandra</i> spp.).                                                                                                                                                                                      |
| Bignoniaceae               | 650                | 88                  | 50                   | Jícara, morro o guacal ( <i>Crescentia</i> spp.), cuajilote ( <i>Parmentiera aculeata</i> ), candox o tronadora ( <i>Tecoma stans</i> ), matiliguat ( <i>Tabebuia rosea</i> ), la primavera de flores amarillas ( <i>Tabebuia donnell-smithii</i> ).                                                                                                           |
| Caricaceae                 | 30                 | 8                   | 5                    | Papaya ( <i>Carica papaya</i> ), la papaya orejona ( <i>Jacaratia mexicana</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Cuadro 13. Continuación.

| Familia                    | Núm. spp.<br>Mundo | Núm. spp.<br>México | Núm. spp.<br>Chiapas | Especies más sobresalientes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Clase Magnoliopsida</b> |                    |                     |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Euphorbiaceae              | 5 000              | 828                 | 256                  | Flor de nochebuena ( <i>Euphorbia pulcherrima</i> ), la flor de lechita ( <i>Euphorbia leucocephala</i> ), chaya ( <i>Cnidoscolus</i> spp.), yuca o guacamote ( <i>Manihot esculenta</i> ), piñón ( <i>Jatropha curcas</i> ), javilla ( <i>Hura polyandra</i> ), grosella del trópico ( <i>Phyllanthus acidus</i> ), chileamates ( <i>Sapium macrocarpum</i> ) y chichicastle ( <i>Tragia</i> spp.). |
| Myrtaceae                  | 3 000              | 124                 | 85                   | Guayaba ( <i>Psidium guajava</i> ), pimienta gorda ( <i>Pimenta dioica</i> ), chasá o cinco negritos ( <i>Eugenia americana</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sapotaceae                 | 800                | 46                  | 41                   | Chicle o chicozapote ( <i>Manilkara zapota</i> ), mamey ( <i>Pouteria sapota</i> ), zapote amarillo ( <i>Pouteria campechiana</i> ), caimito ( <i>Chrysophyllum cainito</i> ), tempisque ( <i>Mastichodendron capiri</i> ), catpoki ( <i>Bumelia</i> spp.).                                                                                                                                          |
| Sterculiaceae              | 700                | 84                  | 34                   | Cacao ( <i>Theobroma cacao</i> ), castaño mexicano ( <i>Sterculia</i> spp.), cualote negro o guázima ( <i>Guazuma ulmifolia</i> ) y el árbol de flor de manita ( <i>Chiranthodendron pentadactylon</i> ).                                                                                                                                                                                            |
| <b>Clase Liliopsida</b>    |                    |                     |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Poaceae                    | 9 000              | 1237                | 461                  | Maíz ( <i>Zea mays</i> ), sorgo ( <i>Sorghum</i> spp.), avena ( <i>Avena sativa</i> ), arroz ( <i>Oryza sativa</i> ), trigo ( <i>Triticum aestivum</i> ), diversos otates ( <i>Otatea</i> spp., <i>Chusquea</i> spp., <i>Olmea</i> spp., <i>Rhipidocladum</i> spp.), pitutis ( <i>Lasiacis</i> spp.).                                                                                                |
| Orchidaceae                | 18 000             | 1 170               | 514                  | Vainilla ( <i>Vanilla planifolia</i> ), especies de los siguientes géneros <i>Encyclia</i> , <i>Sobralia</i> , <i>Lycaste</i> , <i>Arpophyllum</i> , <i>Cattleya</i> , <i>Oncidium</i> .                                                                                                                                                                                                             |
| Liliaceae                  | 4 200              | 541                 | 124                  | Magueyes agrupados en el género <i>Agave</i> , y para muchos en la familia, Agavaceae, el caso de la “despeinada” o palma pata de elefante ( <i>Beaucarnea goldmani</i> ), considerada actualmente en la familia Nolinaceae, ajo ( <i>Allium sativum</i> ), cebolla ( <i>Allium cepa</i> ), la azucena ( <i>Lilium candidum</i> ).                                                                   |
| Bromeliaceae               | 2 000              | 326                 | 126                  | Piña ( <i>Ananas comosus</i> ), heno o pashtle ( <i>Tillandsia usneoides</i> ), flor de niluyarilu o gallito ( <i>Tillandsia guatemalensis</i> ), la piñuela ( <i>Bromelia pinguin</i> ), la pita ( <i>Aechmea magdalenae</i> ).                                                                                                                                                                     |
| Arecaceae                  | 2 780              | 124                 | 58                   | Coyol ( <i>Acrocomia mexicana</i> ), el zitzum o chichón ( <i>Astrocaryum mexicanum</i> ), la palma real ( <i>Sabal mexicana</i> ), palma camedor ( <i>Chamaedorea</i> spp.), el coco ( <i>Cocos nucifera</i> ).                                                                                                                                                                                     |
| Araceae                    | 2 000              | 139                 | 106                  | Los anturios, hoja de corazón, oreja de macho ( <i>Anthurium</i> spp.), tetesquite o quequeshte o mafafa ( <i>Xanthosoma robustum</i> ), mimbre o piñanona ( <i>Monstera</i> spp.), el famoso teléfono ( <i>Philodendron</i> spp.), lechuga de agua ( <i>Pistia stratiotes</i> ), paleta u hoja elegante ( <i>Dieffenbachia</i> spp.), capotillo ( <i>Caladium</i> spp.) entre otras más.            |

Fuente: Tomado de Farrera-Sarmiento et al. 2013.

## Invertebrados

### Moluscos terrestres

Con relación a los moluscos terrestres (caracoles y babosas), hasta el momento se han registrado para el estado de Chiapas 22 familias y 111 especies (figura 18), alrededor de 9.3% de la fauna de moluscos total del país. El caracol terrestre del género *Semiconchula*, endémico para Chiapas, representa una nueva línea evolutiva dentro de la familia de caracoles terrestres Xanthonychidae (sintetizado de Naranjo-García y Avendaño-Gil 2013).



Figura 18. Caracol de la región Sierra Madre de Chiapas.  
Foto: Luis Arturo Hernández M.

### Equinodermos

Chiapas posee 2.1% de la fauna de equinodermos de los mares mexicanos. Por su composición, la fauna de equinodermos del estado de Chiapas se asemeja a las de los estados de Guerrero y Oaxaca, con las cuales comparte aproximadamente 90% de sus especies. Para Chiapas se han reportado hasta la fecha 14 especies: cinco de Asteroidea (estrellas de mar), una de Ophiuroidea (cacerolitas de mar), seis de Echinoidea (erizos de mar) y dos de Holothuroidea (pepinos de mar). Las 14 especies están distribuidas en 11 géneros, 10 familias, ocho órdenes y cuatro clases. Sólo la clase Crinoidea (lirios de mar) no se ha registrado para el estado (sintetizado de Solís-Marín y Laguarda-Figueras 2013).

### Arácnidos

En Chiapas se han encontrado 487 especies de la clase Arachnida (figura 19), 211 géneros y 51 familias, correspondiendo a 22.6% de las especies, a 50.1% de los géneros y a 78.5% de las familias de la República Mexicana. Las familias con mayor riqueza de especies son Araneidae (105), Theridiidae (101) y Salticidae (56), que en conjunto contienen 53.8% de las especies del estado. Pese a esto el conocimiento se ha desarrollado más hacia determinadas regiones y hacia determinados grupos (tejedoras de redes), que han sido los más estudiados.

Con respecto a los opiliones (arañas patonas), Chiapas es el estado con mayor número de especies conocidas sumando hasta el momento 52, de éstas –que representan 19% del total nacional– la mayoría se ha registrado en lugares cálidos y húmedos del estado, condición que ha favorecido el endemismo de 25 especies (48%). Doce especies (23%) se encuentran también en otros estados de la República (aunque son exclusivas de México) y 15 especies (29%) se encuentran distribuidas en diferentes regiones de América (sintetizado de Ibarra-Núñez et al. 2013).





Figura 19. Arácnido de la región de Chajul, Chiapas. Foto: Miguel Ángel Sicilia Manzo/Banco de imágenes CONABIO.

### Insectos

La diversidad de insectos estimada en Chiapas se calcula en 20 órdenes de insectos, e incluyen a más de 110 familias, más de 2 500 géneros y 4 533 especies. Si bien el número de especies reportado es relativamente alto, es importante mencionar que muchos órdenes no se hallan representados en las colecciones estatales (sintetizado de Chamé-Vázquez 2013).

De los 20 órdenes taxonómicos de insectos registrados en Chiapas, el segundo grupo mejor conocido es el de los Coleoptera, de quienes se conocen 1 152 especies (figura 20). Dentro de este conjunto de insectos se encuentran los escarabajos o, como tradicionalmente se conocen, “ronrones”, “toritos” o “rodacacas”. La entidad ocupa el primer lugar en cuanto a diversidad de este grupo (Scarabaeoidea), con 596 especies, seguido de Veracruz, Oaxaca, Jalisco e Hidalgo. En Chiapas habita cerca de 35% de la biodiversidad nacional de escarabajos (sintetizado de Gómez y Gómez 2013).

El orden Lepidoptera corresponde a un grupo de insectos terrestres que un observador común reconoce como mariposas. Pertenecen a las superfamilias Papilionoidea y Hesperioidea, y se distinguen por volar de día. Las especies de mariposas en Chiapas están incluidas en seis familias y 465 géneros (268 de Papilionoidea y 197 de Hesperioidea). La familia con el mayor número de especies es Hesperidae, con 496 especies distribuidas en 197 géneros; por el contrario, Papilionidae es la familia con menor número de especies registradas: 40 especies y 10 géneros. Además, una de las más amenazadas a causa de las alteraciones sobre los ecosistemas chiapanecos, lo cual ha repercutido en la representatividad de sus poblaciones. Indudablemente aún existen especies por registrar o describir en la región chiapaneca. Sin embargo, al contrastar su nivel de conocimiento con el de otros grupos de insectos, las mariposas de Chiapas pueden considerarse relativamente bien conocidas y catalogadas (sintetizado de León-Cortés *et al.* 2013).

La fauna de efímeras (ephemeroptera) en México está formada por 138 especies. Dentro de los estados, Chiapas es el que tiene la mayor cantidad de especies registradas, con 25% de especies y 43% de los géneros de efímeras en México. De esta forma, la fauna de efemerópteros en Chiapas se compone de 35 especies repartidas en 19 géneros, seis familias, dos superfamilias y cinco subórdenes (sintetizado de Chamé-Vázquez 2013).

La fauna perteneciente al Orden Megaloptera de Chiapas se compone de nueve especies, ocho de Corydalidae (Corydalinae) y una de

Sialidae, que constituyen casi 70% de las especies registradas en México.

Para el orden Diptera (moscas y mosquitos), en Chiapas se han registrado menos de mil especies, pero cuenta con 46.5% de las especies de Culicidae (mosquitos), se registra 40% de las especies de Simuliidae (moscas negras) y 27.3% de las especies de Ceratopogonidae (chaquistes), del total de especies conocidas en el país. En un trabajo realizado en la Reserva de la Biosfera “El Triunfo” se registra un total de 228 morfoespecies, que se distribuyeron en cinco familias y 68 géneros. Las familias de mayor importancia por el número de géneros representados fueron Apidae, Halictidae, Megachilidae, Colletidae y Andrenidae (sintetizado de Ibáñez-Bernal 2013).

A pesar de que Chiapas es uno de los estados con mayor diversidad de entomofauna, aún se encuentra en la fase de reconocimiento y se piensa que el conocimiento que se ha generado en este grupo es todavía escaso, fragmentario y varía enormemente entre grupos taxonómicos y regiones. En algunas familias es probable que más de 90% de las especies ya hayan sido nombradas (e. g. Papilionidae y Sphingidae); mientras que en otras quizás menos de 10% de las especies ha recibido un nombre (e. g. Curculionidae). Por tanto, es de suma importancia rescatar el conocimiento tradicional que muchas de las etnias de Chiapas tienen sobre grupos de insectos (escarabajos) y hacer útil esa sabiduría para el control de plagas y aportes nutrimentales, principalmente a las dietas de las familias. Finalmente, un aspecto de importancia es que muchos invertebrados tienen utilidad como indicadores de perturbación o contaminación del medio debido a su alta susceptibilidad a los cambios provocados por la actividad humana. Asimismo, el conocimiento de su sistemática y de su biología todavía es deficiente, sobre todo porque algunos de ellos son considerados como plaga o como vectores de enfermedades. Es necesario realizar estudios sobre autoecología de especies importantes en taxonomía, biología evolutiva, ecología y conservación (sintetizado de Avendaño-Gil et al. 2013).



Figura 20. Insecto meloideo (*Epicauta cinereiventris*), endémico de los estados de Chiapas y Oaxaca, México. En la imagen depredando una flor de campanita (*Ipomoea* sp.). Foto: Cyntha Reyes Hartmann.

## Vertebrados

### Peces

La diversidad de peces en Chiapas se estima en 410 especies, de las cuales 30 son endémicas para el estado y más de 50% (17 especies) se encuentra en riesgo de desaparecer de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2010) y a la American Fisheries Society. Hasta el momento, no se reportan especies incluidas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); sin embargo, 84 especies están incluidas en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

En la zona continental de Chiapas (ríos y lagunas de agua dulce) se registró un total de 262 especies, que representan a dos órdenes con dos familias de elasmobranquios (tiburones y rayas) y 21 órdenes con 57 familias de peces óseos, de estas, nueve son endémicas o exclusivas a las cuencas hidrológicas del estado y 10 son exóticas. Las familias con la mayor riqueza de especies fueron: Cichlidae (39), Poeciliidae (27), Carangidae (17), Sciaenidae (17) y Ariidae (13); estas cinco familias representan 43% de las especies registradas para el estado.

A pesar de que se ha logrado avanzar en el conocimiento de la ictiofauna continental de Chiapas, es necesario continuar con los estudios de descripción, clasificación y distribución de peces en regiones específicas. Además de incrementar los estudios de taxonomía y sistemática, principalmente con Silúridos, Profundulidae, Cichlidae y Poeciliidae, de tal forma que con el uso de los métodos y conceptos de la taxonomía filogenética se diluciden las implicaciones biogeográficas y el origen de la ictiofauna regional (sintetizado de Velázquez-Velázquez *et al.* 2013).

### Anfibios

Chiapas es el segundo estado más rico en especies de anfibios de México. La riqueza registrada para este grupo, es de 109 especies (figura 21), correspondientes a tres órdenes, 12 familias y

35 géneros (cuadro 14), lo que representa 29% de la riqueza registrada para el país. Diecisiete especies son endémicas y 15 especies de anfibios están catalogadas en peligro crítico, 19 en peligro y 16 vulnerables por la UICN. La NOM-059-SEMARNAT-2010 considera a *Ixalotriton niger* en peligro de extinción, cinco especies más como amenazadas y 38 bajo protección especial.

Los hábitats más ricos en especies de anfibios en el estado son el bosque mesófilo y la selva alta. La mayoría se distribuye por debajo de los 1 800 msnm, estas zonas corresponden a tierras altas caracterizadas por presentar especies endémicas. Debido a que en otras partes del mundo se han descubierto especies nuevas exclusivas de ecosistemas similares a los indicados para Chiapas, será necesario incrementar el conocimiento y la investigación en zonas poco exploradas como las cuevas y cavernas. Desde el punto de vista taxonómico se recomienda enfocar los esfuerzos al estudio de grupos poco conocidos como es el caso de las salamandras (sintetizado de Muñoz-Alonso *et al.* 2013).



Figura 21. Ranita nocturna (*Craugastor pipilans*) en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas. Foto: Luis Arturo Hernández M.



Cuadro 14. Diversidad de anfibios en Chiapas.

| Taxones      | Familias*    | Géneros      | Especies                |
|--------------|--------------|--------------|-------------------------|
| Anura        | 10/11        | 27/36        | 81/235 (34.8 %)         |
| Caudata      | 1/4          | 7/16         | 26/138 (18.8.3 %)       |
| Gymnophiona  | 1/1          | 1/1          | 2/2 (100 %)             |
| <b>Total</b> | <b>12/16</b> | <b>35/53</b> | <b>109/375 (29.3 %)</b> |

\*Para las familias, géneros y especies, el número de la izquierda corresponde a lo reportado por Muñoz *et al.* (2013) y el número de la derecha al número de taxones registrados para México. El porcentaje indicado entre paréntesis en la columna de especies corresponde a la proporción de las especies del estado respecto a las nacionales. Fuente: Tomado de Muñoz-Alonso *et al.* 2013.

## Reptiles

Chiapas destaca por su elevada riqueza de reptiles, para el estado se tienen representados tres órdenes, 31 familias, 100 géneros y 221 especies. De éstas, 202 especies corresponden a lagartijas y serpientes, 16 a tortugas dulceacuícolas y marinas y tres a cocodrilos. Cuarenta y nueve de las especies de reptiles registradas para Chiapas son endémicas de México y 19 son endémicas de Chiapas (cuadro 15). Cien de las especies, correspondientes a 45.2% del total de especies del estado, se encuentran clasificadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Respecto a la distribución de los reptiles chiapanecos, existen grandes vacíos de información, por ejemplo, algunas especies sólo han sido registradas formalmente en la localidad tipo, tal es el caso de *Anolis alvarezdeltoroi*, *A. parvicirculatus*, *A. pygmaeus* y *Lepidophyma lipetzi*, para estas y otras especies no se conoce con precisión su área de distribución. Por otro lado, especies como *Mesoscincus schwartzei* y *Scincella gemmingeri* han sido registradas en Chiapas hasta fechas recientes. Aunado a esto, actualmente se están describiendo nuevas especies de los géneros *Abronia* y *Aspidoscelis* con distribución en el estado. No obstante, sabemos que las regiones fisiográficas de la Sierra Madre de Chiapas y Montañas del Norte son las que presentan mayor riqueza de reptiles en el estado, con 118 y 101 especies, respectivamente; para la Depresión Central se tienen registradas 81 especies,

y 79 en la Planicie Costera del Pacífico; mientras que para la Planicie Costera del Golfo se han reportado 67 especies, para las Montañas de Oriente 66 especies y 60 para la Meseta Central. En esta última región se presenta un alto número de especies endémicas, las cuales habitan principalmente en bosques mesófilos de montaña y de pino-encino (sintetizado de Luna-Reyes *et al.* 2013).

## Aves

La diversidad de la avifauna en Chiapas incluye un total de 21 órdenes, 78 familias y 694 especies (con 13 subespecies). Adicional a la lista taxonómica, 38 especies pueden ser consideradas con probable ocurrencia en el estado, por lo que el total de especies de aves podría incrementarse a 732 si su presencia se confirma. En este total se incluyen 216 especies migratorias latitudinales; la mayoría son alta (63) o medianamente (354) sensibles a las perturbaciones o cambios ambientales.

Dos especies que se distribuyen en Chiapas son endémicas del país (cinco son endémicas del estado) y 204 están incluidas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) con diferentes categorías de amenaza (cuadro 16, figura 22).

Cinco órdenes fueron los que presentaron mayor número de especies en alguna categoría de riesgo en el estado, entre ellos están Psittaciformes (loros y pericos), Falconiformes (águilas y halcones), Strigiformes (lechuzas y búhos), Apodiformes (vencejos y colibríes) y Passeriformes (aves canoras).

Cuadro 15. Composición taxonómica, tipo de endemidad y categoría de riesgo en especies de reptiles registradas en Chiapas.

| Reptiles     | Riqueza   |            |            | Tipo de endemidad |           | Categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010 |           |           |
|--------------|-----------|------------|------------|-------------------|-----------|-------------------------------------------|-----------|-----------|
|              | Familias  | Géneros    | Especies   | EM                | ECH       | P                                         | A         | PR        |
| Lagartijas   | 15        | 30         | 85         | 27                | 13        | 1                                         | 13        | 25        |
| Serpientes   | 7         | 57         | 117        | 22                | 6         | 0                                         | 14        | 29        |
| Tortugas     | 7         | 11         | 16         | 0                 | 0         | 6                                         | 3         | 6         |
| Cocodrilos   | 2         | 2          | 3          | 0                 | 0         | 0                                         | 0         | 3         |
| <b>Total</b> | <b>31</b> | <b>100</b> | <b>221</b> | <b>49</b>         | <b>19</b> | <b>7</b>                                  | <b>30</b> | <b>63</b> |

Fuente: Tomado de Luna-Reyes *et al.* 2013.

Las familias que se encuentran en esta situación son las que incluyen a tinamúes (Tinamidae), cigüeñas (Ciconiidae), chachalacas y pavas (Cracidae), codornices (Odontophoridae), momotos (Momotidae), aves hormigueras (Thamnophilidae) y túrdidos (Turdidae) (sintetizado de Rangel-Salazar *et al.* 2013).

### Mamíferos

En cuanto a mamíferos terrestres, Chiapas es el estado mexicano más diverso con 206 especies, 119 géneros, 29 familias y 11 órdenes, lo que representa 42.7% de la riqueza nacional de mamíferos terrestres. Siete de estas especies son endémicas del estado. Los grupos mejor representados son los quirópteros (106 especies), los roedores (50 especies) y los carnívoros (19 especies). Es evidente que la riqueza de especies de mamíferos no se distribuye de manera homogénea en todo el territorio estatal. Las áreas de Chiapas con mayor diversidad aún conservan grandes extensiones de bosques húmedos en condiciones de topografía compleja en tierras bajas de la Sierra Madre, las Cañadas de la Selva Lacandona y las Montañas del Norte. Los patrones de distribución de los mamíferos en Chiapas obedecen a la historia evolutiva de las especies, su biomasa corporal, sus hábitos alimentarios y conductuales, sus requerimientos de hábitat, y los efectos de la actividad humana, entre otros factores (figura 23). En Chiapas, estos patrones de distribución son sumamen-



Figura 22. Carpintero Pico Plata (*Camephilus guatemalensis*) especie sujeta a protección especial, Chajul, Chiapas. Foto: Miguel Ángel Sicilia Manzo/Banco de imágenes CONABIO.

Cuadro 16. Número de especies de aves, residentes, migratorias, endémicas, cuasi-endémicas y con alguna categoría de riesgo por región fisiográfica.

| Características                             | Regiones fisiográficas* |                   |                  |                  |                  |                  |        |
|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------|
|                                             | PCP                     | SMCH              | DC               | ACH              | MN               | MO               | PCG    |
| Número de especies                          | 366                     | 537               | 305              | 353              | 580              | 482              | 431    |
| Residentes                                  | 229                     | 404               | 194              | 228              | 429              | 361              | 294    |
| Migratorias Latitudinales                   | 137                     | 133               | 111              | 125              | 151              | 121              | 137    |
| Estatus incierto de estacionalidad          | 0                       | 0                 | 10               | 0                | 0                | 0                | 0      |
| Endémicas (E), Cuasi-endémicas (E*)         | 6 (E),<br>3 (E*)        | 10 (E),<br>8 (E*) | 4 (E),<br>4 (E*) | 3 (E),<br>7 (E*) | 5 (E),<br>8 (E*) | 1 (E),<br>4 (E*) | 2 (E*) |
| NOM-059-SEMARNAT-2010 (Amenazada)           | 20                      | 55                | 25               | 36               | 60               | 49               | 30     |
| NOM-059-SEMARNAT-2010 (Extinta)             | 1                       | 1                 | 0                | 0                | 1                | 0                | 0      |
| NOM-059-SEMARNAT-2010 (en Peligro)          | 8                       | 21                | 3                | 11               | 24               | 20               | 13     |
| NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección Especial) | 44                      | 76                | 18               | 31               | 83               | 72               | 62     |
| UICN (Endangered)                           | 0                       | 3                 | 1                | 1                | 2                | 2                | 1      |
| UICN (Vulnerable)                           | 1                       | 2                 | 0                | 1                | 3                | 2                | 1      |
| UICN (Near Threatened)                      | 7                       | 7                 | 1                | 5                | 8                | 3                | 3      |
| CITES                                       | 58                      | 89                | 35               | 47               | 97               | 85               | 75     |
| Riesgo según Birdlife                       | 8                       | 17                | 6                | 13               | 21               | 14               | 11     |
| Distribución Restringida a Biomas Birdlife  | 4                       | 21                | 6                | 15               | 18               | 9                | 0      |
| Watch list PIF                              | 14                      | 23                | 18               | 22               | 14               | 23               | 20     |

\*Planicie Costera del Pacífico (PCP), Sierra Madre de Chiapas (SMCH), Depresión Central (DC), Altos de Chiapas (ACH), Montañas del Norte (MN), Montañas del Oriente (MO), Planicie Costera del Golfo (PCG).

Fuente: Tomado de Rangel-Salazar *et al.* 2013.

te variables no solamente entre órdenes, familias y géneros, sino también dentro de cada una de dichas categorías taxonómicas. Chiapas cuenta con 68 especies consideradas en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, mientras que la UICN y CITES incorporan en sus listados a 41 y 23 especies de mamíferos presentes en la entidad, respectivamente (sintetizado de Naranjo-Piñera *et al.* 2013).

## Diversidad genética

Actualmente, en el estado de Chiapas existen cinco instituciones que cuentan con la infraestructura necesaria para llevar a cabo trabajos de investigación en genética; dos de ellas son instituciones federales: el Centro Regional de Investigación en Salud Pública (CRISP) y El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), y tres institucio-

nes 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). En general, existen tres vertientes de la aplicación de la genética en Chiapas. La primera es sobre conservación de especies amenazadas y en peligro de extinción, es decir, está enfocada a la conservación de la biodiversidad. La segunda vertiente aborda problemas de salud pública mediante el diagnóstico de enfermedades y estudios de tipo epidemiológico, y la tercera es sobre el análisis de la variación de algunas especies plaga y vectores, con importancia económica y de salud.

Solamente dos instituciones (CRISP y ECOSUR) han comenzado a consolidar líneas de investigación sobre genética y sus aplicaciones a la conservación de la diversidad biológica; mientras



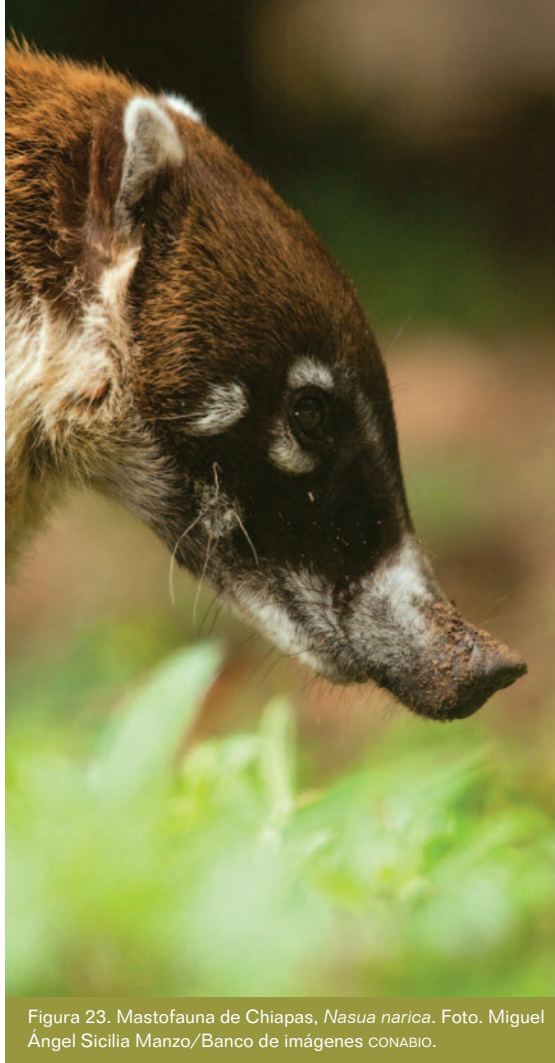


Figura 23. Mastofauna de Chiapas, *Nasua narica*. Foto. Miguel Ángel Sicilia Manzo/Banco de imágenes CONABIO.

que las universidades tienen trabajos aislados, por lo que no muestran una consolidación de líneas de investigación debido a que le otorgan un mayor énfasis a la docencia en posgrado. Esto es importante, pues la enseñanza de la genética aplicada puede repercutir, en el futuro, en una mayor generación de información sobre patrones de diversidad genética. De esta manera, podría considerarse que el avance en el conocimiento de la biodiversidad de Chiapas, a nivel genético, es aún incipiente (sintetizado de Espinoza et al. 2013).

### Usos de la diversidad biológica

Se reconoce que Chiapas es uno de los estados con mayor diversidad biológica y cultural. La interacción entre estas formas de diversidad propicia la existencia de una amplia variedad de percepciones, usos y manejo de los recursos naturales. De esta manera, los pueblos de Chiapas han aprendido a aprovechar los diferentes

recursos naturales con distintos propósitos que incluyen: los alimentarios, medicinales, religiosos, comerciales, ornamentales y recreativos.

Los pobladores chiapanecos reconocen 127 especies de hongos culturalmente significativas, de las cuales 60 especies de macromicetos (hongos macroscópicos) silvestres son reportadas como comestibles (Ruan-Soto y García-Santiago 2013).

Tradicionalmente los bosques han provisto a las comunidades rurales de Chiapas de una variedad de recursos naturales que las familias aprovechan para su subsistencia y para mantener prácticas tradicionales que dan sentido a la identidad étnica y comunitaria. El aprovechamiento forestal comunitario se ha propuesto como una opción para la conservación de los bosques, ya que, de esta manera, los habitantes de diversas comunidades rurales se benefician con uso del bosque y, al mismo tiempo, evitan su destrucción. La diversidad de los productos no maderables de los bosques incluye un amplio rango de recursos como follajes, palmas, epífitas, hongos, raíces, tubérculos, resinas, bejuocos, plantas medicinales, suelo, leña, carbón, por mencionar algunos (figura 24). Estos recursos son aprovechados dándoles un uso ritual, comercial o bien para el uso doméstico. Por otro lado, algunos recursos maderables son utilizados con fines domésticos, antes que con fines comerciales. Respecto a estos productos, es necesario reforzar y adecuar el marco legal para subsanar deficiencias que van desde la carencia de lineamientos, hasta casos de sobrerregulación, con el fin de impedir los mecanismos extractivos ilegales e insostenibles (sintetizado de Dahringer et al. 2013 y Cortina 2013).

La diversidad de cultivos en el sistema de milpa también es significativa en la entidad, como se puede observar en los cuadros 17 y 18, además de éste hay otro sistema tradicional; en los huertos familiares se han registrado hasta 110 especies cultivadas. Existen también los denominados cultivos marginados o semidomesticados, entre los que se encuentran plantas herbáceas, arbustivas y algunas especies arbóreas. De esta manera, puede asegurarse

que al menos 316 especies son cultivadas en el estado. Esto permite establecer que en Chiapas existe una gran diversidad de plantas cultivadas, lo que implica que la mayor diversidad genética de las especies no se encuentre en la agricultura comercial sino en un sistema agrícola tradicional poco estudiado y documentado: la milpa campesina (figura 25). El campesino tradicional es un actor muy importante en la amplia diversidad de cultivos, aunque no existen estudios que documenten la caracterización de esta diversidad autóctona y criolla o aciollada.



Figura 24. Fibra de pita (*Aechmea magdalenae*), bromelia terrestre de la que se extraen las fibras para elaborar cuerdas, redes, entre otros productos. Foto: Adalberto Ríos Szalay/Banco de imágenes CONABIO.

Otro dato interesante es el hecho de que varios cultivos sobresalen por su aportación porcentual al volumen nacional: palma africana (74.16%), café (32.64%), plátano (32%), soya (31.52%), cacao (29.39%), ciruela (22.48%), cacahuete (19.84%), papaya (18.47%), hule *Hevea* (15.29%), pastos (14.73%), marañón (13.83%), semilla de calabaza o chihua (10.47%) y ajonjolí (9.89%).

La información anterior parece situar a la entidad como un importante productor a nivel nacional, sin embargo, al cotejarse el lugar ocupado en producción contra el rendimiento obtenido para cada cultivo, aparece una lectura crítica que habla de graves problemas técnicos y agroecológicos urgentes de resolver, ya que sólo en nueve casos se observa que el lugar en rendimientos es ampliamente superior al lugar en producción. En cambio, la mayoría de los cultivos presentan datos negativos, de los cuales, los más sobresalientes son el frijol y el maíz. La explicación a esta situación puede estribar en las siguientes razones: 1) las condiciones agroclimáticas, topográficas y edafológicas de la mayor parte de Chiapas donde muchas de las especies requieren de una fuerte inversión en agroquímicos para obtener mayores rendimientos; 2) la tenencia de la tierra con un fuerte componente ejidal y comunitario, donde por falta de capital y asesoría profesional no se tiene acceso a la tecnología y germoplasma altamente productivo, recomendados por la agronomía convencional, y 3) la falta de políticas estatales y federales que permitan enfrentar en tiempo y forma los altos costos de producción y afrontar la grave carencia de experimentación y extensión agrícola, al grado de que en regiones como La Selva, Los Altos y La Sierra la presencia de agrónomos que presten sus servicios a productores no empresariales es prácticamente inexistente. Como corolario a lo anterior, cada vez es más urgente la experimentación, la capacitación y la extensión agroecológicas que permitan tener mejores rendimientos, menores costos de producción y, lo más importante, abatir la concentración de compuestos tóxicos por mal manejo de agroquímicos en suelos, agua y tejidos orgánicos de seres vivos. Por ello, Chiapas tie-





Figura 25. La diversidad cultural y biológica están estrechamente relacionadas, niña con mazorcas de maíz, Larrainzar, Chiapas.  
Foto: Adalberto Ríos Szalay/Banco de imágenes CONABIO.

ne la responsabilidad de cumplir los acuerdos internacionales de los que México es parte y garantizar la conservación y utilización sostenible de la rica diversidad agrícola que es patrimonio de la nación, incluyendo a las especies subutilizadas o marginadas.

A la fecha se reportan usos medicinales en Chiapas para 2 017 especies, y aunque mucho del conocimiento tradicional prehispánico se ha perdido debido a procesos de aculturación y a la destrucción constante de la vegetación, en la actualidad cada una de las etnias presentes en Chiapas –tzeltal, tzotzil, chol, tojolabal, zoque, lacandona, mamey y las comunidades campesinas cuentan con prácticas herbolarias. Las plantas medicinales expresan la diversidad biológica y ecológica de Chiapas. Sin embargo, se requieren más estudios etnobotánicos y la creación de un banco de datos que pueda sistematizar estos importantes recursos para favorecer su conservación y aprovechamiento (sintetizado de Mariaca-Méndez 2013).

También se ha documentado el aprovechamiento de otros recursos silvestres, como por ejemplo la extracción de miel producida por

abejas sin aguijón o meliponinos actividad que genera beneficios económicos y ambientales con mucho potencial de desarrollo, para lo cual se requiere analizar mercados y promover sellos que impulsen el valor de estos productos; el cacao, cuya producción es importante para Chiapas desde el punto de vista económico y ambiental, independientemente de que se requiere continuar invirtiendo en investigación sobre sus beneficios ecológicos; el café es un producto que, aunque no es originario de nuestro país, cuenta con gran arraigo por toda la tradición y calidad de su producción en el estado, la que asciende a 42.2% de toda la superficie cultivada orgánicamente en el país, generando importantes ingresos para un sector de campesinos de pequeñas parcelas que se benefician de su cultivo, por lo que su fomento redundaría en una actividad altamente viable tanto para generar ingresos como para fomentar la conservación de la biodiversidad asociada a este tipo de cultivo (sintetizado de Gordillo-Ruiz 2013; Vandame *et al.* 2013 y Pérez-Grovas-Garza 2013).



Cuadro 17. Algunas tecnologías agrícolas presentes en Chiapas.

| Tecnología agrícola                                                                                                                                                                                                       | Limitantes ambientales    | Objetivos productivos                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|
| Policultivos, agroforestería, huertos familiares con plantas de ciclo corto, rotación de cultivos, zonificación productiva según microambientes.                                                                          | Espacio limitado          | Utilización óptima de recursos naturales            |
| Terrazas, agricultura en contornos, barreras vivas y muertas, cubierta de rastrojos, muros de piedra o de zacate.                                                                                                         | Pendientes pronunciadas   | Control de la erosión y conservación de agua        |
| Descansos natural y mejorado, rotación de cultivos utilizando leguminosas, pastoreo de ganado sobre parcelas en descanso, aplicación de desechos agrícolas y domésticos.                                                  | Baja fertilidad del suelo | Reciclado de materia orgánica                       |
| Canales y represas, construcción de cisternas.                                                                                                                                                                            | Exceso de agua            | Manejo del excedente de agua                        |
| Uso de cultivos y variedades tolerantes a la sequía, cultivos múltiples que almacenen la humedad residual al final de la temporada de crecimiento, cultivos de ciclo corto.                                               | Lluvia impredecible       | Aprovechamiento máximo de la disponibilidad de agua |
| Policultivos con árboles de sombra para cultivos sensibles, arado poco profundo del suelo, arroje de plantas, protección individual de plantas.                                                                           | Temperaturas extremas     | Manejo de microclimas                               |
| Siembras densas, establecer niveles de daño permitido, protección de enemigos naturaleza, cacería y consumo de organismos, calendarios agrícolas no coincidentes con ciclos biológicos de plagas, variedades resistentes. | Incidencia de plagas      | Incidencia de plagas                                |

Fuente: Tomando de Alemán-Santillán 2013.

Cuadro 18. Diversidad de especies que son cultivadas en milpas en las regiones del estado.

| Número de especies | Ejemplos de especies                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Región                    |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 23                 | Maíz ( <i>Zea mays</i> ), frijol ( <i>Phaseolus coccineus</i> , <i>P. polyanthus</i> , <i>P. lunatus</i> y <i>Vigna unguiculata</i> ), calabaza ( <i>Cucurbita pepo</i> ), chilacayota ( <i>C. ficcifolia</i> ), haba ( <i>Vicia faba</i> ) –en las partes más altas–, plátano ( <i>Musa</i> sp.) y café ( <i>Coffea arabica</i> ) –cuando se trata de un cafetal en desarrollo incipiente–, papa ( <i>Solanum</i> sp.), tomate de cáscara ( <i>Physalis</i> sp.), chícharo ( <i>Pisum</i> sp.) y tomatillo ( <i>Crecentia</i> sp.); igualmente, hay tolerancia o fomento de algunas arvenses, por ejemplo, el rábano silvestre ( <i>Raphanus</i> sp.), la hierba santa ( <i>Piper</i> sp.), el mesté ( <i>Bacharys</i> sp.), tsuy (spp.), omlom ( <i>Leucaena</i> sp.) y la hierbamora o muy itaj ( <i>Solanum americana</i> ), tzepente' (spp.) el bokte' ( <i>Asclepias</i> sp.) k'an chu' ( <i>Euphorbia gramineae</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Altos                     |
| 30                 | Maíz ( <i>Zea mays</i> ), frijol Nayarit ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ), calabaza ( <i>Cucurbita pepo</i> ), hierba mora ( <i>Solanum nigrum</i> ), chile pico de paloma ( <i>Capsicum annuum</i> var. <i>conoides</i> ), plátano macho ( <i>Musa paradisiaca</i> ), cilantro ( <i>Coriandrum sativum</i> ), mostaza ( <i>Brassica juncea</i> ), cebollín ( <i>Allium schoenoprasum</i> ), chapay ( <i>Astrocaryum mexicanus</i> ), chaya pica ( <i>Cnidioscolus aconitifolius</i> ), ñame ( <i>Dioscorea alata</i> ), yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ), frijol pelón ( <i>Vigna</i> sp.), guineo Roatán ( <i>Musa sapientum</i> ), jitomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> ), macal chico ( <i>Xanthosoma</i> sp.), camote ( <i>Ipomoea batatas</i> ), chayote ( <i>Sechium edule</i> ), chile tabaco ( <i>Capsicum annuum</i> var. <i>acuminatum</i> ), macal ( <i>Xanthosoma violaceum</i> ), plátano dominico ( <i>Musa paradisiaca</i> ), momo ( <i>Piper auritum</i> ), plátano cuadrado ( <i>Musa paradisiaca</i> ), chile ( <i>Capsicum</i> sp.), lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ), papa bejuco ( <i>Dioscorea bulbifera</i> ), papaya ( <i>Carica papaya</i> ), perejil ( <i>Petroselinum crispum</i> ) y frijol nescafé ( <i>Mucuna pruriens</i> ). | Ch'ol del Valle de Tulijá |

Cuadro 18. Continuación.

| Número de especies | Ejemplos de especies                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Región                        |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 12                 | Maíz ( <i>Zea mays</i> ), frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ), calabaza ( <i>Cucurbita pepo</i> ), yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ), camote ( <i>Ipomoea batatas</i> ), ajonjolí ( <i>Sesamum orientale</i> ), sandía ( <i>Citrullus vulgaris</i> ), melón ( <i>Cucumis melo</i> ), pepino ( <i>Cucumis sativus</i> ), calabaza chihua ( <i>Cucurbita sp.</i> ), chile ( <i>Capsicum sp.</i> ) y plátano ( <i>Musa sp.</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Lacandona–Marqués de Comillas |
| 53                 | Cebolla ( <i>Allium cepa</i> ), poro ( <i>Allium porrum</i> ), ajo ( <i>Allium sativa</i> ), piña –tres variedades– ( <i>Ananas comosus</i> ), anona ( <i>Annona cherimola</i> ), guanábana ( <i>Annona muricata</i> ), achiote ( <i>Bixa orellana</i> ), chile –seis variedades– ( <i>Capsicum annuum</i> ), chile ( <i>C. frutescens</i> ), papaya –dos variedades– ( <i>Carica papaya</i> ), epazote ( <i>Chenopodium ambrosioides</i> ), sandía ( <i>Citrullus vulgaris</i> ), lima ( <i>Citrus aurantifolia</i> ), limón –dos variedades– ( <i>C. limonia</i> ), toronja ( <i>C. paradisi</i> ), naranja ( <i>C. sinensis</i> ), mala mujer ( <i>Cnidoscolus urens</i> ), cilantro ( <i>Coriandrum sativum</i> ), calabaza –cuatro variedades– ( <i>Cucurbita moschata</i> ), cebollín ( <i>Cydia aequinoctialis</i> ), zacate limón ( <i>Cymbopogon citratus</i> ), camote blanco –dos variedades– ( <i>Dioscorea sp.</i> ), hinojo ( <i>Foeniculum vulgare</i> ), algodón –tres variedades– ( <i>Gossypium hirsutum</i> ), camote –cuatro variedades– ( <i>Ipomoea batatas</i> ), piñoncillo ( <i>Jatropha curcas</i> ), jitomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> ), yuca –seis variedades– ( <i>Manihot esculenta</i> ), hierba buena ( <i>Mentha citrata</i> ), entre otras. | Lacandona–Lacanjá             |

Fuente: Elaboración propia con base en Mariaca-Méndez 2013.

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. Existe en el estado un gran número de pesquerías locales, no comerciales, orientadas a la obtención de pescado para el consumo propio de los pescadores (figura 26), sus familias y su comunidad, aunque ocasionalmente usan la captura sobrante para vender en el mercado local o para hacer trueque. Dentro de la pesquería con fines comerciales, la mayor parte es de tipo artesanal o de pequeña escala, el producto es para venta local y regional. Por otro lado, la pesca de altura se practica en todo el litoral chiapaneco. La actividad pesquera ha decrecido y muestra un deterioro en la producción de las especies, derivado de la sobreexplotación que aqueja a los recursos pesqueros nacionales. La pesca, hasta finales del siglo pasado, era una actividad casi exclusiva de los hombres; sin embargo, en la actualidad, debido a presiones económicas y a la fuerte emigración de pescadores hacia Estados Unidos, la participación de las mujeres en la actividad ha

tenido un rápido crecimiento (sintetizado de Velázquez-Velázquez *et al.* 2013).

En cuanto al aprovechamiento de especies de vertebrados se reporta en 185 especies 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 (*Dasypus novemcinctus*) y el conejo de Castilla (*Sylvilagus floridanus*) por su uso alimenticio y cinegético. 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*), cuyos usos son: de ornato, alimenticio, cinegético, comerciales, religiosos. Los reptiles más usados 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



Figura 26. Pescadores en la Laguna El Cabildo, Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Cabildo-Amatal, Chiapas.  
Foto: Cyntia Reyes Hartmann.

cocodrilos (*Crocodylus* spp. y *Caiman crocodilus*) que también tienen usos alimenticios, medicinales, recreativos y de ornato (figura 27). Los mamíferos son cazados principalmente con el objeto de obtener carne, trofeos y en ocasiones también las pieles; mientras que las aves son capturadas y a veces sacrificadas, ya sea para vender individuos jóvenes como mascotas, para elaborar artesanías con sus plumas, o bien, para tratar de controlar la depredación sobre aves de corral y mamíferos domésticos pequeños. La carne y la piel de los reptiles de mayor tamaño ocasionalmente se consumen localmente o se venden por su buena calidad para la elaboración de artículos de peletería.

La pérdida de hábitat y la sobreexplotación amenazan a muchas especies con valor alimentario, económico y cultural en Chiapas, por lo que es necesario poner en práctica estrategias de protección del hábitat y el uso sustentable de las poblaciones que permitan contar con investigaciones sobre las características y aprovechamiento de las especies, con particular énfasis en las especies más vulnerables, para asegurar su conservación en beneficio de los usuarios de los recursos na-

turales y la sociedad en general (sintetizado de Naranjo-Piñera 2013).

### Conservación de la diversidad biológica

Un estado tan diverso biológica y culturalmente necesita de estrategias de conservación integrales que tomen en consideración la gama de recursos naturales y las complejas relaciones existentes con los diferentes pueblos. Congruencias y divergencias en la determinación de sitios prioritarios y áreas naturales protegidas han de analizarse con sumo detalle para lograr una eficaz orientación y aplicación de recursos económicos y esfuerzos de conservación. Es importante, además, la participación activa de instituciones gubernamentales, centros de investigación, universidades y organizaciones de la sociedad civil, en la definición e instrumentación de dichas estrategias de conservación, así como en el fortalecimiento o reorientación de las ya existentes. El presente apartado muestra algunos de los esfuerzos por llevar a cabo para la conservación de la diversidad biológica de Chiapas.





Figura 27. *Dermatemys mawii*, tortuga riverina centroamericana, especie sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Foto: Gerardo Ceballos González.

### Sitios prioritarios para la conservación

Chiapas es uno de los estados del país que alberga una alta diversidad biológica, producto de la ocurrencia de diversos factores, entre ellos su ubicación geográfica, su historia evolutiva, así como por la variedad de condiciones físicas y ambientales que propician la existencia de sitios con elementos tan contrastantes que en conjunto conforman un paisaje heterogéneo (figura 28), todo lo cual hace fundamental mantener la representatividad de cada uno de los elementos, por lo que la identificación de sitios prioritarios para la conservación no es tarea fácil.

Diversas instituciones nacionales e internacionales han realizado evaluaciones de la diversidad biológica utilizando diferentes metodologías y herramientas con la finalidad de identificar sitios prioritarios para la conservación a distintas escalas. Chiapas queda inmerso en algunos de estos sitios prioritarios; por ejemplo, a nivel mundial está considerado dentro del *hot spot* (concepto acuñado por Norman Myers en 1988) de Mesoamérica; representado en las ecorregiones (figura 29) Bosques Secos de México y Bosques de pinoencino de Mesoamérica, definidas por World Wil-



Figura 28. Río Lacanja, paisaje de la diversidad chiapaneca. Foto: Humberto Bahena Basave/Banco de imágenes CONABIO.

birdlife Found (WWF). A escala nacional, entre las regiones prioritarias determinadas por CONABIO, para Chiapas se identifican 12 regiones terrestres, siete regiones hidrológicas y cuatro regiones marinas; mientras que se reconocen 19 Áreas Importantes para Conservación de las Aves (AICA-IBA, por sus siglas en inglés), como resultado de un trabajo conjunto entre Birdlife International y CONABIO; por otro lado, la Alianza de Cero Extinciones (AZE, por sus siglas en inglés) determinó para Chiapas tres sitios prioritarios: Cerros de San Cristóbal, Suroeste de Chiapas y Corredor Laguna Bélgica-Sierra Limón-Cañón del Sumidero; el ejercicio de Áreas Clave para la Biodiversidad (Key Biodiversity Areas-KBA) determinó la presencia de 45 áreas parcial o totalmente en Chiapas. A escala subregional, se identificaron los 13 fragmentos de bosque más importantes en el norte de Chiapas, de acuerdo a la evaluación basada en ecosistemas o especies bandera; otro de los ejercicios realizado para determinar los remanentes importantes de bosque mesófilo en los Altos de Chiapas priorizó los volcanes de Tzontehuitz, Chalchihuitán y Huitepec; mientras que la Alianza para la Conservación de los Bosques de Pino-Encino de Mesoamérica identificó 15 sitios prioritarios para la conservación del hábitat de *Dendroica chrysoparia*, ubicados en la Sierra Madre de Chiapas y Altos de Chiapas. Otro de los ejercicios, llevado a cabo por el Instituto de Historia Natural y Ecología, identificó 44 sitios prioritarios en Chiapas (sintetizado de Vidal-Rodríguez et al. 2013).

### Ordenamientos territoriales (OT) y ecológicos territoriales (OET)

El ordenamiento contempla entre sus beneficios lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección al ambiente, determinar el potencial productivo del territorio y proponer programas estratégicos de desarrollo sustentable que generen impactos regionales, la mejora del nivel y calidad de vida de la población y el fomentar la visión a largo plazo para una mejor utilización de los recursos naturales.

Algunos de los beneficios del ordenamiento son los procesos de reflexión sobre la sustentabilidad de los sistemas productivos y zonas de conservación por parte de las comunidades y municipios donde se han realizado dichos trabajos, asimismo, las experiencias en zonas de amortiguamiento de ANP han mostrado que este tipo de procesos generan un mayor entendimiento de las comunidades y las autoridades que manejan el ANP hasta contemplar proyectos que compaginan tanto los programas de manejo como los OT comunitarios y municipales, que derivan en la apropiación del instrumento y apoyan en la autogestión de las comunidades.

Algunas experiencias exitosas llevadas a cabo en Chiapas, donde se han podido conseguir procesos de desarrollo, son: a) el ejido Sierra Morena (figura 30), del municipio de Villacorzo, en donde se ha generado un modelo de desarrollo comunitario que está siendo replicado por otras comunidades de la Sierra Madre de Chiapas, y b) los OT de los ríos Zanatenco y Sabinal donde se han podido instrumentar sus modelos de ordenamiento por medio de los comités de cuenca tomando las estrategias planteadas en los OT como sus ejes rectores (sintetizado de Villalobos-Sánchez 2013b).

### Manejo de cuencas

Las cuencas hidrográficas, en su conjunto, funcionan como un todo, de tal manera que lo que ocurra en las partes altas de la cuenca afectará a las partes bajas; de nada serviría a las comunidades tratar de encontrar soluciones únicamente dentro de su territorio, puesto que los problemas se originan o reflejan en los terrenos de otros. De esta manera, debe procederse de acuerdo al manejo integral de cuencas, entendiéndose como la gestión que las personas realizan para aprovechar, proteger y conservar los recursos naturales, con el fin de lograr una calidad de vida acorde a sus necesidades.

En las cuencas hidrográficas se identifican elementos sociales que expresan la forma en que las comunidades, organizaciones y entidades de gobierno se apropian del territorio, en-



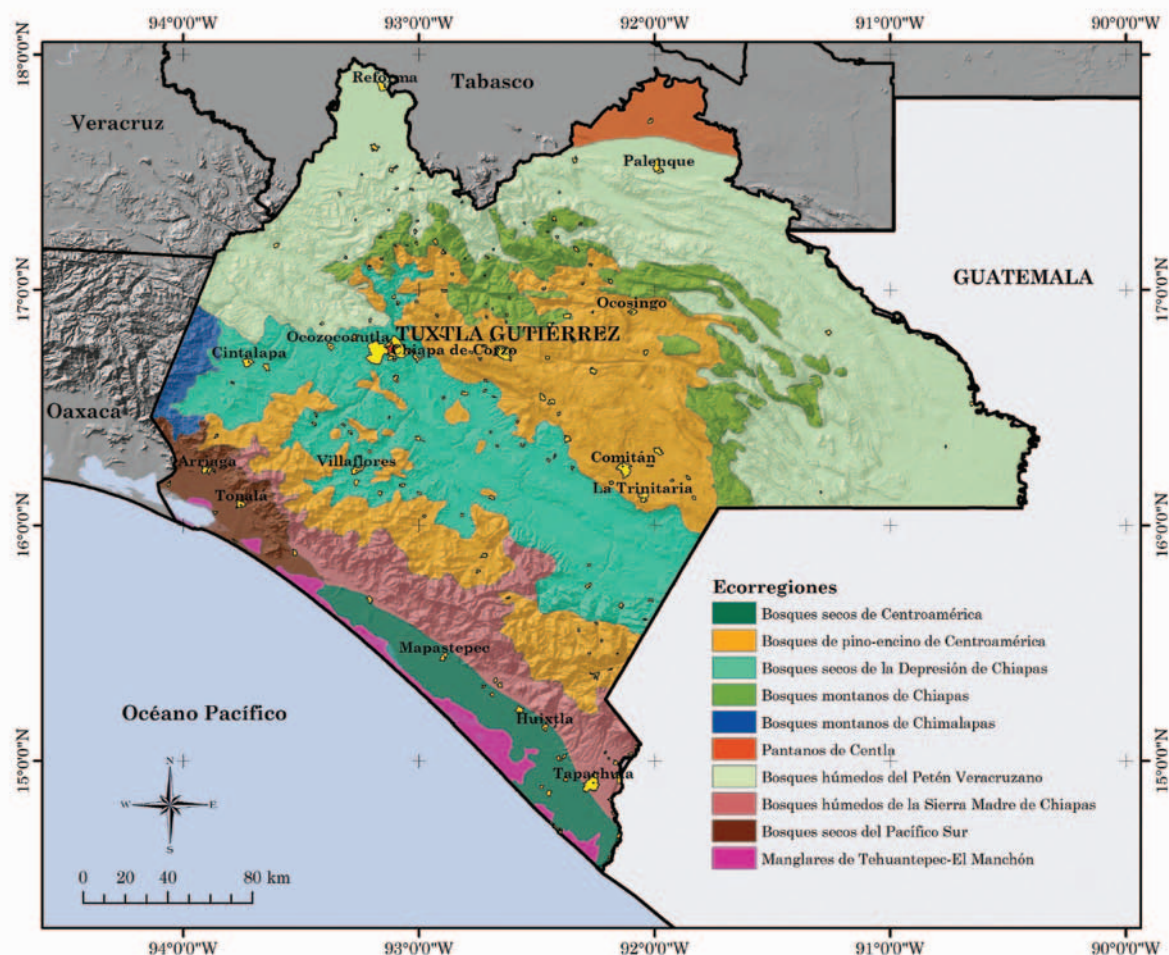


Figura 29. Ecorregiones del estado de Chiapas. Fuente: PRONATURA 2012.



Figura 30. Aprovechamiento sustentable de palmas en el ejido Sierra Morena, Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas. Foto: Luis Arturo Hernández M.

tre los que destacan usos y costumbres para el aprovechamiento del suelo, formas de organización interna en la comunidad, las políticas de desarrollo rural municipal y la aplicación de apoyos para los habitantes de la cuenca. Por lo anterior podemos ver diferentes efectos favorables y no favorables para el ambiente, como es el caso de la definición de acciones y el involucramiento de los habitantes en cuanto a la conservación o restauración de los recursos naturales, el uso del fuego en la preparación de los terrenos de cultivo o en potreros y la duplicación de apoyos entre instancias de gobierno sin la evaluación del efecto en los recursos naturales o la calidad ambiental en la cuenca hidrográfica.



El manejo integrado con enfoque de cuenca es relativamente reciente en Chiapas, por lo que aún no se puede hablar de experiencias consolidadas, sino de procesos de aprendizaje. Los primeros esfuerzos comenzaron a mediados de la década de los noventa del siglo xx en las cuencas de la región hidrográfica Costa de Chiapas. En dicha región se ubican cuatro reservas de la biosfera, dos reservas estatales y áreas de reservas privadas, lo que motivó a que el manejo integrado de cuencas se iniciara con un interés por la conservación (sintetizado de Gómez-Alfaro y Amezcua-Torrijos 2013).

### Servicios ecosistémicos

Son los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas, incluye servicios de aprovisionamiento (figura 31), de regulación y culturales, los cuales afectan directamente a la población. También incluyen los de soporte necesarios para mantener otros servicios, ejemplo de ello son la captura de carbono, la protección de cuencas hidrológicas, la protección de la biodiversidad o la conservación de la belleza escénica (figura 32).

En Chiapas tiene lugar una de las experiencias de PSE más emblemáticas y longevas del mundo: el proyecto *Scolel Té*, cuyo objetivo es la captura de carbono a través de siembra de árboles en sistemas forestales y agroforestales. Chiapas es también el estado mexicano con mayor número de comunidades participantes en el esquema nacional de Pago por Servicios Ambientales (PSA) del bosque que gestiona la CONAFOR. Estas experiencias, junto con varios proyectos piloto en curso, convierten a la entidad chiapaneca en campo de aprendizaje y experimentación en relación con el potencial de esquemas de PSE como nueva estrategia de conservación. Por otro lado, el Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBM-M) de la CONABIO, apoyó un Programa Estatal para la Compensación por Servicios Ecosistémicos (sintetizado de Ruiz-de-Oña-Plaza 2013).

### Manejo integrado del fuego

El manejo integrado del fuego es un conjunto de acciones definidas dentro de un marco de



Figura 31. Cultivo de algodón (*Gossypium hirsutum*) en la región del Soconusco, Chiapas. Foto: Adalberto Ríos Szalay/ Banco de imágenes CONABIO.

manejo adaptativo, dirigido a minimizar el impacto negativo del fuego en los ecosistemas y otros bienes de la sociedad, a mantener y restaurar su incidencia dentro de rangos apegados al rol natural y a ser usado apropiadamente para fines productivos como quemas agropecuarias, silvícolas y manejo de áreas silvestres.

Los resultados obtenidos hasta ahora en el proceso de implementación del manejo integrado del fuego en Chiapas se pueden resumir en la incorporación de la perspectiva de los campesinos en las estrategias planteadas para los programas de manejo integrado del fuego, en un análisis y ejercicio del marco institucional más adecuado para facilitar la toma de decisiones en la interacción de los actores institucionales y entre diferentes niveles de organización social relacionadas con el uso



Figura 32. Río El Chiflón, Chiapas, belleza escénica, protección de biodiversidad y provisión de agua. Foto: Javier Hinojosa/Banco de imágenes CONABIO.

del fuego, así como en la elaboración e implementación de planes comunitarios para el manejo integrado del fuego en las regiones Selva Lacandona y Selva Zoque. Aunado a ello, la colaboración interinstitucional ha permitido potenciar la capacitación de brigadas comunitarias, fortalecimiento a la organización social, equipamiento y planeación.

Por otro lado, un aspecto básico por cubrir es la necesidad de información y conocimiento sobre ecología del fuego para los ecosistemas del estado, que permitan sustentar los programas de manejo integrado del fuego. Además de que una sociedad bien informada factiblemente buscará mejorar su relación con su medio ambiente y, entre otras cosas, utilizará responsablemente el fuego para evitar el deterioro de los ecosistemas (sintetizado de Quechulpa-Montalvo *et al.* 2013).

### Restauración ecológica

En Chiapas los esfuerzos explícitamente orientados hacia la restauración ecológica se han llevado a cabo principalmente a escala piloto como trabajos de investigación. Entre los mejores ejemplos figuran los estudios para entender y manejar mecanismos de regeneración de bosques en los Altos y de manglares en el Soconusco. Por su gran visibilidad, también cabe mencionar los programas de reforestación ejecutados por instancias del gobierno como CONAFOR, SEMARNAT, CONANP, SAGARPA y el Ejército Federal, los cuales tienden a contar con recursos considerables para la producción masiva de plántulas de árboles pero trabajan con muy pocas especies y no cuentan con estrategias para cuidar los trasplantes en campo, ni para cuantificar su establecimiento o sus efectos en el ecosistema.

Por su parte, el manejo de la regeneración forestal y mejoría del suelo por productores representa una fuente valiosa de ideas para la restauración ecológica; sin embargo, falta el reconocimiento y apoyo de las instituciones gubernamentales y académicas hacia estas tradiciones e innovaciones.

De esta manera, cabe reconocer que el campo de la restauración en Chiapas se encuentra en etapa incipiente y se enfrenta a condiciones muy diversas y complejas, por lo que de momento es imposible hablar de objetivos y técnicas de restauración de amplia aplicabilidad en el estado. Otro reto significativo para la restauración en nuestro estado es la inmensa diversidad y complejidad de las comunidades ecológicas.

Por otro lado, la restauración puede mitigar los efectos del cambio climático al aumentar la habitabilidad del paisaje para diversos organismos, contrarrestando los efectos de la fragmentación y permitiendo que las especies alteren sus rangos de distribución en respuesta a nuevas condiciones. Ayuda en la regulación del clima local y al secuestro de carbono, reduciendo concentraciones de gases invernadero a nivel global y, en el largo plazo, neutralizar ciertos

efectos que pueden ser una estrategia frente a la posibilidad de mayor lluvia o mayor frecuencia de eventos meteorológicos extremos al establecer vegetación que contribuya a retener el suelo y reducir el escurrimiento de agua.

Entender la restauración ecológica como un proceso cultural, además de ecológico, tiene fuertes implicaciones metodológicas que permitirán, como consecuencia, diseñar estrategias de restauración que conduzcan a una relación más sana entre cultura y ambiente con impacto a largo plazo (Ferguson y Golicher 2013).

### Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) conforman un instrumento de política ambiental de gran importancia y definición jurídica para la conservación en México. Para el caso de Chiapas, la superficie total protegida, de competencia federal y estatal, es de 1 353 545 ha, que corresponde al 18.4% de la superficie total estatal. La creación de ANP en la entidad tiene sus inicios hacia el año 1972, a solicitud del doctor Miguel Álvarez del Toro, por lo que mediante decreto de carácter estatal se establecen las primeras ANP. Chiapas es el estado de la República Mexicana con más ANP decretadas; actualmente se cuenta con 18 ANP federales (cuadro 19; figura 33, 34 y 35), 24 estatales y cuatro áreas destinadas de manera voluntaria a la conservación (cuadro 20). Estas 46 ANP mantienen la representatividad de ecosistemas del estado y son importantes reservorios de diversidad biológica.

De manera alterna se ha establecido la iniciativa de zonas privadas para la conservación de la diversidad biológica, donde los propietarios de la tierra, toman acuerdos y participan de manera voluntaria en tareas de conservación y restauración de ecosistemas y especies clave. El reto para las iniciativas privadas, es permanecer aún sin el suministro de incentivos.

Actualmente se cuenta con el Sistema de Áreas Naturales Protegidas, Terrestres y Marítimas del estado de Chiapas (SANPECH), el cual está integrado por todas las áreas naturales protegidas de jurisdicción estatal y las áreas

de conservación privadas y sociales establecidas. El SANPECH se constituye como el instrumento de gestión y espacio de coordinación interinstitucional participativo, que integra las competencias en materia de vida silvestre terrestre, acuática y de áreas naturales, con el fin de dictar políticas, planificar y ejecutar procesos dirigidos a lograr la sustentabilidad en el manejo de la diversidad biológica y los recursos naturales de Chiapas (sintetizado de Jiménez-González 2013).

### El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM)

El CBM es una iniciativa regional para el desarrollo sustentable de los países centroamericanos. En México, esta iniciativa es implementada por la CONABIO; en Chiapas entró en vigor a partir de 2004 y su misión es mantener la conectividad de las especies de plantas y animales en zonas con alto valor biológico a través de una red de áreas naturales protegidas, por medio del fomento y la conservación de territorios con usos múltiples de la tierra, a través de procesos productivos diversos que contribuyan a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Una de las limitaciones que enfrenta el Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBM-M) son las dimensiones; el proyecto comprende 38% de los municipios de la entidad, con una población cercana a los 2 000 000 de habitantes, que representan 42.7% de la población estatal, distribuidos en forma dispersa en 26 419 comunidades. Dichos municipios presentan graves problemas de deterioro ambiental, lo que no ha permitido extender las acciones ni apoyar todos los proyectos que han sido solicitados.

Dentro de los corredores biológicos en Chiapas se ubican las principales Regiones Terrestres Prioritarias de la entidad, áreas cuya riqueza biológica e integridad ecológica las convierten en objetivos prioritarios para la conservación, además de alojar un alto grado de endemismos en aves, mariposas y salamandras; es una región importante para el flujo de aves migratorias y uno de los sitios prioritarios para su conservación a nivel internacional. Se han imple-



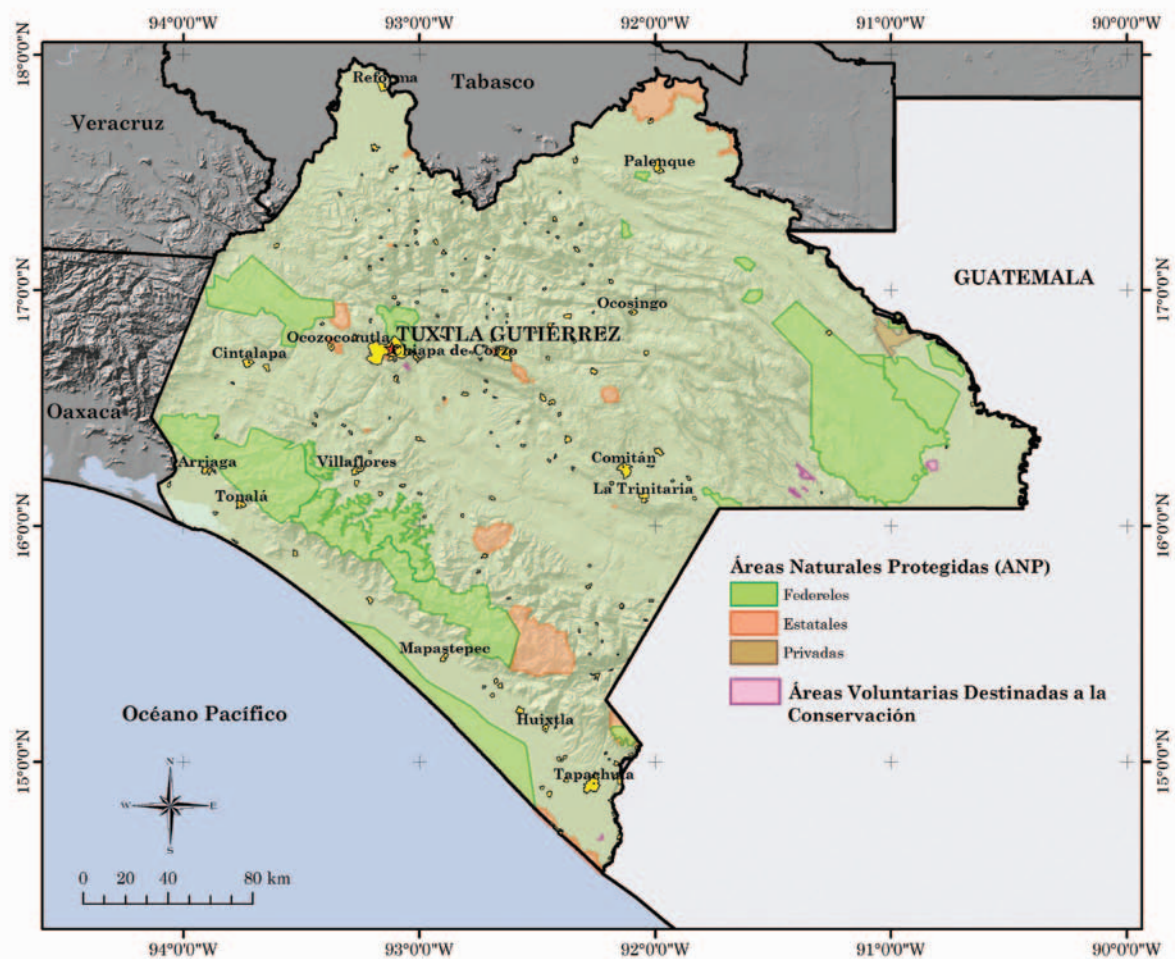


Figura 33. Áreas Naturales Protegidas Federales, Estatales, Privadas y Áreas voluntarias. Fuente: PRONATURA 2012.



Figura 34. Parque Nacional "Lagunas de Montebello", Chiapas. Foto: Christian Dreckmann/Banco de imágenes CONABIO.



Figura 35. Parque Nacional "Cañón del Sumidero". Foto: Javier Hinojosa/Banco de imágenes CONABIO.

Cuadro 19. Áreas Naturales Protegidas de carácter federal decretadas en Chiapas.

| Áreas Naturales Protegidas Federales            | Superficie (ha) |
|-------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Reservas de biosfera</b>                     |                 |
| El Triunfo                                      | 119 177         |
| Lacantún                                        | 61 874          |
| La Encrucijada                                  | 144 868         |
| La Sepultura                                    | 167 310         |
| Montes Azules                                   | 331 200         |
| Selva El Ocote                                  | 101 288         |
| Volcán Tacaná                                   | 6 378           |
| <b>Parques Nacionales</b>                       |                 |
| Cañón del Sumidero                              | 21 789          |
| Lagunas de Montebello                           | 6 022           |
| Palenque                                        | 1 772           |
| <b>Monumentos Naturales</b>                     |                 |
| Bonampak                                        | 4 357           |
| Yaxchilán                                       | 2 621           |
| <b>Áreas de Protección de Flora y Fauna</b>     |                 |
| Cascadas de Agua Azul                           | 2 580           |
| Chan-Kin                                        | 12 185          |
| Nahá                                            | 3 847           |
| Metzabok                                        | 3 368           |
| <b>Área de Protección de Recursos Naturales</b> |                 |
| La Frailescana                                  | 116 732         |
| <b>Santuarios</b>                               |                 |
| Playa de Puerto Arista                          | 63              |

Fuente: Tomado de Jiménez-González 2013.

Cuadro 20. Áreas Naturales Protegidas con decreto estatal en Chiapas.

| Áreas Naturales Protegidas Estatales          | Superficie (ha) |
|-----------------------------------------------|-----------------|
| <b>Zonas sujetas a conservación ecológica</b> |                 |
| Cerro Meyapac                                 | 1 741           |
| Cordón Pico El Loro-Paxtal                    | 61 268          |
| El Cabildo-Amatal                             | 3 610           |
| El Canelar                                    | 89              |
| El Gancho-Murillo                             | 7 284           |
| El Recreo                                     | 45              |
| Finca Santa Ana                               | 553             |
| Gertrude Duby                                 | 102             |
| Huitepec-Los Alcanfores                       | 102             |
| Humedales de Montaña La Kisst                 | 110             |
| Humedales de Montaña María Eugenia            | 115             |
| Humedales La Libertad                         | 5 432           |
| Laguna Bélgica                                | 42              |
| La Pera                                       | 7 506           |
| Rancho Nuevo                                  | 1 693           |
| Sistema Lagunar Catazajá                      | 41 058          |
| Tzama Cum Pümy                                | 101             |
| <b>Reserva Estatal</b>                        |                 |
| Cerro Mactumatzá                              | 613             |
| La Lluvia                                     | 106             |
| <b>Área Natural Típica</b>                    |                 |
| Bosque de Coníferas Chanal                    | 2 250           |
| La Concordia Zaragoza                         | 16 409          |
| Santa Felicitas                               | 4 313           |
| <b>Centro Ecológico y Recreativo</b>          |                 |
| El Zapotal                                    | 192             |
| <b>Parque Estatal</b>                         |                 |
| La Primavera                                  | 37              |

Fuente: Elaboración propia a partir de SEMAHN/Áreas Naturales Protegidas, en: <http://todochiapas.mx/2011/10/areas-naturales-protegidas-en-chiapas/>

mentado 159 actividades, divididas en estudios de consultorías para la elaboración de proyectos y 75 en inversiones para proyectos productivos. Actualmente se está trabajando con 50 organizaciones constituidas como figuras asociativas, además de 30 grupos de trabajo, distribuidos en un aproximado de 500 comunidades atendidas con una inversión superior a los 30 millones de pesos de la donación otorgada por el GEF.

Las principales líneas estratégicas del CBM-M son: ordenamiento y planes de desarrollo sustentable, prácticas pecuarias sustentables y manejo de cuencas, ecoturismo (figura 36), cafecultura sustentable, miel y palma xate, producción forestal sustentable (figura 37), intercambio de saberes, coordinación con instituciones federales y organizaciones de la sociedad civil, mesa interinstitucional de ecoturismo, economía ambiental,



servicios ambientales, monitoreo y evaluación y convenios de colaboración con el INMUJERES.

Por tanto el Corredor Biológico Mesoamericano es valorado como una estrategia de importancia para mitigar los impactos ocasionados por un mal manejo del medio ambiente y revertir las tendencias de degradación de los ecosistemas así como la pérdida de la biodiversidad. Sin embargo, se requiere fortalecer y convertir dicho programa en una política pública perdurable de conservación, uso y restauración de los ecosistemas naturales, mediante la participación de los actores sociales y con una visión a largo plazo que considere el desarrollo sustentable (sintetizado de Lemus-Kourchenko 2013).

#### Papel de los jardines botánicos en la conservación de la diversidad biológica *ex situ*

Históricamente, los jardines botánicos han sido considerados como los centros más antiguos de colección y manejo de plantas. Éstos son sitios de conservación *ex situ*, principalmente (figura 38). En la actualidad, los jardines botánicos son considerados como el último recurso para la supervivencia de muchas especies en riesgo de extinción, por lo que otro de los aportes importantes de los jardines botánicos es la propagación de especies prioritarias. También mantienen colecciones de plantas debidamente documentadas y sistematizadas. En México existen 30 jardines botánicos reconocidos por la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, de los cuales 3 se ubican en Chiapas: 1) Jardín Botánico “Dr. Faustino Miranda”, que es el más antiguo de México, fundado en 1949, y con representatividad de 8.7% de especies del estado; 2) Jardín Botánico de la Escuela de Agronomía de la Universidad Autónoma de Chiapas, con representatividad de 2.7% de especies del estado, y 3) Jardín Botánico Regional “El Soconusco”, con representatividad de 5.4% de especies del estado. Los jardines botánicos de Chiapas desarrollan actividades que se enmarcan dentro de los objetivos que todo jardín botánico debe cumplir: investigación, conservación, difusión y educación ambiental (sintetizado de Cabrera-Cachón 2013).



Figura 36. Centro ecoturístico “Las Nubes”, Chiapas, actividades que se fomentan en el Corredor Biológico. Foto: Christian Dreckmann/Banco de imágenes CONABIO.



Figura 37. Secado del café, producción orgánica: impulso del Corredor Biológico Mesoamericano. Foto: Adalberto Ríos Szalay/Banco de imágenes CONABIO.

### Conocimiento de la diversidad biológica del pasado y su importancia para la conservación de la diversidad actual

Parte de las acciones que nos corresponden a los chiapanecos con respecto a la conservación de nuestra diversidad biológica, está el conocer las causas y los agentes que en el pasado propiciaron la extinción de algunas especies de flora y fauna presentes en el estado. En esta importante tarea, los museos de paleontología e historia contribuyen, resguardando y exhibiendo las colecciones de fósiles que dan cuenta de dichos eventos.

En Chiapas, el Museo de Paleontología Eliseo Palacios Aguilera, tiene la finalidad de con-

servar, resguardar y difundir toda la evidencia material de la riqueza de flora y fauna que habitó el estado. Conserva y exhibe piezas de diferentes grupos biológicos como crinoideos (lirios de mar), moluscos (caracoles, bivalvos, amonites, nautilus), crustáceos (cangrejos, camarones, langostas), peces, reptiles (cocodrilos, tortugas), mamíferos (mamuts, mastodontes y perezosos gigantes) y restos de madera. También cuenta con inclusiones en ámbar de restos de plantas, arañas e insectos. De esta manera, el Museo de Paleontología contribuye a la conservación de la biodiversidad actual mediante la generación de conocimientos sobre organismos extintos y las causas que lo propiciaron, con lo que se permi-



Figura 38. Orquídea (*Encyclia* sp.), se distribuye principalmente en bosques tropicales y subtropicales, cálidos y húmedos, son algunas de las especies protegidas en los Jardines Botánicos de Chiapas. Foto: Luis Arturo Hernández M.



te proyectar escenarios que podrían ocurrir actualmente de no implementar acciones para conservar los recursos naturales (sintetizado de Coutiño-José 2013).

### Educación ambiental y su incorporación al proceso educativo en Chiapas

En la actualidad existen decenas de entidades que realizan actividades de educación ambiental, entre ellas instituciones gubernamentales, académicas y organizaciones de la sociedad civil. El proceso de construcción de la educación ambiental en Chiapas ha estado plagado de una diversidad de visiones, intereses, posibilidades y múltiples propuestas educativo-ambientales; no obstante, es necesario considerar que no puede aspirarse a la construcción de sociedades sustentables sin una ciudadanía formada e informada en materia ambiental que se asuma como agente de cambio social y que reconozca el valor del patrimonio natural como eje fundamental para el progreso local y regional (figura 39).

La meta es que los procesos educativos generen una mayor contribución al mejoramiento de las condiciones ambientales en busca de la sustentabilidad, por lo que las instituciones educativas en Chiapas deberían contemplar la transformación del proceso educativo hacia la construcción de alternativas de solución y transformación de prácticas específicas, dentro y fuera de la escuela, que contribuyan a mejorar el ambiente. En enero de 2011 la Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural y la Secretaría de Educación firmaron el acuerdo mediante el cual pondrán en marcha el Plan de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en el estado de Chiapas bajo condiciones de Cambio Climático, el cual pretende ser el referente educativo para la articulación de las diferentes estrategias, proyectos y acciones de educación ambiental que desarrollan las diversas instituciones, organismos públicos, privados, educativos y sociales, tanto en el ámbito estatal como municipal y local, la participación social responsable y crítica en la aplicación de la gestión y educación ambiental para el desarrollo sustentable (sintetizado de Reyes-Escutia *et al.* 2013).



Figura 39. Actividades de educación ambiental durante la Feria del Niño en el Museo Regional de Chiapas. Foto: Luis Arturo Hernández M.

### Amenazas a la diversidad biológica de Chiapas

Algunas de las amenazas a la biodiversidad identificadas en Chiapas son la pérdida del hábitat debido a incendios forestales, manejo inadecuado de los residuos sólidos, erosión del suelo, expansión agrícola y ganadera, uso de plaguicidas, introducción de especies exóticas invasoras, el tráfico de especies, los efectos del cambio climático, entre otras derivadas de las actividades humanas.

La pérdida de hábitat se atribuye principalmente a los incendios (figura 40). Un ejemplo claro de dicha presión sobre la biodiversidad del estado, se registró durante el año 1998 cuando Chiapas contribuyó con 198 000 ha (20%) de la superficie total quemada en la República Mexicana. Los bosques de pino-encino y las selvas caducifolias son los que más contribuyen a la



superficie anual quemada en Chiapas (figura 42) (Román-Cuesta *et al.* 2013). La mayoría de los incendios se concentran en los bosques de pino-encino y las selvas caducifolias, ubicados principalmente en dos ejes del territorio estatal: 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). Por otro lado, la degradación de los suelos figura como la segunda causa de pérdida del hábitat, abarcando el 51.1% del territorio estatal. Al respecto, las tierras más afectadas se localizan en las regiones Soconusco, Sierra Madre, Altos de Chiapas y Montañas del Norte (sintetizado de Román-Cuesta *et al.* 2013).

Es evidente que falta evaluar el impacto que tienen sobre la biodiversidad y de esta manera poder conocer con precisión la magnitud de sus efectos a fin de resarcir la situación en el futuro inmediato. No obstante, estudios como el de la evaluación de los deslaves en la Reserva de la Biosfera El Triunfo pueden contribuir de manera significativa para la prevención de desastres y contribuir a su restauración.

En el tema de contaminación, el manejo inadecuado de residuos sólidos en el estado se considera una amenaza a la biodiversidad; sin embargo, existe una carencia de datos cuantitativos que permitan establecer la justa dimensión de la problemática en Chiapas, por lo que este tema es y seguirá siendo abordado como una generalidad si no se realizan los estudios de evaluación del impacto por el mal manejo de residuos sólidos, donde Tuxtla Gutiérrez, Tapachula, Comitán, Palenque, Pichucalco, Motozintla y Mapastepec son los municipios más afectados al no contar con un control y manejo adecuado de los mismos. Existen además algunas experiencias locales, por ejemplo los programas de manejo de residuos sólidos aplicados en áreas naturales protegidas como las Reservas de Biosfera La Encrucijada, El Triunfo, Selva El Ocote y el Parque Nacional Cañón del Sumidero. Dichos programas fomentan el manejo comunitario de residuos y constituye uno de los programas prioritarios en esas áreas de conservación (sintetizado de Vera-Toledo 2013).



Figura 40. Incendios, amenaza a la biodiversidad. Selva Lacandona, Chiapas. Foto: Adalberto Ríos Szalay/Banco de imágenes CONABIO.



Figura 41. La pérdida de cobertura vegetal por introducción de actividades como la ganadería extensiva es una de las amenazas para la biodiversidad de Chiapas. Foto: Luis Arturo Hernández M.



Figura 42. Pérdida de cobertura vegetal por incendio y aprovisionamiento de leña en Chiapas. Foto: Luis Arturo Hernández M.

Asimismo, se han llevado a cabo investigaciones sobre los efectos negativos de los plaguicidas en diferentes especies y grupos de animales, incluyendo al humano. Los efectos de los plaguicidas pueden presentarse en el consumidor directo del producto al que le fue aplicado o bien en los siguientes eslabones de la cadena alimenticia; tal efecto generalmente ocurre por acumulación de las sustancias plaguicidas, ejemplo de ello son los murciélagos insectívoros y algunas aves migratorias. No obstante, las investigaciones son aún escasas y el conocimiento es limitado. Una alternativa al uso de plaguicidas es la agricultura orgánica, la que además de tener un mercado con productos cuyo precio suele ser más alto que aquellos derivados de la agricultura convencional, también se ha documentado su posible contribución en la conservación de algunos grupos de animales, principalmente vertebrados.

Otra amenaza a la biodiversidad es la incidencia de especies exóticas invasoras, principalmente especies que compiten o desplazan a la diversidad nativa, además de ser patógenas o vectores de enfermedades para la vida silvestre. Uno de ellos es el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*

(Orden Chytridiales), originario de Sudáfrica, el cual produce una enfermedad infecciosa en anfibios y algunos reptiles. Es culpable de extinciones y declinación de sus poblaciones en Ecuador, Venezuela, Nueva Zelanda, España y Estados Unidos y existe un registro para la zona norte del estado.

Doce especies de peces han sido introducidas en los ecosistemas acuáticos de Chiapas, sin embargo, la mayor amenaza actual es la invasión de *Pterygoplichthys* sp., *P. pardalis* y *P. disjunctivus* tres especies de loricáridos originarias de Sudamérica, mejor conocidas como “plecos”, “bagres armados” y localmente como “peces diablo”, que son consideradas especies “invasoras perfectas”, debido a sus exitosas adaptaciones morfológicas, fisiológicas y de comportamiento que les permiten tener altas tasas reproductivas, y alta supervivencia larval (Ramírez-Guevara y Rodiles-Hernández 2013).

Para las aves, las actividades humanas se consideran las principales amenazas, especialmente por la reducción, pérdida y fragmentación del hábitat, la introducción de especies exóticas



invasoras, la sobreexplotación de poblaciones para el comercio y la cacería legal e ilegal. El tráfico y comercio de Psitácidos puede ser una amenaza importante en el estado (figura 43), principalmente por el saqueo dentro de las áreas naturales protegidas y por tener varias rutas de paso de tráfico de Centroamérica. Entre otros factores que pueden afectar a las poblaciones están la incidencia de fenómenos naturales extremos como los huracanes, el cambio climático, los incendios forestales y la contaminación (sintetizado de Rangel-Salazar *et al.* 2013).

Actualmente, a todos estos problemas hay que sumarles los relacionados con el cambio climático global, el cual está originando desastres naturales como sequías, inundaciones, lluvias torrenciales, huracanes y tormentas tropicales, además de que implica un enorme reto para la supervivencia de especies y el mantenimiento de ecosistemas, por tanto, será necesario implementar mayor número de acciones de restauración y preservación de especies prioritarias. Para ello, es indispensable contar con mayor conocimiento al respecto, a través de un arduo trabajo de investigación en el tema, con la generación de variables de monitoreo ambiental, trabajo multidisciplinario para la toma de decisiones, así como la gestión de recursos financieros para la restauración. Por si esto fuera poco, hace falta contar con una regulación pertinente, ya que su aplicación es inadecuada y falta voluntad política, así como información apropiada y suficiente, no sólo para mitigar, sino también para adaptarse a este evento que ya es una realidad (sintetizado de Jiménez González y Vera-Toledo 2013).

### Marco jurídico y normativo

Fundamentada en los artículos 4 y 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el 28 de enero de 1988 se expidió la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual es reglamentaria de la Constitución Política en materia ambiental y por medio de la cual se establecen las competencias de los estados y municipios. Con el mismo fundamento han sido expedidas otras Leyes Gene-

rales en materia ambiental (cuadros 21 y 22), aunque jurídicamente están supeditadas a los principios y criterios establecidos en la LGEEPA. En materia de políticas públicas, el Ejecutivo Federal es el responsable de llevarlas a cabo todas en relación con los recursos naturales propiedad de la Nación y el equilibrio ecológico, y ejercerá sus funciones a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales como cabeza de sector y de las demás dependencias en los diferentes ámbitos específicos.

Aun con la diversidad de leyes en materia ambiental en el país y en el estado, la articulación de los diferentes ordenamientos legales en los distintos niveles de gobierno es deficiente, lo que ha limitado una gestión integrada de los ecosistemas, dificulta la coordinación interinstitucional y ocasiona que la participación de la sociedad sea compleja e ineficiente. En ocasiones estos instrumentos entran en contradicción en la gestión territorial, donde los municipios, estados y federación tienen distintas atribuciones; por



Figura 43. Los Psitácidos (pericos y loros) son capturados y comercializados debido a la preferencia de la gente como aves de ornato, lo que ha contribuido a poner en riesgo de extinción a las poblaciones de estas aves. Foto: Luis Arturo Hernández M.



ejemplo, mientras en el nivel local se autorizan los cambios de uso del suelo, el estado regula las manifestaciones de impacto ambiental y la fede-

ración los aprovechamientos de recursos naturales (sintetizados de Vera-Toledo 2013) y (Zamora-Plowes y Sánchez-Pardo 2013).

Cuadro 21. Leyes federales y estatales con incidencia en el ámbito ambiental.

| Leyes Federales                                               | Leyes Estatales                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Ley Agraria                                                   | Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente del Estado de Chiapas |
| Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente  | Ley de Aguas para el Estado de Chiapas                                           |
| Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable                | Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Chiapas                 |
| Ley General de Vida Silvestre                                 | Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas                          |
| Ley de Aguas Nacionales                                       | Ley para el Fomento y Regulación de Productos Orgánicos del Estado de Chiapas    |
| Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables               | Ley para la Prevención, Combate y Control de Incendios del Estado de Chiapas     |
| Ley de Biodiversidad de Organismos Genéticamente Modificados  | Ley que crea la Comisión para el Desarrollo y Fomento del Café de Chiapas        |
| Ley de Desarrollo Rural Sustentable                           |                                                                                  |
| Ley de la Propiedad Industrial                                |                                                                                  |
| Ley de Productos Orgánicos                                    |                                                                                  |
| Ley de Promoción y Desarrollo de Bioenergéticos               |                                                                                  |
| Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos |                                                                                  |
| Ley Orgánica de la Administración Pública Federal             |                                                                                  |
| Código Civil Federal                                          |                                                                                  |

Fuente: Modificado de Zamora-Plowes y Sánchez-Pardo 2013.

Manglar en Boca del Cielo, Tonalá, Chiapas. Foto: Jessica Valero Padilla.













## 4. ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN Y EL USO SUSTENTABLE DE LA BIODIVERSIDAD DEL ESTADO DE CHIAPAS

Chiapas es uno de los principales centros en biodiversidad de la República Mexicana. En su territorio ocurre una amplia gama étnica, además de una de las riquezas florísticas más notables y una variedad faunística particularmente elevada. Actualmente, esta diversidad enfrenta múltiples amenazas, ya que algunas de las especies del estado se encuentran en peligro de extinción y los distintos ecosistemas se encuentran con algún grado de vulnerabilidad. En este contexto, es necesario contar con una estrategia estatal como instrumento de política pública que articule los programas y acciones de los diferentes actores y que permee hacia todos los sectores, con el objetivo de conservar y restaurar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de Chiapas, así como también fomentar la participación de la sociedad chiapaneca informada y corresponsable en el desarrollo sustentable de la población estatal.

La *Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas* (ECUSBECH) está integrada por elementos estratégicos como la visión, propósitos, ejes estratégicos, líneas de acción y acciones que ordenan un programa de trabajo de corto, mediano y largo plazos para conocer, conservar,

restaurar la biodiversidad, mantener los servicios ecosistémicos y usar sustentablemente el patrimonio natural de Chiapas. En la elaboración de la ECUSBECH participaron representantes de diversos sectores de la sociedad, entre los que se encuentran instituciones clave para llevar a cabo las acciones identificadas en el presente documento. La Estrategia está fundamentada en el Estudio de Estado, diagnóstico en el cual se compila el conocimiento y situación actual de la diversidad biológica de Chiapas, como resultado de las aportaciones de diversos académicos e investigadores, así como a los numerosos ejercicios de participación que se realizaron tanto en la etapa previa a la integración del documento como a los que se llevaron a cabo para reforzar el documento resultante.

Para la integración de la ECUSBECH se conformó un comité técnico conjunto entre la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural de Chiapas, además de la valiosa participación de organizaciones como PRONATURA, que participaron activamente en las revisiones y seguimiento del proceso de planificación. Los elementos estratégicos se obtuvieron mediante los múltiples talleres, procesos de



consulta abierta o dirigida y las aportaciones de los diversos representantes como fortalecimiento de la ECUSBECH, llevados a cabo entre noviembre de 2010 y septiembre de 2012.

Reconociendo la diversidad cultural y la particularidad de la riqueza biológica de cada región del estado, en el documento se incluyen prioridades identificadas en las diversas líneas de acción que son específicas a las regiones, especies o ecosistemas de la entidad, lo que permitirá orientar de manera más efectiva du-

rante los siguientes años las políticas públicas y programas institucionales en materia de conservación, manejo y uso sustentable en Chiapas.

### Propósitos

La ECUSBECH es un instrumento que orienta, informa y establece vínculos institucionales entre actores sociales, académicos, iniciativa privada, Organizaciones de la Sociedad Civil (osc) y los diferentes órdenes de gobierno para la ade-



Figura 44. Vista de la Laguna de Metzabook, Chiapas. Foto: Javier Hinojosa/Banco de imágenes CONABIO.

cuada toma de decisiones en materia de conservación y uso sustentable de la diversidad biológica estatal.

### Propósitos específicos

La ECUSBECH:

1. Articula las acciones y programas estratégicos que dan cuenta de la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica.

2. Fomenta la difusión de las propuestas de conservación y uso sustentable de la biodiversidad estatal.

3. Promueve la vinculación interinstitucional y social para el desarrollo de acciones que incidan en la conservación de la biodiversidad bajo un enfoque de uso y manejo sustentable.

4. Integra acciones estratégicas de conservación y uso sustentable de la diversidad biológica considerando la diversidad cultural y particularidades biológicas que caracterizan al estado, procurando también el bienestar social.

## Visión

A partir de la implementación de la Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas, se han regulado las actividades humanas y procesos causales del deterioro y pérdida de diversidad biológica, orientándolos hacia actividades y procesos que de manera local contribuyen al desarrollo sustentable y al bienestar social.

De esta manera, el conocimiento sobre la diversidad biológica estatal se encuentra debidamente sistematizado, enriqueciéndose permanentemente y generando en los ciudadanos mayor comprensión y conciencia para la conservación de nuestros recursos naturales.

A partir de la colaboración de los tres órdenes de gobierno y de los sectores académico, privado y social se establecen acuerdos y programas conjuntos, en beneficio de la conservación y uso sustentable de nuestra diversidad biológica.

El número de especies en peligro de extinción enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no aumenta y se observa una tendencia de recuperación de las poblaciones de esas y otras especies en el estado, logrando así la conservación de flora y fauna endémica de Chiapas.

Asimismo, las acciones que contribuyen a la mitigación y adaptación al cambio climático continúan implementándose y se les da el adecuado seguimiento; además se generan experiencias de adaptación especialmente en ecosistemas y especies muy vulnerables.

Todos los sectores de la sociedad, valoran y reconocen los servicios ecosistémicos de la entidad, además de la relación que existe entre la cultura y la diversidad de Chiapas por lo que se establecen incentivos económicos y programas que rescatan, documentan, difunden y aplican el conocimiento tradicional en el uso, manejo y conservación de la vida silvestre.





Figura 45. Contrafuertes, estructuras características en las selvas de Chiapas. Foto: Miguel Ángel Sicilia Manzo/Banco de imágenes CONABIO.

## Ejes estratégicos

Para la construcción de la estrategia se llevaron a cabo ocho talleres, el primero de información y siete regionales, en los que participaron 60 instituciones pertenecientes a los tres órdenes de gobierno, academia, iniciativa privada, osc y particulares, quienes analizaron la problemática que enfrenta la diversidad biológica de Chiapas y establecieron acciones de solución desde el contexto estatal y regional. Posteriormente, se realizó un taller de revisión de la ECUSBECH, en el cual se conformó un grupo de revisión integrado por personas de instituciones y organizaciones relacionadas con la conservación de la diversidad biológica. De manera complementaria, se efectuaron cinco reuniones posteriores con la finalidad de revisar y enriquecer el borrador final de la Estrategia.

Mediante los talleres regionales se identificaron los problemas que enfrenta la diversidad biológica; más tarde se realizó una priorización de la problemática y se generaron siete ejes estratégicos desglosados en 20 líneas de acción y 117 acciones (figura 46), a través de los cuales se planea alcanzar la visión de esta Estrategia.

Para cada eje estratégico se desarrollaron líneas de acción y acciones específicas necesarias para resolver las problemáticas identificadas, indicando para cada una de ellas las prioridades en términos de especies, ecosistemas, regiones, además del plazo de cumplimiento o temporalidad, y los principales actores involucrados.

La temporalidad se definió en función de la viabilidad y factibilidad, así como en términos de las prioridades y capacidades institucionales del estado, quedando de la siguiente manera; el corto plazo contempla una temporalidad de 1 a 3 años, el mediano plazo de 3 a 5 años, y el largo plazo de 5 a 10 años, mientras que plazo permanente significa que independientemente de que las acciones se lleven a cabo en el corto, mediano o largo plazos deberán realizarse permanentemente.

El cuadro 23 resume las líneas de acción para cada eje estratégico. Cabe hacer mención que el orden de presentación de los ejes no supone un orden de importancia o prioridad, ya que se parte del supuesto de que todos los ejes son complementarios e igualmente importantes para alcanzar la visión planteada.



Figura 46. Ejes estratégicos planteados para alcanzar la visión de la *Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas* (ECUSBECH).

Cuadro 23. Líneas de acción planteadas por cada eje estratégico para alcanzar la visión de la ECUSBECH.

|                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Conservación de especies, áreas naturales y corredores biológicos</b>                            |
| 1.1 Conservación de especies endémicas y amenazadas                                                    |
| 1.2 Conservación en áreas naturales y corredores biológicos                                            |
| 1.3 Restauración ecológica                                                                             |
| <b>2. Conocimiento, sistematización de la información y desarrollo tecnológico</b>                     |
| 2.1 Generación de conocimientos                                                                        |
| 2.2 Sistematización y difusión de la información                                                       |
| 2.3 Desarrollo tecnológico para el desarrollo local y el bienestar social                              |
| <b>3. Uso y manejo sustentable de la vida silvestre para el desarrollo local y el bienestar social</b> |
| 3.1 Diversificación del manejo y sistemas alternativos de producción sustentable                       |
| 3.2 Fomento de instrumentos económicos, mercados justos y certificación de sistemas producto           |
| 3.3 Diversificación del financiamiento e incentivos a procesos productivos sustentables                |
| <b>4. Desarrollo y fortalecimiento de capacidades</b>                                                  |
| 4.1 Fortalecimiento de capacidades locales                                                             |
| 4.2 Formación de investigadores y tecnólogos para la conservación de la diversidad biológica           |
| <b>5. Educación y cultura ambiental para la participación ciudadana informada</b>                      |
| 5.1 Fomento de la cultura ambiental                                                                    |
| 5.2 Reconocimiento e integración sociocultural en la conservación de la diversidad biológica           |
| <b>6. Gobernanza</b>                                                                                   |
| 6.1 Fortalecimiento de políticas públicas y concurrencia interinstitucional                            |
| 6.2 Armonización del marco legal y normativo                                                           |
| 6.3 Fortalecimiento de las acciones de inspección y vigilancia                                         |
| <b>7. Atención de amenazas a la diversidad biológica</b>                                               |
| 7.1 Prevención y control del cambio de uso del suelo y la degradación de los hábitats                  |
| 7.2 Prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras                                  |
| 7.3 Prevención, control y mitigación de la contaminación                                               |
| 7.4 Prevención y control de la sobreexplotación                                                        |
| 7.5 Mitigación y adaptación al cambio climático                                                        |

Fuente: Elaboración propia.



### **Eje estratégico 1: Conservación de especies, áreas naturales y corredores biológicos**

Este eje estratégico tiene como finalidad garantizar la permanencia y la representatividad de las ecorregiones presentes en Chiapas, así como la preservación de la diversidad de asociaciones vegetales y comunidades biológicas a través de las diferentes modalidades de conservación conocidas o nuevas por desarrollar, para asegurar la permanencia de las funciones ecosistémicas y mantener el flujo genético a través



Figura 47. Laguna de Lacanjá. Foto: Esteban Benítez.

de corredores biológicos, reduciendo los procesos de fragmentación de los ecosistemas, una de las principales amenazas para la diversidad biológica de Chiapas.

Mantener la funcionalidad y conectividad de los sistemas naturales es uno de los principales enfoques de la ECUSBECH, sin embargo, debido al gran deterioro de algunos ecosistemas será necesario realizar esfuerzos para conservar poblaciones viables de especies silvestres, sobre todo de aquellas endémicas al estado que se encuentran en alguna categoría de riesgo y que son de importancia alimentaria y económica. Para ello es necesario partir del conocimiento de la situación poblacional de las especies nativas de Chiapas, con la finalidad de integrar el listado estatal actualizado de especies en riesgo que permita elaborar planes de conservación específicos.

Chiapas es uno de los estados del país con mayor número de áreas naturales protegidas. Esas áreas se encuentran bajo distintos esquemas de protección y manejo a distintos niveles, por lo que una de las prioridades de esta estrategia es promover que esos esfuerzos de protección y manejo sean enfocados hacia prioridades y vacíos de conservación identificadas o por identificar; además de promover la puesta en marcha de un sistema que integre la totalidad de áreas naturales protegidas del estado y la adecuada operación de esas áreas naturales protegidas a través de la correcta asignación de recursos económicos. También existen ecorregiones y comunidades naturales poco representadas en las áreas protegidas del estado, por lo que será necesario atender los vacíos en el corto plazo.

Por último, reconocer la importancia de la relación histórica entre las culturas indígenas y la conservación es un principio fundamental de la ECUSBECH, por lo que han de reconocerse y fomentarse las buenas prácticas de manejo de recursos naturales que los grupos indígenas del estado han realizado históricamente, además de promover la conservación de áreas naturales con alto valor cultural.

Este eje contribuye al cumplimiento de las **Metas de Aichi 7, 10, 11, 12, 13, 14 y 15** del Plan Estratégico 2011-2020 del CDB.



## Matriz de líneas de acción y acciones.

| 1.1 Conservación de especies endémicas y amenazadas                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |                      |                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prioridades de atención                                                                                                                          | Temporalidad         | Actores principales                                                                                |
| 1.1.1 Desarrollar e implementar un plan de acción que identifique las especies en riesgo o endémicas y establezca una priorización de acuerdo a las necesidades de conservación                                                                                                                                                         | Especies de sitios AZE, cícadas, orquídeas, árboles maderables, vertebrados                                                                      | Mediano - permanente | SEMAHN, CONANP, ECOSUR, TNC, CI, instituciones académicas, PRONATURA SUR Y OTRAS, OSC, UNICACH     |
| 1.1.2 Fomentar la creación de bancos de germoplasma y áreas de propagación de especies vegetales endémicas, amenazadas o en peligro de extinción                                                                                                                                                                                        | Árboles y arbustos de bosque de niebla, selvas secas. Orquídeas, bromelias, cícadas                                                              | Corto                | SEMARNAT, SEMAHN, CONAFOR, jardines botánicos                                                      |
| 1.1.3 Fortalecer la capacidad de reproducción en cautiverio de especies de vida silvestre amenazadas, incluyendo el fortalecimiento de funciones de investigación en el ZOOMAT                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                  | Corto - permanente   | SEMANH, DGVS, UNICACH, UNACH                                                                       |
| 1.1.4 Fomentar la cooperación internacional en materia de especies migratorias compartidas, en particular con Centroamérica, Estados Unidos y Canadá                                                                                                                                                                                    | Corredor de aves migratorias en Chiapas con importancia nivel continental (tomando en cuenta las iniciativas de conservación PIF, WHSNR y NABCI) | Permanente           | CONABIO, SEMANH, CONANP, ECOSUR, PRONATURA SUR, socios internacionales                             |
| 1.1.5 Fortalecer los programas de atención y reproducción de tortugas marinas                                                                                                                                                                                                                                                           | Campamentos, equipo, personal                                                                                                                    | Mediano              | SEMANH, CONANP, DGVS                                                                               |
| 1.2 Conservación en áreas naturales y corredores biológicos                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                  |                      |                                                                                                    |
| Acciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prioridades de atención                                                                                                                          | Temporalidad         | Actores principales                                                                                |
| 1.2.1 Crear el Consejo Estatal de Áreas Naturales Protegidas                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                  | Corto                | SEMAHN, CONANP, gobiernos municipales, iniciativa privada y particulares, OSC, comunidades locales |
| 1.2.2 Apoyar el fortalecimiento y la operación del Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Chiapas (SANPECH), que considere el padrón de predios destinados a la conservación, el desarrollo e implementación de programas de manejo, promoviendo además la participación del Consejo Estatal de Áreas Naturales Protegidas | Dotación de infraestructura y personal, trabajo con las comunidades                                                                              | Mediano              | SEMAHN, CONANP, gobiernos municipales, iniciativa privada y particulares, SRA, RAN, RPPYC          |

Continuación. Matriz de líneas de acción y acciones.

| 1.2 Conservación en áreas naturales y corredores biológicos                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                              |                  |                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                                                     | Prioridades de atención                                                                                                                                                      | Temporalidad     | Actores principales                                                                                                                                                    |
| 1.2.3 Promover la creación y efectiva instrumentación de áreas naturales estatales, municipales, ejidales, comunitarias y privadas, enfocado a la elaboración de sus programas de manejo, prioridades y vacíos de conservación identificados | Selva baja caducifolia de la Depresión Central y el Istmo, bosques mesófilos del Norte, bosques de pino-encino, sistemas cársticos y hábitats de especies endémicas          | Corto-permanente | SEMAHN, CONANP, OSC, SEMARNAT, Asambleas comunitarias, PRONATURA SUR                                                                                                   |
| 1.2.4 Diseñar e implementar un plan de conservación de los ecosistemas acuáticos y de transición                                                                                                                                             | Ecosistemas epicontinentales, humedales y ecosistemas marinos                                                                                                                | Corto            | CONAGUA, Consejos de cuenca, IMTA, SEPESCA, SEMAHN, CONANP, OSC, SEMARNAT, UNICACH, ECOSUR                                                                             |
| 1.2.5 Identificar las áreas con alto valor cultural de las comunidades indígenas y locales y apoyar la conservación de las mismas mediante el esquema de protección más adecuado                                                             | Altos y Norte de Chiapas, zona Zoque, región Mame                                                                                                                            | Corto-permanente | Asambleas comunitarias, OSC, CDI                                                                                                                                       |
| 1.2.6 Desarrollar nuevos mecanismos de financiamiento y asegurar que los existentes destinen recursos para la operación efectiva de las áreas naturales protegidas estatales, municipales, ejidales, comunitarias y privadas                 |                                                                                                                                                                              | Permanente       | Fondo Ambiental del Estado de Chiapas, FONCET, Fondos de Agua, SEMAHN, CONANP, SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA, iniciativa privada, particulares y agencias internacionales |
| 1.2.7 Concluir el ejercicio de priorización para identificar vacíos de conservación y las estrategias para mantener la conectividad paisajística, vinculado al SANPECH                                                                       | Selva baja caducifolia y pino-encino (Ocote-La Sepultura, Ocote-Chimalapas, Cerro Brujo, La Concordia, Cañón de Suchiapa, Meseta de Belén, Humedales del Norte, entre otros) | Corto            | PRONATURA SUR, CONANP, TNC, CI, CBMM-CONABIO                                                                                                                           |
| 1.2.8 Implementar planes de acción para asegurar la conectividad paisajística y la incorporación de los vacíos de conservación, mediante esquemas de manejo integrado de cuencas, sistemas agroforestales, entre otros                       |                                                                                                                                                                              | Mediano          | SEMAHN, CBMM-CONABIO, CONAFOR, CONANP, SAGARPA, SEDESOL, CONAGUA, ECOSUR PRONATURA SUR, TNC, CI, AMBIO                                                                 |

Matriz de líneas de acción y acciones.

| 1.3 Restauración ecológica                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    |                    |                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prioridades de atención                            | Temporalidad       | Actores principales                                                                                                                                                         |
| 1.3.1 Desarrollar e implementar un plan de restauración ecológica de largo plazo que con base en un diagnóstico, defina objetivos, sitios prioritarios y acciones costo-efectivas que contribuyan al mantenimiento de la conectividad estructural y funcional de los ecosistemas | Cuencas identificadas como prioritarias, humedales | Corto-mediano      | CONAFOR, CONANP, SECAM, Gerencias de Cuenca, OSC, UNICACH, SEMARNAT, INE, CONABIO, SEMAHN, Grupo GESE, ECOSUR, INEGI                                                        |
| 1.3.2 Fomentar el uso diversificado de especies nativas en la restauración de ecosistemas                                                                                                                                                                                        |                                                    | Permanente         | CONAFOR, CONANP, SECAM, SEDENA, Gerencias de Cuenca, OSC, instituciones de educación, SEMARNAT, INE, CONABIO, SEMAHN, INIFAP                                                |
| 1.3.3 Diseñar instrumentos o incentivos que promuevan la participación corresponsable de las comunidades locales para asegurar la permanencia de los sitios restaurados                                                                                                          |                                                    | Mediano-permanente | OSC, SEMAHN, SEMARNAT, INE, CONAFOR, SAGARPA, SEPI, Consejos de Cuenca, CONAGUA, instituciones de investigación estatales (ECOSUR, UNICACH, UNACH) y nacionales, municipios |



## Eje estratégico 2: Conocimiento, sistematización de la información y desarrollo tecnológico

Aun cuando Chiapas es uno de los estados del país donde existe un acervo importante de conocimiento de su diversidad biológica, hay regiones que no cuentan con suficiente información y conocimiento actualizado de los recursos naturales y su estatus actual, esto sin considerar que el conocimiento a nivel genético es incipiente en la entidad.

En un estado con tanta biodiversidad desde luego que es primordial generar conocimientos mediante investigación básica; sin embargo, también es necesario realizar investigación aplicada para apoyar la toma de decisiones en materia de conservación, restauración y uso de los recursos naturales. Por lo que es muy importante la vinculación interinstitucional e intersectorial que genere estímulos para promover este tipo de investigaciones.

Las actuales tendencias de desarrollo, el cambio climático y las necesidades en el campo de la conservación de los recursos naturales están generando nuevas líneas de investigación, fundamentales para el diseño de estrategias y tecnologías aplicables al contexto del estado; por ejemplo, el estudio de los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas, la valoración de servicios ecosistémicos, el impacto del establecimiento de obras e infraestructura sobre la diversidad biológica, entre otros.

Una de las tareas importantes en este eje es la de sistematizar, publicar y difundir la gran cantidad de información generada por investigadores y técnicos de diversas instituciones y organizaciones, la cual al estar dispersa no permite un uso eficiente para la toma de decisiones. Es por eso que en este eje se propone, entre otras acciones, la generación y actualización de la información sobre la diversidad biológica y su estado de conservación, así como el

fortalecimiento de mecanismos más amplios de sistematización y difusión del conocimiento.

Como producto de la investigación científica realizada en el estado existe un cúmulo de conocimientos que desde la publicación de los clásicos de Faustino Miranda y Miguel Álvarez del Toro estuvo en espera de su difusión. Es en esta última década que instituciones y organizaciones como ECOSUR, UNAM, UNICACH, SEMAHN, TNC, entre otras, han puesto estos conocimientos al alcance de la sociedad a través de la publicación de libros y manuales; no obstante, otras publicaciones periódicas también han sido alternativas para poner al alcance de la sociedad esos conocimientos generados, ya sea para el público en general o para un público específico. De esta manera, es necesario promover mayores apoyos para la publicación de los resultados obtenidos de investigaciones científicas, reconociendo su utilidad y sus aplicaciones, por lo que en este eje se prioriza el fomento a la difusión y divulgación de conocimientos y se promueve el destino de mayores apoyos para este fin.

Este eje contribuye al cumplimiento de las **Metas de Aichi 18 y 19** del Plan Estratégico 2011-2020 del CDB.



Figura 48. Trabajo de campo en Ixcán, Maravilla Tenejapa, Chiapas. Foto: Eduardo Naranjo Piñera/Banco de imágenes CONABIO.

Matriz de líneas de acción y acciones.

| 2.1 Generación de conocimientos                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                               | Prioridades de atención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Temporalidad     | Actores principales                                                                                                                                                                      |
| 2.1.1 Realizar inventarios biológicos, en sistemas y grupos biológicos poco conocidos y actualizar los ya existentes                                                                                   | Sistemas cársticos, Montañas del Norte, selvas bajas caducifolias de la Depresión Central, La Concordia, Jaltenango, Chicomuselo, Comitán. Insectos e invertebrados acuáticos y los señalados en el 1.1.7 y 1.1.9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Mediano          | Centros de investigación estatales y nacionales como UNAM, UNACH, UNICACH, ECOSUR, SEMAHN, CONAFOR, OSC                                                                                  |
| 2.1.2 Realizar investigación sobre recursos genéticos de especies nativas, con fines de conservación y uso sustentable                                                                                 | Los resultantes del análisis del inciso 1.1.9 y en los PACE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Permanente       | UNAM, UNACH, UNICACH, ECOSUR, INIFAP y otros centros de investigación estatales y nacionales                                                                                             |
| 2.1.3 Mantener y difundir una base de información actualizada y permanente de las especies amenazadas de Chiapas                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Corto-permanente | CONABIO, SEMANH, ECOSUR, UNICACH, PRONATURA SUR                                                                                                                                          |
| 2.1.4 Diseñar e implementar un sistema integral de monitoreo a nivel estatal que permita determinar la situación ambiental de las regiones, utilizando indicadores de fácil medición                   | Indicadores de calidad de agua, cobertura de suelo, integridad biótica, especies invasoras, desarrollo humano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Permanente       | Consejo Ambiental Estatal, Consejos de Cuenca, Consejo de Desarrollo Sostenible, centros de investigación estatales y nacionales como UNAM, UNACH, UNICACH, ECOSUR, SEMAHN, CONAFOR, OSC |
| 2.1.5 Desarrollar líneas de investigación aplicada, enfocadas a temas de interés para el conocimiento, conservación y uso sustentable de la diversidad biológica chiapaneca                            | Efectos del cambio climático sobre los ecosistemas naturales (principalmente manglares y bosque mesófilo) y antrópicos, valoración de servicios ecosistémicos (regulación hídrica, disminución del riesgo y vulnerabilidad a los eventos meteorológicos extremos), uso sustentable de especies nativas de importancia socioeconómica (evaluación de la sustentabilidad), restauración de ecosistemas con enfoque de costo-eficiencia, impacto en la diversidad biológica por el establecimiento de obras e infraestructura y recomendaciones de buenas prácticas | Mediano-largo    | UNAM, UNACH, UNICACH, ECOSUR, INIFAP, UACH, COLPOS, SEMAHN, CONAFOR, TNC, OSC                                                                                                            |
| 2.1.6 Fomentar investigación para desarrollar variedades mejoradas a partir de especies nativas y criollas que permitan a los productores mantener sus procesos productivos y de seguridad alimentaria | Variedades resistentes ante escenarios de cambio climático                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Permanente       | SEMAHN, SEMARNAT, CONANP, CONABIO, SEPESCA, INE, SECAM, OSC, UNAM, UNACH, UNICACH, ECOSUR, INIFAP y otros centros de investigación estatales y nacionales                                |

Continuación. Matriz de líneas de acción y acciones.

| 2.1 Generación de conocimientos                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                 |                    |                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                                                         | Prioridades de atención                                                                                                                                                                                         | Temporalidad       | Actores principales                                                                                                            |
| 2.1.7 Determinar las condiciones de manejo que permitan el uso sustentable de los recursos naturales o bien que permita regular las actividades realizadas sin control                                                                           | Realizar un análisis de los costos ambientales y los impactos a la economía doméstica de actividades como la cacería, el uso artesanal, el aprovechamiento tradicional para autoconsumo, así como de otros usos | Corto              | SEMAHN, SEMARNAT, CONANP, CONABIO, PROFEPA, SEPESCA, INE, SECAM, INIFAP, OSC y centros de investigación estatales y nacionales |
| 2.1.8 Promover el establecimiento de estímulos estatales, públicos y privados, para investigación aplicada en conservación, desarrollo sustentable y cambio climático                                                                            | Becas, estancias, premios a la productividad científica, financiamiento para publicar resultados de las investigaciones                                                                                         | Corto-permanente   | COCYTECH, UNAM, UNACH, UNICACH, ECOSUR, SAGARPA, SEMARNAT, SEMAHN, CONAFOR, OSC, sector privado                                |
| 2.1.9 Establecer un grupo de trabajo que identifique las necesidades y acciones prioritarias de conservación de la diversidad genética de especies nativas de importancia económica y cultural                                                   | Bancos de germoplasma                                                                                                                                                                                           | Mediano            | INIFAP, ECOSUR, UACH, UNICACH, UNACH, COLPOS, SAGARPA, SEMAHN                                                                  |
| 2.1.10 Establecer foros de vinculación y convenios entre instituciones académicas y organizaciones relacionadas con sistemas productivos sustentables para establecer sistemas comunitarios de monitoreo, experimentación campesina, entre otros |                                                                                                                                                                                                                 | Mediano-permanente | UNAM, UNACH, UNICACH, ECOSUR, SAGARPA, SEMAHN, UACH, INIFAP, OSC                                                               |
| 2.1.11 Tener disponible a escala 1:50 000 un inventario forestal y la carta de uso de suelo y vegetación estatal, asegurando su actualización periódica                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 | Mediano-permanente | SECAM, ECOSUR, INEGI, INE, UNAM, UNACH, UNICACH, SAGARPA, SEMAHN, CONABIO, CONAFOR, OSC, representantes municipales            |

| 2.2 Sistematización y difusión de la información                                                                                                                                                             |                         |              |                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                     | Prioridades de atención | Temporalidad | Actores principales                                                                                                                                       |
| 2.2.1 Crear un sistema público estatal de información sobre diversidad biológica, que incorpore y difunda información relevante para la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica en Chiapas |                         | Corto        | INEGI, PRONATURA SUR, SEMARNAT, SH, SEMAHN, INE, INAH, CDI, CONABIO, UNAM, ECOSUR, UNACH, UNICACH y otros centros de investigación estatales y nacionales |
| 2.2.2 Integrar, sistematizar e implementar el programa rector para recabar y conservar el conocimiento tradicional asociado a la diversidad biológica                                                        |                         | Mediano      | SEPI, CDI, UNAM, UNACH, UNICACH, ECOSUR, SECAM, SAGARPA, SEMAHN, CONABIO, CONAFOR, PRONATURA SUR y otras OSC                                              |



## Matriz de líneas de acción y acciones.

| 2.3 Desarrollo tecnológico                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                    |              |                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                                                                | Prioridades de atención                                                                                                                            | Temporalidad | Actores principales                                                                                                                       |
| 2.3.1 Promover la investigación sobre los principios activos derivados de productos de la vida silvestre para su uso y aplicación en la medicina, la industria y la alimentación, promoviendo esquemas justos de participación de los pueblos indígenas | Especies medicinales, cortezas, tintes naturales, resinas, fijadores, hongos y especies comestibles, parientes silvestres de especies domesticadas | Mediano      | Convenios de cooperación nacionales e internacionales con centros de desarrollo tecnológico.<br>UNACH, IPN, UNAM, UNICACH, INIFAP, ECOSUR |
| 2.3.2 Promover la investigación y el desarrollo tecnológico para el control biológico de plagas y enfermedades                                                                                                                                          | Café, cacao, descortezadores, peces invasores, enfermedades en anfibios, gripe aviar                                                               | Mediano      | ECOSUR, INIFAP, UNACH, UNICACH                                                                                                            |
| 2.3.3 Promover el desarrollo tecnológico para el aprovechamiento de encinos, maderas tropicales y de especies con bajo valor comercial actual                                                                                                           | Encinos, maderas tropicales                                                                                                                        | Mediano      | INIFAP, OIMT, CONAFOR, SEMARNAT                                                                                                           |
| 2.3.4. Promover el desarrollo tecnológico para el aprovechamiento y generación de energía a través de mecanismos ambientalmente amigables                                                                                                               | Altos y Norte de Chiapas.<br>Dendroenergía para producción de leña con especies silvestres                                                         | Mediano      | INIFAP, FAO, CONAFOR, SEMARNAT, SEMANH, SECAM, OSC, CONACYT, COCYTECH                                                                     |
| 2.3.5. Promover la investigación sobre polinizadores y su conservación, ante la presencia de cultivos transgénicos en Chiapas                                                                                                                           | Fraylesca, Depresión Central, Soconusco, Selva                                                                                                     | Mediano      | SEMAHN, SEMARNAT, ECOSUR, INIFAP, SECAM, UNACH, UNICACH, OSC                                                                              |

### Eje estratégico 3: Uso y manejo sustentable de la vida silvestre para el desarrollo local y el bienestar social

Toda población depende de los recursos naturales para su subsistencia, por ello las acciones de la ECUSBECH consideran las necesidades económicas y sociales para ofrecer alternativas de ingresos a las comunidades en situación de pobreza, particularmente aquellas que poseen recursos de alto valor biológico pero que carecen de oportunidades de desarrollo social y económico.

Es necesario fomentar el uso sustentable y diversificado de la biodiversidad, de tal manera que se asegure la funcionalidad de los ecosistemas y la permanencia de las especies, combinando el conocimiento tradicional con nuevas prácticas y tecnologías, sustentado en información suficiente y adecuada, disponible para todo público.

La mayoría de los modelos de los procesos productivos actuales, así como de los apoyos y programas, no han tomado en cuenta la aptitud del suelo para su implementación, lo que ha llevado a una producción inadecuada o, en su caso, a un deterioro ambiental, por lo que en este eje se integran acciones para revertir y reorientar esa problemática y también se incluyen las acciones necesarias para estimular el desarrollo de instrumentos económicos y de mercados que, a partir de la valoración de los servicios ecosistémicos y en particular de la diversidad biológica, incentiven mecanismos de compensación por conservación, así como prácticas productivas sustentables, acceso a mercados verdes y justos, instrumentos de financiamiento y créditos verdes, de forma que se genere una economía rural sustentable con una alta consideración de la biodiversidad y que contribuya al mantenimiento de la funcionalidad de los ecosistemas y al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.

En este sentido, el diseño y la inclusión de buenas prácticas productivas y de indicadores de biodiversidad en la producción y el desarrollo económico en sectores como el forestal, pesquero, turismo, agroforestal y agropecuario

es una de las tareas prioritarias, así como promover esquemas de certificación que incluyan dichos criterios como parte de la cadena de valor. Este eje estratégico también contempla la promoción de sistemas alternativos de producción y alienta la replicación de experiencias exitosas de actividades productivas sustentables, además del fortalecimiento de capacidades locales, dirigidas principalmente al manejo de vida silvestre.

Este eje contribuye al cumplimiento de las **Metas de Aichi 3, 6, 7, 18 y 20** del Plan Estratégico 2011-2020 del CDB.



Figura 48. Guía de turistas local en la Selva Lacandona.  
Foto: Karla Nájera.

Matriz de líneas de acción y acciones.

| 3.1 Diversificación del manejo y sistemas alternativos de producción sustentable                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                      | Prioridades de atención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Temporalidad       | Actores principales                                                                                                                                                        |
| 3.1.1 Promover la reconversión productiva de sistemas convencionales por sistemas de producción sustentable                                                                                                   | Áreas de alto valor para la diversidad biológica, con fuerte presión por actividades agropecuarias.<br>De roza, tumba y quema a agricultura de conservación; de ganadería extensiva a sistemas silvopastoriles; de extracción forestal a manejo forestal sustentable; de café convencional a café de conservación; de sobrepesca a pesca responsable; de extracción de productos forestales no maderables a producción sustentable | Mediano            | CONAFOR, SAGARPA, SEMARNAT, SEMAHN, SECAM, TNC, PRONATURA, CONANP, CCRB-CONABIO, INIFAP, organizaciones de productores                                                     |
| 3.1.2 Fomentar el manejo de la agrobiodiversidad y sus mercados, así como incentivar el manejo de cultivos de traspatio                                                                                       | Rescate y uso de semillas criollas como el maíz, cacao, calabaza, chiles, entre otros, e insumos orgánicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Permanente         | SEDEPAS, CDI, SEPI, INIFAP, SPR, SAGARPA, Fundación produce Chiapas, Asociaciones Ganaderas, Universidades, Cooperativas Pesqueras, SEDESOL, OSC, centros de investigación |
| 3.1.3 Promover la diversificación alternativa de productos forestales maderables y no maderables y mejorar su gestión para generar oportunidades de mercado                                                   | Apicultura, plantas nativas con fines ornamentales, comestibles, medicinales, composta orgánica, especies forestales de importancia comercial                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Corto - permanente | CONAFOR, SAGARPA, SEMARNAT-DGVS, SEMAHN, SECAM, Organizaciones de productores, TNC, PRONATURA SUR, CONANP, CCRB-CONABIO, Marca Chiapas, SE                                 |
| 3.1.4 Elaborar e implementar un plan estatal de "ecoturismo" que identifique rutas, necesidades de capacitación a servidores, entre otros, con base en un diagnóstico de las distintas iniciativas existentes | Aviturismo, senderos verdes, entre otros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Mediano            | SECTUR, SEMAHN, organizaciones de prestadores de servicios, OSC, CONANP, PRONATURA SUR, CCRB-CONABIO, CONAFOR                                                              |
| 3.1.5 Elaborar diagnósticos, y actualizar los existentes, sobre las UMA estatales para identificar y promover la replicación de experiencias exitosas y regular las que no estén cumpliendo con sus objetivos | Convenios de colaboración entre la Dirección General de Vida Silvestre y la instancia estatal correspondiente.<br>UMA de especies nativas con mayor amenaza                                                                                                                                                                                                                                                                        | Corto              | SEMAHN, SEMARNAT, PROFEPA, Gobiernos Municipales, osc, autoridades ejidales y comunitarias, Consejo Estatal de la Vida Silvestre en Chiapas, A.C.                          |
| 3.1.6 Promover la formación de cuadros técnicos calificados y certificados para el manejo de las UMA                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Mediano            | SEMARNAT-DGVS, SEMAHN, SEMARNAT                                                                                                                                            |
| 3.1.7 Apoyar el establecimiento y operación de UMA con especies nativas con potencial de aprovechamiento, retomando casos exitosos de manejo a nivel regional                                                 | Orquídeas, cícadas, palmas, bromelias, cocodrilos, aves canoras y de ornato, iguanas, tortugas, venado cola blanca, tepezcuítole                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Mediano            | SEMARNAT, CONAFOR, SECAM, SEPESCA, SAGARPA, SEMAHN                                                                                                                         |



Continuación. Matriz de líneas de acción y acciones.

| 3.1 Diversificación del manejo y sistemas alternativos de producción sustentable                                                                                                                              |                                                               |              |                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                      | Prioridades de atención                                       | Temporalidad | Actores principales                                                                            |
| 3.1.8 Fortalecer zoológicos, jardines botánicos, viveros y UMA que apoyen la reproducción de especies nativas prioritarias                                                                                    |                                                               | Mediano      | SEMAHN, SEMARNAT, OSC                                                                          |
| 3.1.9 Elaborar programas de manejo para especies prioritarias                                                                                                                                                 | Especies de flora y fauna de importancia comercial y cultural | Mediano      | SEMAHN, SEMARNAT, OSC                                                                          |
| 3.1.10 Evitar o minimizar el impacto nocivo de prácticas tradicionales mediante la regulación o aplicación de planes emergentes que aseguren la supervivencia de especies no utilizadas de manera sustentable | <i>Tillandsia</i> spp.                                        | Corto        | SEMARNAT-DGVS, SEMANH, Centros de investigación, CDI, SEPI, PROFEPA, PRONATURA SUR y otras OSC |

| 3.2 Fomento de instrumentos económicos, mercados justos y certificación de sistemas producto                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                  |                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                             | Prioridades de atención                                                                                                                                                                | Temporalidad     | Actores principales                                                                                                              |
| 3.2.1 Diversificar el sistema de productos verdes, justos y sustentables, por medio de análisis costo-beneficio, planes de negocio, mercados locales y promoción en áreas de alto valor para la diversidad biológica | Café, palmas, madera, cacao, miel, plantas nativas de ornato, especias y medicinales, plantas forestales no maderables, pesca responsable, hortalizas, frutales nativos, mango ataulfo | Corto-permanente | Financiera Rural, Fundación produce Chiapas, SECAM, BANCHIAPAS, BANMUJER, FONAES, SEMAHN, CCBRC- CONABIO                         |
| 3.2.2 Fortalecer las capacidades técnicas, organizativas, administrativas y de gestión de pequeños y medianos productores para el acceso a la certificación de productos verdes, justos y sustentables               | Palmas, madera, cacao, miel, plantas nativas de ornato, especias y medicinales, plantas forestales no maderables, pesca responsable, hortalizas, frutales nativos, mango ataulfo       | Permanente       | SE, SHCP, SH, SAGARPA, SECAM, FIRA, Fundación produce Chiapas, BANCHIAPAS, BANMUJER, FIRCO, CDI, SEDESOL, SEDEPAS, Marca Chiapas |
| 3.2.3 Elaborar un análisis de la cadena de valor de todos los productos identificados como prioritarios y potencialmente aprovechables en la ECUSBECH                                                                | Artesanías, ecoturismo                                                                                                                                                                 | Corto            | FONAES, FIRA, SE, Fundación produce Chiapas, Marca Chiapas, OSC e instituciones académicas                                       |
| 3.2.4 Identificar y promover criterios e indicadores de biodiversidad para los sistemas de producción más importantes de Chiapas, como parte de las guías de certificación                                           | Café de sombra amigable con la biodiversidad, cacao, variedades nativas, pesquerías, manejo forestal                                                                                   | Corto            | SECAM, FONAES, FIRA, Fundación produce Chiapas, Marca Chiapas, OSC, SE                                                           |
| 3.2.5 Implementar y fortalecer el Fondo Forestal del Estado de Chiapas conforme a la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Chiapas                                                                    | Revisar institucionalidad y reglas de operación                                                                                                                                        | Corto            | SECAM, SEMAHN, GESE                                                                                                              |

Continuación. Matriz de líneas de acción y acciones.

| <b>3.2 Fomento de instrumentos económicos, mercados justos y certificación de sistemas producto</b>                                                                                                                 |                                                                                                                                                    |                     |                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Acciones</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>Prioridades de atención</b>                                                                                                                     | <b>Temporalidad</b> | <b>Actores principales</b>                                                                                       |
| 3.2.6 Asegurar la participación de la SEMAHN en el comité local del "Fondo por Compensación de Servicios Ambientales" para que en las reglas de operación se consideren criterios de conservación                   | Áreas de alto valor para la diversidad biológica que no han sido atendidas, entre ellas las regiones: Altos, Norte, Selva Negra, Depresión Central | Corto               | CONAFOR, SECAM, SEMAHN, GESE, OSC e instituciones académicas                                                     |
| 3.2.7 Incorporar en las reglas de operación del Fideicomiso Fondo Ambiental Estatal el apoyo a acciones de conocimiento, conservación y uso sustentable de la diversidad biológica                                  | Áreas poco atendidas, entre ellas las regiones: Altos, Norte, Selva Negra, Depresión Central                                                       | Corto               | SEMAHN, GESE, OSC, Consejo Consultivo de Desarrollo Sustentable del Estado de Chiapas e instituciones académicas |
| 3.2.8 Establecer un sistema de recaudación por concepto de servicios como agua, electricidad, entre otros, y destinar un porcentaje para el desarrollo de los proyectos de conservación del Fondo Ambiental Estatal | Áreas urbanas                                                                                                                                      | Corto-permanente    | CFE, organismos operadores municipales de agua y alcantarillado, FONCET, Fondos de Agua, Fondo Ambiental Estatal |
| 3.2.9 Crear instrumentos económicos locales para la implementación de acciones en el marco de la ECUSBECH                                                                                                           | Impuesto verde al turismo, fondos concurrentes y programas especiales a zonas prioritarias                                                         | Corto-permanente    | Iniciativa privada, GESE, OSC, SEMANH, sociedad civil, Fondo Ambiental Estatal, SECTUR                           |
| 3.2.10 Desarrollar una estrategia conjunta entre los gobiernos estatal y federal para la aplicación de fondos concurrentes de PSA en Chiapas                                                                        | Regiones indígenas fuera de ANP de alta vulnerabilidad                                                                                             | Corto-permanente    | CONAFOR, SEMAHN, Fondo Ambiental Estatal                                                                         |

| <b>3.3 Diversificación del financiamiento e incentivos a procesos productivos sustentables</b>                                                                 |                                                                      |                     |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Acciones</b>                                                                                                                                                | <b>Prioridades de atención</b>                                       | <b>Temporalidad</b> | <b>Actores principales</b>                                                                                                                      |
| 3.3.1 Establecer y dar acceso a líneas de crédito y diseño de esquemas de incentivos para la diversificación y la producción sustentable                       | Dando prioridad a pequeños productores y grupos sociales             | Permanente          | SE, SEPESCA, CONAPESCA, FONAES, FIRCO, CONANP, CONAFOR, SAGARPA, SECAM, BANCHIAPAS, banca comercial                                             |
| 3.3.2 Diseñar programas de financiamiento para el desarrollo, transferencia e incentivo de tecnologías sustentables                                            | Dando prioridad a pequeños productores y grupos sociales             | Permanente          | SE, SEPESCA, CONAPESCA, FONAES, FIRCO, CONANP, CONAFOR, COCYTECH, SAGARPA, SECAM, BANCHIAPAS, OSC, banca comercial, financieras internacionales |
| 3.3.3 Desarrollar guías de buenas prácticas y marco normativo para sectores de desarrollo productivo y mecanismos de mitigación de impactos a la biodiversidad | Biocombustibles, generación de energía eólica, minería, plantaciones | Corto               | SECAM, SE, SENER, SAGARPA, SEMAHN, SEMARNAT                                                                                                     |

#### Eje estratégico 4: Desarrollo y fortalecimiento de capacidades

La manera de abordar las posibles soluciones a las problemáticas ambientales está fuertemente ligada a las capacidades de los distintos actores, tanto a nivel estatal como regional y municipal. Los tomadores de decisiones, el sector académico, así como la sociedad civil, sin duda cuentan con capacidades que han permitido tener el nivel de conocimiento y gestión prevalecientes en el estado, sin embargo, aún hay necesidades de desarrollo y fortalecimiento de capacidades como herramientas indispensables para el conocimiento, uso y conservación de la diversidad biológica, así como para el eficiente ejercicio de los recursos económicos destinados a tales fines.

La SEMAHN y su antecesor, el Instituto de Historia Natural, han sido las entidades de referencia del sector ambiental en Chiapas. Entre sus atribuciones se encuentran las de normatividad, investigación, educación ambiental y conservación de flora y fauna local, además del manejo de áreas naturales protegidas de carácter estatal. Entre las instituciones de referencia en el sector académico se encuentran El Colegio de la Frontera Sur, la UNICACH y el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, entre otros; dichas instituciones han sido pioneras en el desarrollo de capacidades institucionales y académicas, las cuales han permitido formar tanto a funcionarios como a futuros investigadores y tecnólogos del estado encargados de realizar investigación en distintos campos de la ciencia. Existe también una importante participación de organizaciones como Conservación Internacional, PRONATURA SUR y The Nature Conservancy. De igual forma, el sistema de áreas naturales protegidas liderado por la CONANP, cuenta con personal capacitado y una importante infraestructura com-

puesta por oficinas operativas y campamentos destinados al manejo y conservación de las mismas. Las prioridades de este eje estratégico enfatizan en la capacitación enfocada al manejo sustentable y conservación de la diversidad biológica, sobre todo a instancias de los tres órdenes de gobierno, pero también a organizaciones de la sociedad civil y a la sociedad en general. Igualmente, es importante incentivar la formación de profesionistas en áreas del conocimiento relacionadas con la diversidad biológica, apoyar con dichos conocimientos la elaboración de agendas municipales que tengan incidencia en el congreso local, las comisiones de medio ambiente y consejos para lograr una planeación integral y adecuada a las necesidades del estado.

Este eje contribuye al cumplimiento de las **Metas de Aichi 17, 19 y 20** del Plan Estratégico 2011-2020 del CDB.



Figura 49. Taller de intercambio de experiencias, Selva Lacandona. Foto: María Elena Lavín Tierra/Banco de imágenes CONABIO.



Matriz de líneas de acción y acciones.

| 4.1 Fortalecimiento de capacidades locales                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                   |               |                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                                                                           | Prioridades de atención                                                                           | Temporalidad  | Actores principales                                                                                                                                                                                                               |
| 4.1.1 Articular y fortalecer una red de centros de capacitación para el conocimiento, conservación y uso sustentable de la diversidad biológica                                                                                                                    | Centros adscritos al CECADESU. Un centro por región                                               | Corto         | PRONATURA SUR, SEPI, ECOSUR, UNACH, UNICACH, UPCH, UNICH, SEMAHN                                                                                                                                                                  |
| 4.1.2 Desarrollar procesos de formación y capacitación en municipios y comunidades locales para la implementación de la ECUSBECH                                                                                                                                   | Programa de formación de capacidades a nivel regional                                             | Corto-mediano | CONABIO, SEMAHN, PRONATURA SUR, CDI, SEPI, ECOSUR, UNACH, UNICACH, UPCH, UNICH.                                                                                                                                                   |
| 4.1.3 Apoyar la elaboración de agendas municipales para fomentar la conservación de la diversidad biológica, promover la creación de áreas de medio ambiente municipales y asegurar su capacitación en materia de diversidad biológica y sustentabilidad ambiental | En municipios que se encuentren en sitios identificados en el 1.1.7 y 1.1.9                       | Mediano       | SEMAHN, OSC, municipios, instituciones académicas                                                                                                                                                                                 |
| 4.1.4 Fortalecer al congreso local y su comisión de medio ambiente y demás tomadores de decisiones con la realización de cursos de capacitación sobre acciones de implementación de la ECUSBECH                                                                    |                                                                                                   | Corto         | CONABIO, SEMAHN, Secretaría de Gobierno, Congreso local                                                                                                                                                                           |
| 4.1.5 Capacitar a los consejos asesores de áreas protegidas en la formulación de proyectos y dar continuidad a los Comités de Cuenca, ARS, comités municipales y regionales para el desarrollo rural sustentable                                                   | En materia de uso sustentable de recursos naturales. Información local sobre diversidad biológica | Permanente    | SEMAHN, CONAGUA, CONANP, Municipios, instituciones de investigación, OSC                                                                                                                                                          |
| 4.1.6 Implementar el servicio profesional de carrera a nivel estatal para mejorar el desempeño en la administración pública que influya en el fortalecimiento de capacidades locales                                                                               |                                                                                                   | Permanente    | Secretaría de Gobernación, Secretaría de Gobierno, SHCP, Congreso                                                                                                                                                                 |
| 4.1.7 Promover la formación y capacitación de grupos de promotores ambientales locales                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | Corto-mediano | SEMAHN, OSC, SEP, SECH, SEMARNAT, CONANP, CONAGUA, PROFEPA, SAGARPA, UNACH, UNICACH, UNAM, SECAM, CONAFOR, Turismo Municipal, Comités de Cuenca, medios de comunicación, Sistema Chiapaneco de Radio, Televisión y Cinematografía |

Matriz de líneas de acción y acciones.

| 4.2 Formación de investigadores y tecnólogos para la conservación de la diversidad biológica                                                                                           |                                                                                                                                                                              |                  |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                               | Prioridades de atención                                                                                                                                                      | Temporalidad     | Actores principales                                                                 |
| 4.2.1 Realizar un diagnóstico para determinar las áreas del conocimiento en las que se necesita formación de investigadores y tecnólogos e incentivar su formación                     | Oportunidades financiadas para elaboración de tesis con trabajo de campo, prácticas profesionales, movilidad estudiantil, programas de becas, interacción con investigadores | Corto            | COCYTECH, CONACYT, OSC, universidades, centros de investigación públicos y privados |
| 4.2.2 Garantizar la asignación de incentivos a investigadores y tecnólogos, a través del sistema estatal de investigadores                                                             | En aspectos relacionados con el conocimiento y uso de la diversidad biológica. De acuerdo al inciso 2.1.8                                                                    | Corto-permanente | COCYTECH, CONACYT, universidades, centros de investigación públicos y privados      |
| 4.2.3 Fortalecer el apoyo a investigadores y tecnólogos para que cuenten con los recursos necesarios y así dar continuidad a los proyectos de investigación que fortalecen la ECUSBECH |                                                                                                                                                                              | Corto-permanente | COCYTECH, CONACYT, CONABIO                                                          |

### Eje estratégico 5: Educación y cultura ambiental para la participación ciudadana informada

Se debe considerar que para aspirar a la construcción de sociedades sustentables es indispensable una ciudadanía formada e informada en materia ambiental que se asuma como agente de cambio social, reconociendo el valor del patrimonio natural para el progreso local y regional, de manera que para estar en posibilidad de lograr la conservación de la biodiversidad en Chiapas, será necesario implementar acciones de educación y cultura ambiental.

En Chiapas, el Zoológico Miguel Álvarez del Toro fue el pionero en realizar actividades de educación ambiental, inicialmente se preocupó por fomentar entre estudiantes y maestros la valoración y el conocimiento de la riqueza natural de Chiapas. En la actualidad, existen en Chiapas decenas de entidades que realizan actividades de educación ambiental, entre ellas instituciones gubernamentales y académicas y organizaciones de la sociedad civil.

Este eje estratégico pretende reforzar la construcción de una sociedad chiapaneca informada, participativa y corresponsable, consciente de sus acciones en torno a la conservación y uso sustentable de los recursos biológicos con los que cuenta el estado. Para lograr este objetivo es necesaria la participación comprometida de instituciones de todos los sectores, de organizaciones de la sociedad civil, la iniciativa privada y, como parte fundamental, la participación de la sociedad en general. Por otro lado, este eje busca fomentar un cambio cultural en los patrones de consumo de la sociedad en general y contribuir a un mejor entendimiento de la relación del hombre con los recursos naturales, así como del impacto de las actividades humanas sobre el patrimonio natural chiapaneco, promoviendo aquellas actividades que resultan más favorables para la conservación de la diversidad biológica y encaminadas al desarrollo sustentable de las comunidades y al crecimiento del estado.

Este eje contribuye al cumplimiento de las **Metas de Aichi 1 y 4** del Plan Estratégico 2011-2020 del CDB.



Figura 49. Niños de la comunidad Tres Lagunas, Chiapas.  
Foto: Hugo Govindas.



Matriz de líneas de acción y acciones.

| 5.1 Fomento de la cultura ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                  |                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prioridades de atención                                                                                                                              | Temporalidad     | Actores principales                                                                                                                                                                                                                       |
| 5.1.1 Elaborar un plan de comunicación sobre la ECUSBECH y de las actividades que distintos actores realizan en relación con la diversidad biológica                                                                                                                                                   | Tomadores de decisiones, universidades, sector productivo, sector educativo, OSC                                                                     | Corto-permanente | SEMAHN, CONABIO, Universidades; Sistema Chiapaneco de Radio; Televisión y Cinematografía, Dirección General de Comunicación Social; televisoras, radio, prensa, Centros de investigación, OSC, RTCE IMER                                  |
| 5.1.2 Estructurar e implementar programas de comunicación y difusión en todos los medios de comunicación y las redes sociales, desde un punto de vista ecosistémico, así como de difusión de las problemáticas de la diversidad biológica local y sus soluciones, acorde a las características locales |                                                                                                                                                      | Corto            | SEMAHN, SEP, SEMARNAT, CONANP, CONAGUA, PROFEPA, SAGARPA, UNACH, UNICACH, UNAM, SECAM, CONAFOR, Turismo Municipal, Comités de Cuenca, Sistema Chiapaneco de Radio Televisión y Cinematografía y otros medios de comunicación              |
| 5.1.3 Diseñar e implementar una estrategia de comunicación que promueva la congruencia entre los usos y costumbres y la conservación de la diversidad biológica                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      | Corto            | Centros de investigación, CDI, SEPI, SEMARNAT, PROFEPA, CONAGUA, PRONATURA SUR y otras OSC                                                                                                                                                |
| 5.1.4 Socializar los instrumentos de conservación y uso de recursos naturales aplicables al estado                                                                                                                                                                                                     | Socialización del OET estatal, leyes, reglamentos y normas de índole ambiental, programas sectoriales                                                | Corto            | SEMAHN, OSC, SEP, SECH, SEMARNAT, CONANP, CONAGUA, PROFEPA, SAGARPA, UNACH, UNICACH, UNAM, SECAM, CONAFOR, Turismo Municipal, Comités de Cuenca, Sistema Chiapaneco de Radio, Televisión y Cinematografía, y otros medios de comunicación |
| 5.1.5 Aplicar y fortalecer el "Plan de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en el Estado de Chiapas Bajo Condiciones de Cambio Climático", en materia de conservación de la diversidad biológica                                                                                                |                                                                                                                                                      | Permanente       | SEMAHN, OSC, SEP, SECH, SEMARNAT, CONANP, CONAGUA, PROFEPA, SAGARPA, UNACH, UNICACH, UNAM, SECAM, CONAFOR, Turismo Municipal, Comités de Cuenca, Sistema Chiapaneco de Radio, Televisión y Cinematografía, y otros medios de comunicación |
| 5.1.6 Generar un programa de escuelas sustentables con estímulos de parte del sector educativo y del sector ambiental                                                                                                                                                                                  | Escuelas localizadas en regiones de alta importancia biológica                                                                                       | Permanente       | SECH, SEP, CONAFE, SEMAHN, SEMARNAT, CONANP, OSC                                                                                                                                                                                          |
| 5.1.7 Incorporar en toda la barra de los medios masivos de comunicación la temática ambiental en materia de conservación de la diversidad biológica, así como acciones ciudadanas para prevenir y disminuir amenazas                                                                                   |                                                                                                                                                      | Corto-permanente | SEMAHN, OSC, SEP, SECH, SEMARNAT, CONANP, CONAGUA, PROFEPA, SAGARPA, UNACH, UNICACH, UNAM, SECAM, CONAFOR, Turismo Municipal, Comités de Cuenca, Sistema Chiapaneco de Radio, Televisión y Cinematografía, y otros medios de comunicación |
| 5.1.8 Generar y fortalecer una red de centros de interpretación de la naturaleza en las áreas naturales cercanas a las ciudades y centros turísticos, y fortalecer el programa de educación ambiental del ZOOMAT                                                                                       | Arriaga, Comitán, Lacanjá-Chansayab, Margaritas, Ocosingo, Palenque, Pichucalco, San Cristóbal de Las Casas, Tuxtla Gutiérrez, Tapachula, Trinitaria | Mediano          | SEMAHN, SEMARNAT, CONANP, OSC                                                                                                                                                                                                             |

Continuación. Matriz de líneas de acción y acciones.

| 5.1 Fomento de la cultura ambiental                                                                                                                                                                                      |                         |              |                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                                 | Prioridades de atención | Temporalidad | Actores principales                                                                          |
| 5.1.9 Generar una alianza con los medios de comunicación del estado y las organizaciones civiles del sector para realizar campañas permanentes sobre la diversidad biológica, su problemática y acciones de conservación |                         | Corto        | osc, Sistema Chiapaneco de Radio, Televisión y Cinematografía y otros medios de comunicación |

| 5.2 Reconocimiento e integración sociocultural en la conservación de la diversidad biológica                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                 |              |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                                            | Prioridades de atención                                                                                                                                         | Temporalidad | Actores principales                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5.2.1 Reconocer y fomentar la organización de la sociedad para la toma de decisiones en las actividades relacionadas directa o indirectamente con el ambiente, que incida sobre el manejo sustentable del territorio y sus recursos | Fomento a la participación social en el ciclo de los programas, proyectos y estrategias en las dependencias vinculadas con el manejo de la diversidad biológica | Permanente   | SAGARPA, Fundación produce Chiapas, Áreas de Fomento Agropecuario y Ecología de los Ayuntamientos, Protección Civil Estatal y Municipal, SEDESOL, SEDEPAS, CDI, SEPI, SINFRAS, SCT, CFE, PROFEPA, INE, INAH, SSA, SECAM, Consejos Consultivos, Consejos de Cuenca |
| 5.2.2 Identificar y documentar los grupos sociales con usos y costumbres compatibles con la conservación de la diversidad biológica                                                                                                 |                                                                                                                                                                 | Mediano      | SEPI, SEMARNAT, PROFEPA, CONAGUA, PRONATURA SUR Y OTRAS OSC                                                                                                                                                                                                       |
| 5.2.3 Realizar el catálogo de fiestas y ceremonias tradicionales indígenas que impliquen el uso de especies silvestres y registrar, reconocer y apoyar las prácticas de las comunidades indígenas                                   | Tuxtla Gutiérrez, Suchiapa, Carranza, regiones Altos y Norte de Chiapas                                                                                         | Corto        | CDI, SEPI, SEMAHN, CONANP, PRONATURA SUR                                                                                                                                                                                                                          |
| 5.2.4 Establecer un comité indígena de conservación de la biodiversidad con representación de todas las etnias del estado, como parte del Consejo Ambiental Estatal                                                                 | Chol, lacandón, mame, tzeltal, tzotzil, tojolabal, zoque                                                                                                        | Corto        | CDI, SEPI, SEMAHN, SEMARNAT, CONABIO                                                                                                                                                                                                                              |
| 5.2.5 Generar materiales de apoyo educativo para las escuelas del estado que promuevan el reconocimiento de la cultura indígena en relación con la naturaleza                                                                       | Milpa lacandona, taxonomía maya, manejo del agua, leyendas indígenas y naturaleza                                                                               | Mediano      | SECH, SEP, SEPI, CDI, SEMAHN                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5.2.6 Promover la creación de colecciones botánicas regionales de especies silvestres y variedades cultivadas de plantas comestibles y medicinales de uso tradicional y fomentar su propagación                                     | Maíz criollo, cacao criollo, entre otros. Inclusión en centros ecoturísticos                                                                                    |              | SAGARPA, SECAM, CDI, SEPI, SECTUR, SEMAHN                                                                                                                                                                                                                         |

## Eje estratégico 6: Gobernanza

La relación entre estado y sociedad es un vínculo que debe continuar fortaleciéndose, puesto que los problemas públicos rara vez encuentran cabida dentro de la jurisdicción de organismos concretos, ello requiere tanto de la participación de instituciones gubernamentales de los tres órdenes, como de empresas privadas y organizaciones de la sociedad civil, dando lugar a la llamada red de interacción público-privado-civil.

La gobernanza se refiere al resultado de una gestión articulada de instrumentos, capacidades institucionales y mecanismos de toma de decisiones que permiten la generación de consensos, reglas, principios y valores dentro de la sociedad acerca del disfrute y distribución de beneficios del acceso y uso de la biodiversidad. Generalmente, la gobernanza se refiere a un territorio específico donde tanto los aspectos culturales y productivos, como la tenencia de la tierra y las condiciones institucionales y políticas definen a una región.

Se considera entonces que la gobernanza es resultado de un proceso democrático y de toma de conciencia, donde se reducen las conductas ilegales a través de las normas establecidas, y donde la capacidad de autogestión local permi-

te además un conocimiento suficiente para tener control del manejo de los recursos naturales y definir una visión de sustentabilidad.

Este eje pretende establecer los criterios necesarios para fortalecer las políticas y marco normativo e invertir en el fortalecimiento de la capacidad local en los ejidos y comunidades para la toma de decisiones, lo cual puede incluir la planificación de los usos del suelo, el desarrollo de reglamentos comunitarios y el rescate de mecanismos tradicionales de conservación, entre otros aspectos; asimismo, promover una mayor participación de la sociedad en los asuntos públicos, favoreciendo la incidencia de la sociedad como observadora del cumplimiento de los programas y proyectos gubernamentales y un mayor involucramiento para la denuncia y seguimiento ante diversos ilícitos. También privilegia la interacción de la sociedad con los organismos gubernamentales para el diseño, implementación y evaluación de diversos instrumentos de políticas públicas, entre ellos, los ordenamientos ecológicos territoriales (OET), y para la evaluación y adecuación de las mismas.

Este eje contribuye al cumplimiento de las **Metas de Aichi 2, 16, 17 y 20** del Plan Estratégico 2011-2020 del CDB.



Figura 50. Taller de planeación de la ECUSBECH, Tuxtla Gutiérrez. Foto: Cynthia Reyes Hartmann.



Matriz de líneas de acción y acciones.

| 6.1 Fortalecimiento de políticas públicas y concurrencia interinstitucional                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                              |                    |                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                                                              | Prioridades de atención                                                                                                                                                                                                      | Temporalidad       | Actores principales                                                                                                                                                                                                           |
| 6.1.1 Implementar el OET estatal y los locales ya existentes                                                                                                                                                                                          | Ordenamiento estatal, municipal, comunitarios                                                                                                                                                                                | Corto              | Municipios, SEMAHN, SEMARNAT, SECTUR, SINFRA, SCT, SEDESOL, SAGARPA, CONANP, SRA, CONAFOR, SECAM, PROFEPA, CONABIO, CONACYT, congresos y gobiernos (estatal y municipal)                                                      |
| 6.1.2 Elaborar el OET en municipios faltantes                                                                                                                                                                                                         | Áreas de alto valor para la conservación de la diversidad biológica, con base en ecosistemas y cuencas                                                                                                                       | Mediano            | Municipios, SEMAHN, SEMARNAT, SECTUR, SINFRA, SCT, SEDESOL, SAGARPA, CONANP, SRA, CONAFOR, SECAM, PROFEPA, CONABIO, CONACYT, COCYTECH, CONAGUA, INESA, congresos y gobiernos (estatal y municipal), PRONATURA SUR y otras OSC |
| 6.1.3 Generar estímulos financieros que incentiven programas productivos acordes al programa de OET del estado, locales o comunitarios                                                                                                                | Exoneración de impuestos y compensaciones económicas que permitan reorientar y regionalizar programas de producción agropecuaria, acuacultura y de ganadería para incluir procesos de reconversión productiva acordes al OET | Permanente         | SEDEPAS, CDI, SPCI, INIFAP, SPR, SAGARPA, Procuraduría Agraria, Fundación produce Chiapas, asociaciones ganaderas, universidades, cooperativas pesqueras, SEDESOL, OSC, centros de investigación, SHCP, SH                    |
| 6.1.4 Definir las reglas de operación de proyectos productivos y la incorporación de criterios de conservación de la diversidad biológica en los mismos                                                                                               | Asegurar la participación de la SEMAHN, el sector ambiental e instituciones académicas en los comités estatales y regionales de desarrollo rural sustentable                                                                 | Corto              | SEMAHN, instituciones académicas, Comisión de Medio Ambiente de la Cámara de Diputados, SEPESCA, CONAPESCA, CONAFOR, SECAM, SEMARNAT                                                                                          |
| 6.1.5 Incorporar los ejes de la ECUSBECH en los planes y programas de desarrollo de las instituciones de los distintos niveles de gobierno en el estado                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                              | Corto - permanente | SECAM, SAGARPA, CONAGUA, CONAFOR, CFE, SEPESCA, SE, SECTUR, SEPI, SEDESOL, PEMEX, ayuntamientos municipales                                                                                                                   |
| 6.1.6 Integrar una estrategia operativa de la ECUSBECH en coordinación con las comisiones de medio ambiente, agropecuarias, de pesca y forestal, con planes anuales intersectoriales que permitan la orientación de las políticas públicas regionales | Todas las regiones deben generar planes operativos de conservación de la biodiversidad y ser integrados anualmente en los diversos comités de desarrollo                                                                     | Corto              | SEMAHN, SEMARNAT, CONABIO, CONANP, PROFEPA, CONAPESCA, SCT                                                                                                                                                                    |
| 6.1.7 Desarrollar con el Congreso local y las Comisiones de Medio Ambiente, Agropecuaria, Pesca y Forestal, una agenda política para la implementación de la ECUSBECH                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                              | Corto              | Congreso local, SEMAHN, SAGARPA, SECAM, SEPESCA, sociedad civil                                                                                                                                                               |

Matriz de líneas de acción y acciones.

| 6.2 Armonización del marco legal y normativo                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                                  | Prioridades de atención                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Temporalidad       | Actores principales                                                                  |
| 6.2.1 Identificar los vacíos e inconsistencias legales para crear, adecuar y armonizar las leyes estatales y reglamentos municipales, asegurando la incorporación de criterios de conservación de la diversidad biológica | Revisar leyes y reglamentos estatales y municipales de: Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; de Desarrollo Rural Sustentable; de Agua; de Desarrollo Forestal Sustentable; de Obra Pública y Asentamientos Humanos; para la Adaptación e Integración ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas; de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos; legislación de sistemas cársticos y otros no contemplados en la legislación. Los municipios prioritarios son aquellos comprendidos dentro de ANP estatales y federales y los que forman parte de corredores biológicos | Corto              | PROFEPA, SEMAHN, FEPADA, SEMARNAT, CONANP, OSC                                       |
| 6.2.2 Promover la creación de los reglamentos comunitarios de uso, acceso y distribución de beneficios de la biodiversidad y difundirlos ampliamente                                                                      | Comunidades indígenas y mestizas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Corto              | CONABIO, CONANP, CDI, SEPI, SEMAHN, OSC                                              |
| 6.2.3 Establecer la figura de observatorios ciudadanos de denuncia y seguimiento de ilícitos ambientales que amenacen la diversidad biológica                                                                             | Listas negras de infractores ambientales reincidentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Mediano            | Sociedad civil, OSC, PROFEPA, FEPADA, SEMARNAT, CNDH                                 |
| 6.2.4 Fortalecer la capacidad y atribuciones del Consejo Estatal Ambiental como un mecanismo de participación ciudadana en las decisiones que afectan a la diversidad biológica de Chiapas                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mediano            | SEMAHN, OSC                                                                          |
| 6.2.5 Verificar que el aprovechamiento de los recursos naturales sea acorde con la legislación correspondiente                                                                                                            | Aprovechamientos forestales, desarrollos ecoturísticos, UMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Corto - permanente | SEMARNAT, FEPADA, PROFEPA, CONAFOR, SEPESCA, CONAPESCA, SEMAHN, CONANP, SECTUR, SEPI |

## Matriz de líneas de acción y acciones.

| 6.3 Fortalecimiento de las acciones de inspección y vigilancia                                                                                                |                                                                     |                  |                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                      | Prioridades de atención                                             | Temporalidad     | Actores principales                                                                                          |
| 6.3.1 Dar continuidad y fortalecimiento a la Fiscalía Especializada para la Atención de Delitos Ambientales                                                   | Personal capacitado y suficiente, infraestructura y presupuesto     | Corto-permanente | SEMAHN, PROFEPA                                                                                              |
| 6.3.2 Capacitar a las autoridades municipales en materia de inspección y vigilancia ambiental y robustecer los bandos municipales correspondientes            | Personal capacitado y suficiente, infraestructura y presupuesto     | Corto-permanente | SEMAHN, CONANP, Comités de Vigilancia Comunitarios, FEPADA, autoridades municipales, ejidales y comunitarias |
| 6.3.3 Promover una mayor coordinación entre la FEPADA y la PROFEPA, así como mecanismos para informar anualmente a la ciudadanía los resultados de su gestión |                                                                     | Corto-permanente | FEPADA, PROFEPA                                                                                              |
| 6.3.4 Fortalecer los programas de inspección y vigilancia comunitarios para asegurar su continuidad                                                           | Mayor número de brigadas, presupuesto, capacitación y certificación | Corto-permanente | SEMAHN, CONANP, Comités de Vigilancia Comunitarios, FEPADA, autoridades municipales, ejidales y comunitarias |



## Eje estratégico 7. Atención de amenazas a la diversidad biológica

Algunas de las principales amenazas a la diversidad biológica de Chiapas incluyen el cambio de uso de suelo –con la consecuente pérdida de biodiversidad–, los incendios forestales, la contaminación, el cambio climático, la introducción de especies exóticas y la sobreexplotación, todas ellas consideradas para su atención en las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica, específicamente

en el *objetivo estratégico B: reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica y promover la utilización sostenible*.

Las Metas de Aichi, relacionadas a las amenazas anteriormente mencionadas, señalan que para el 2020: 1) se habrá reducido el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales (Meta 5); 2) se habrá reducido la contaminación a niveles que no resulten perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y para la diversidad biológica (Meta 8); 3) se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción y se habrán controlado o erradicado las especies priorizadas (Meta 9) y 4) se habrán reducido al mínimo las múltiples presiones de la actividad humana sobre ecosistemas vulnerables afectados por el cambio climático (Meta 10).

Este eje estratégico pretende controlar, reducir o erradicar la incidencia de esas amenazas a la diversidad biológica estatal, sean amenazas de origen natural o por la acción humana. Por ello, se proponen acciones e iniciativas desde el nivel local hasta el estatal y con la participación de las instituciones de los tres órdenes de gobierno, así como de empresas privadas y de la sociedad civil. Dicha participación e iniciativas deberán verse reflejadas en diversas temáticas, tales como la mitigación de los efectos del cambio climático sobre la diversidad biológica estatal, la permanencia de nuestras vastas flora y fauna nativas por sobre las especies exóticas, así como en el control y disminución de contaminantes y de la tendencia a la homogeneización del paisaje debido a la incorporación de monocultivos, acompañado por la reorientación de procesos extractivos.

Este eje contribuye al cumplimiento de las **Metas de Aichi 5, 6, 8, 9 y 10** del Plan Estratégico 2011-2020 del CDB.



Figura 51. Contaminación y manejo inadecuado de residuos sólidos, en el Cañón del Sumidero Chiapas. Foto: Karla Nájera.

## Matriz de líneas de acción y acciones.

| 7.1 Prevención y control del cambio de uso del suelo y la degradación de los hábitats                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                    |                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prioridades de atención                                                               | Temporalidad       | Actores principales                                                                                                          |
| 7.1.1 Promover los dictámenes de la factibilidad de los usos del suelo, atendiendo al principio precautorio y a los protocolos de bioseguridad                                                                                                                           |                                                                                       | Permanente         | SEMARNAT, SEMAHN, Protección Civil                                                                                           |
| 7.1.2 Recopilar, sistematizar y aplicar los conocimientos y saberes ambientales adecuados para el manejo tradicional del fuego                                                                                                                                           |                                                                                       | Corto              | CONANP, CONAFOR, IRBIO, Gerencias de Cuenca, instituciones de investigación estatales y nacionales, CDI, SPCI, universidades |
| 7.1.3 Conformar y capacitar brigadas para el combate y control de incendios, y para la difusión de la aplicación de la Norma Oficial Mexicana vigente                                                                                                                    |                                                                                       | Permanente         | CONAFOR, CONANP, SECAM, SEMAR y SEDENA, Protección Civil Estatal y Municipal                                                 |
| 7.1.4 Fortalecer un sistema de mando de contingencias ambientales para articular capacidades institucionales de diferentes sectores, organizaciones de la sociedad civil y propietarios de los bosques para reducir la incidencia y magnitud de los incendios forestales | Sitios con mayor incidencia de incendios forestales, de acuerdo al registro histórico | Corto - permanente | CONAFOR, SECAM, SEDENA, SEMAHN, SAGARPA, Consejos de cuenca, Protección Civil Estatal y Municipal                            |
| 7.1.5 Reorientación de procesos extractivos, de acuerdo al dictamen de la factibilidad de los usos del suelo                                                                                                                                                             |                                                                                       | Corto - permanente | SAGARPA, SECAM, SEMAHN, CONAFOR, Consejos de CUENCA, OSC                                                                     |

| 7.2 Prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                           | Prioridades de atención                                                                                                                                                                                                                               | Temporalidad | Actores principales                                                                                                               |
| 7.2.1 Realizar un diagnóstico de la situación de especies exóticas y ferales, a fin de elaborar un plan estatal para el control de éstas, con base en la Estrategia Nacional de Especies Invasoras | Perros y gatos ferales, pez diablo ( <i>Pterygoplichtys</i> ), abejorro polinizador del tomate ( <i>Bombus</i> sp.), tortuga oreja roja ( <i>Trachemys scripta</i> ), rana toro ( <i>Lithobates catesbeianus</i> ), tilapia ( <i>Oreochromis</i> sp.) | Permanente   | SEMAHN, CONANP, centros públicos y privados de investigación, OSC, universidades, PROFEPA, SEMARNAT, CONACYT, INE, CONABIO, INEGI |
| 7.2.2 Realizar campañas de esterilización y control e información de fauna nociva en áreas de alto valor biológico                                                                                 | Áreas protegidas federales, estatales, municipales y privadas                                                                                                                                                                                         | Corto        | Municipios, SEMAHN, SEMARNAT, CONANP, SSA, UNACH                                                                                  |

Matriz de líneas de acción y acciones.

| 7.2 Prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras                                                                                                                                                                                     |                          |              |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                                                                                  | Prioridades de atención  | Temporalidad | Actores principales                                  |
| 7.2.3 Regular la operación de proyectos productivos donde se involucren especies exóticas con base en estudios técnicos que demuestren la carencia de riesgos de impactos adversos y la presentación de planes de manejo con criterios de sustentabilidad | UMA de especies exóticas | Permanente   | SEPESCA, SENASICA, SAGARPA, SEMARNAT, SECAM, CONABIO |

| 7.3 Prevención, control y mitigación de la contaminación                                                                                                                                  |                                                                                  |              |                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                                                                                  | Prioridades de atención                                                          | Temporalidad | Actores principales                                                                                                                                                                                                                       |
| 7.3.1 Elaborar o aplicar mecanismos de la evaluación de riesgo por contaminación biológica derivado del manejo de especies exóticas y OGM                                                 |                                                                                  | Permanente   | SEMARNAT, INE, CONABIO, SEMAHN e instituciones de investigación estatales y nacionales                                                                                                                                                    |
| 7.3.2 Sistematizar, difundir y apoyar la aplicación de tecnologías para la prevención y mitigación de impactos ambientales y que contribuyan a la conservación de la diversidad biológica | Tratamiento de aguas grises, proyectos pilotos de tecnología verde o alternativa | Permanente   | Centros de investigación y educación estatales y nacionales como UNAM, ECOSUR, UNACH, UNICACH, UNICH; SEMAHN, INE, SEP, SECH, CONABIO, CONACYT, COCYTECH, CIESAS, CDI, SPCI, SAGARPA, SECAM, SEDESOL, CONAFOR, SEDEPAS, SEPESCA y CONAFOR |

| 7.4 Prevención y control de la sobreexplotación                                                          |                         |              |                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                 | Prioridades de atención | Temporalidad | Actores principales                                                                                                                |
| 7.4.1 Realizar estudios para el conocimiento de la dinámica del aprovechamiento de leña para autoconsumo |                         | Corto        | ECOSUR, UNACH, UNICACH, UNAM                                                                                                       |
| 7.4.2 Proponer la regulación sobre el aprovechamiento de leña y fauna silvestre para el autoconsumo      |                         | Corto        | SEMAHN, SECAM, SEMARNAT, OSC                                                                                                       |
| 7.4.3 Monitoreo de poblaciones de especies sujetas a aprovechamiento                                     |                         | Corto        | Instituciones de investigación estatales y nacionales, SEMAHN, SEMARNAT, CONANP, CONABIO, SEPESCA, INE, SECAM, INIFAP, IRBIO y OSC |



## Matriz de líneas de acción y acciones.

| 7.4 Prevención y control de la sobreexplotación                                                                                |                         |              |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|---------------------------------|
| Acciones                                                                                                                       | Prioridades de atención | Temporalidad | Actores principales             |
| 7.4.4 Diseñar e implementar programas de inspección y vigilancia comunitarios en coordinación con la procuraduría y la PROFEPA |                         | Mediano      | PROFEPA, CONANP, SEMAHN, FEPADA |

| 7.5 Mitigación y adaptación al cambio climático                                                                                       |                                                                                       |              |                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acciones                                                                                                                              | Prioridades de atención                                                               | Temporalidad | Actores principales                                                                                |
| 7.5.1 Contar con estaciones de monitoreo ambiental en el estado                                                                       | En las diferentes regiones del estado                                                 | Corto        | SEMAHN, CONAGUA, CFE                                                                               |
| 7.5.2 Implementar el Programa de Acción ante el Cambio Climático                                                                      |                                                                                       | Corto        | SEMAHN, municipios                                                                                 |
| 7.5.3 Elaborar un apartado adicional al Programa de Acción ante el Cambio Climático para incorporar el tema de diversidad biológica   | Mitigación (esquemas REDD), vulnerabilidad, ecosistemas y especies prioritarias       | Corto        | SEMAHN, CI                                                                                         |
| 7.5.4 Establecer e implementar programas de acción ante desastres naturales                                                           | Deslizamientos, inundaciones                                                          | Corto        | SEMAHN, TNC, CI, Protección Civil Estatal y Municipal                                              |
| 7.5.5 Fortalecer la operación de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Chiapas                               |                                                                                       | Corto        | SEMAHN, gobiernos municipales y estatal                                                            |
| 7.5.6 Evaluar el costo-beneficio del impacto en la diversidad biológica y la economía de los proyectos de biocombustibles             |                                                                                       | Corto        | SEMAHN, SECAM, SAGARPA, centros de investigación como ECOSUR, INIFAP, UNICACH, UNACH, SE, COCYTECH |
| 7.5.7 Promover la evaluación del impacto del cambio climático sobre los ecosistemas, sus funciones ecológicas y especies prioritarias | Áreas identificadas como prioritarias para la conservación de la diversidad biológica | Permanente   | UNACH, UNICACH, UNAM, ECOSUR y otros centros de investigación estatales y nacionales               |





## 5. HACIA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ECUSBECH

En la historia de la gestión por salvaguardar la biodiversidad de nuestro estado, es necesario reconocer las valiosas experiencias que han impulsado actividades para conservar y usar de manera sustentable nuestro vasto capital natural y que además de dejar beneficios en el ámbito local, han sido ejemplos en los ámbitos nacional e internacional. Hace más de 60 años, el Gobierno del Estado de Chiapas a través del desaparecido Instituto de Historia Natural (IHN), institucionalizó la gestión del tema ambiental mediante el establecimiento de una red de áreas naturales protegidas, hoy fortalecida y consolidada; además de colecciones científicas que permiten documentar la riqueza biológica de Chiapas. Lo anterior ha favorecido diferentes mecanismos de conservación y difusión del valor de los recursos biológicos y han generado una cultura de valoración del capital natural, hoy promovidos por la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), en colaboración con otras instituciones federales, estatales y organismos de la sociedad civil.

La presente Estrategia constituye la hoja de ruta para implementar una política pública de mediano y largo plazo que guiará a los diferentes ámbitos de gobierno, al sector académico y

la sociedad civil para fortalecer el conocimiento del capital natural del estado, valorarlo, conservarlo y utilizarlo de manera sustentable.

### Oficialización de la ECUSBECH

Para garantizar que la ECUSBECH sea un instrumento de cumplimiento obligatorio que oriente la adecuada toma de decisiones en materia de conservación y uso sustentable de la diversidad biológica estatal, es necesaria su publicación en el Periódico Oficial del Estado de Chiapas. También será necesario establecer un Comité de Seguimiento Interinstitucional, con un reglamento que permita sentar las bases de coordinación interinstitucional para el cumplimiento de los objetivos planteados en la estrategia.

Una vez protocolizada y ratificada la ECUSBECH en el Periódico Oficial del Estado de Chiapas y con base en la legislación en la materia, deberá establecerse el Subcomité Especial para el Conocimiento y Uso de la Diversidad Biológica en el Estado de Chiapas, en el seno del Comité de Planeación para el Desarrollo (COPLADE), con la finalidad de institucionalizar el cumplimiento de la Estrategia en el seno del gobierno estatal.



## Mecanismos de implementación

Se propone establecer un Comité de Seguimiento de la ECUSBECH que esté conformado por un presidente, un secretario técnico y siete coordinadores que estarán avocados a coordinar el proceso de implementación y seguimiento de cada uno de los ejes estratégicos:

1) Conservación de especies, áreas naturales y corredores biológicos. 2) Conocimiento, sistematización de la información y desarrollo tecnológico. 3) Uso y manejo sustentable de la vida silvestre para el desarrollo local y bienestar social. 4) Desarrollo y fortalecimiento de capacidades. 5) Educación y cultura ambiental para la participación ciudadana informada. 6) Gobernanza. 7.) Atención de amenazas a la diversidad biológica.

Las actividades señaladas en la ECUSBECH se apoyarán de la participación de representantes de dependencias municipales, estatales, federales y organizaciones de la sociedad civil.

El Comité de Seguimiento de la ECUSBECH deberá obedecer las reglas del COPLADE y establecer un reglamento para su operación. La SEMAHN por conducto de la Coordinación Técnica de

Investigación será la institución que garantice la adecuada participación sectorial en la implementación de la ECUSBECH.

## Financiamiento

El éxito en la implementación de la ECUSBECH como un instrumento de cumplimiento obligatorio depende de que esta iniciativa incluyente y transparente sea asimilada por amplios sectores de la sociedad. Para esto es importante considerar que la participación de los Congresos tanto federal, como local son clave para establecer las bases de la planeación participativa y la gestión concurrente. Los escenarios de financiamiento que requieren estos procesos no tienen muchos referentes, pero si existen demandas puntuales para que:

1) Se diseñe un análisis de costo beneficio de los bienes y servicios que brinda la biodiversidad y ecosistemas a los chiapanecos, estableciendo una Comisión *ad hoc* con la Secretaría de Economía, la Secretaría de Hacienda, la Secretaría de Planeación y la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural.

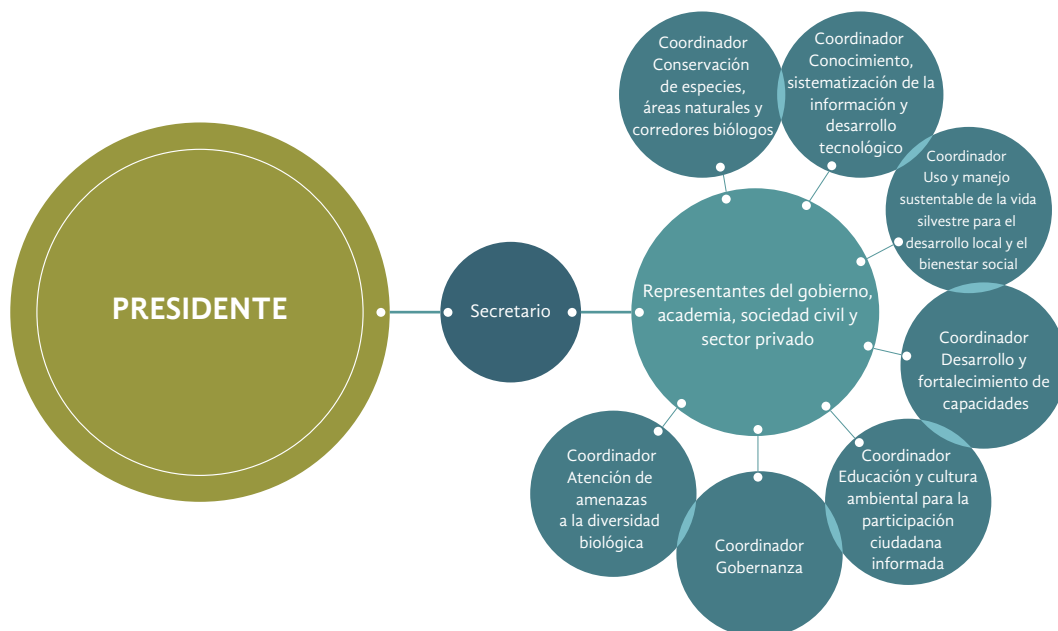


Figura 47. Organigrama del Comité de Seguimiento de la ECUSBECH. Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 24. Propuesta de dependencias para integrar el Comité de Seguimiento de la ECUSBECH.

| Tipo institución                                                    | Cargo comité                  | Tipo coordinación /Eje Estratégico                                                                          | Cargo dependencia                                                                                          | Dependencia coadyuvantes (orden alfabético)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estatad                                                             | Presidente                    |                                                                                                             | Secretario de la SEMAHN                                                                                    | SEMAHN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Estatad                                                             | Secretario Técnico            |                                                                                                             | Coordinador Técnico de la SEMAHN                                                                           | SEMAHN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Estatad                                                             | Coordinador                   | Coordinador de Conservación de especies, áreas naturales y corredores biológicos                            | Director Regional de la CONANP                                                                             | CONANP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Federal, estatal, municipal, osc, iniciativa privada y particulares | Representantes de la ECUSBECH | Representantes de Conservación de especies, áreas naturales y corredores biológicos                         |                                                                                                            | CBMM-CONABIO, CI, CDI, CONABIO, CONAFOR, CONAGUA, CONANP, Consejos de Cuenca, DGVS, ECOSUR, Fondo Ambiental del Estado, Gerencias de Cuenca, Gobiernos Municipales, GESE, IMTA, INE, INEGI, INIFAP, PRONATURA SUR, RAN, RPPYC, SAGARPA, SECAM, SEDENA, SEDESOL, SRA, SEMAHN, SEMARNAT, SEPESCA, TNC, UNACH, UNICACH                                                                                                              |
| Estatad                                                             | Coordinador                   | Coordinador de Conocimiento, sistematización de la información y desarrollo tecnológico.                    | Director de Geografía y Estadística de la Secretaría de Planeación, Gestión Pública y Programa de Gobierno | Secretaría de Planeación, Gestión Pública y Programa de Gobierno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Federal, estatal, municipal, osc, iniciativa privada y particulares | Representantes de la ECUSBECH | Representantes de Conocimiento, sistematización de la información y desarrollo tecnológico                  |                                                                                                            | COCYTECH, CI, CDI, COLPOS, CONABIO, CONACYT, CONAFOR, CONANP, Consejo Ambiental Estatal, Consejos de Cuenca, Consejo de Desarrollo Sustentable, ECOSUR, FAO, Gobiernos Municipales, INAH, INE, INEGI, INIFAP, IPN, IRBIO, OIMT, PROFEPA, PRONATURA SUR, SAGARPA, SECAM, Secretaría de Planeación, Gestión Pública y Programa de Gobierno, SEPIC, SEMAHN, SEMARNAT, SEPESCA, SH, SEPI, SRA, TNC, UACH, UNACH, UNAM, UNICACH, UPCH |
| Estatad                                                             | Coordinador                   | Coordinador de Uso y manejo sustentable de la vida silvestre para el desarrollo local y el bienestar social | Coordinador de Espacios de Exhibición                                                                      | SEMAHN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Tipo institución                                                    | Cargo comité                  | Tipo coordinación<br>/Eje Estratégico                                                                          | Cargo dependencia              | Dependencia coadyuvantes (orden<br>alfabético)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Federal, estatal, municipal, osc, iniciativa privada y particulares | Representantes de la ECUSBECH | Representantes de Uso y manejo sustentable de la vida silvestre para el desarrollo local y el bienestar social |                                | BANCHIAPAS, BANMUJER, CBMM-CONABIO, CCBRC-CONABIO, COCYTECH, CI, CDI, CFE, CONAFOR, CONAGUA, CONANP, CONAPESCA, Cooperativas Pesqueras, Consejo Consultivo de Desarrollo Sustentable del Estado de Chiapas, Consejo Estatal de la Vida Silvestre en Chiapas, A. C., FONAES, FIRA, FIRCO, FONCET, Fondo Ambiental del Estado, Fondo Ambiental Estatal, Fondos de Agua, Fundación produce Chiapas, Gobiernos Municipales, GESE, INIFAP, Marca Chiapas, Organismos Operadores Municipales de Agua y Alcantarillado, PROFEPA, PRONATURA SUR, SAGARPA, SE, SECAM, SECTUR, SEDAPAS, SEDESOL, SH, SHCP, SEMAHN, SEMARNAT, SEMARNAT-DGVS, SENER, SEPESCA, SEPI, SPR, TNC |
| Estatad                                                             | Coordinador                   | Coordinador de Desarrollo y fortalecimiento de capacidades                                                     | Director General del COCYTECH. | COCYTECH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Federal, estatal, municipal, osc, iniciativa privada y particulares | Representantes de la ECUSBECH | Representantes Desarrollo y fortalecimiento de capacidades                                                     |                                | CI, CDI, COCYTECH, Comités de Cuenca, CONABIO, CONACYT, CONAFOR, CONAGUA, CONANP, Congreso Local, Comités de Cuenca, ECOSUR, Municipios, PROFEPA, PRONATURA SUR, SAGARPA, SECAM, SE, SECH, Secretaría de Gobierno, Secretaría de Gobernación, SEPI, SHCP, SEMAHN, SEMARNAT, Sistema Chiapaneco de Radio, Televisión y Cinematografía, Turismo Municipal, UNACH, UNAM, UNICACH, UNICH, UPCH                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Estatad                                                             | Coordinador                   | Coordinador de Educación y cultura ambiental para la participación ciudadana informada                         | Secretario de la SECH          | SECH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



| Tipo institución                                                    | Cargo comité                  | Tipo coordinación /Eje Estratégico                                                        | Cargo dependencia                                                                 | Dependencia coadyuvantes (orden alfabético)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Federal, estatal, municipal, osc, iniciativa privada y particulares | Representantes de la ECUSBECH | Representantes de Educación y cultura ambiental para la participación ciudadana informada |                                                                                   | CDI, CFE, CONABIO, CONAFE, CONAFOR, CONAGUA, CONANP, Comités de Cuenca, Consejos Consultivos, Consejos de Cuenca, Dirección General de Comunicación Social, produce Chiapas, IMER, INE, INAH, PROFEPA, PRONATURA SUR, Protección Civil Estatal y Municipal, RTC, SAGARPA, SECAM, SECH, SECTUR, SEDAPAS, SEDESOL, SEMAHN, SEMARNAT, SEP, SEPI, SINFRA, Sistema Chiapaneco de Radio, Televisión y Cinematografía, SCT, SSA, Turismo Municipal, UNACH, UNICACH, UNAM                              |
| Estatual                                                            | Coordinador                   | Coordinador de Gobernanza                                                                 | Secretario de la Secretaría de Planeación, Gestión Pública y Programa de Gobierno | Secretaría de Planeación, Gestión Pública y Programa de Gobierno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Federal, estatal, municipal, osc, iniciativa privada y particulares | Representantes de la ECUSBECH | Representantes de Gobernanza                                                              |                                                                                   | Asociaciones Ganaderas, CDI, CFE, CNDH, COCYTECH, Comités de Vigilancia Comunitarios, Comisión de Medio Ambiente de la Cámara de Diputados, CONABIO, CONACYT, CONAFOR, CONAGUA, CONANP, CONAPESCA, Congreso de la Unión, Congreso Local, Cooperativas Pesqueras, FEPADA, PRODUCE Chiapas, INESA, INIFAP, Municipios, PEMEX, Procuraduría Agraria, PROFEPA, PRONATURA SUR, SAGARPA, SCT, SECTUR, SE, SECAM, SEDEPAS, SEDESOL, SEPI, SH, SHCP, SINFRA, SRA, SEMAHN, SEMARNAT, SEPESCA, SPCI, SPR |
| Estatual                                                            | Coordinador                   | Coordinador de Atención de amenazas a la diversidad biológica                             | Director General de la FEPADA                                                     | FEPADA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Federal, estatal, municipal, osc, iniciativa privada y particulares | Representantes de la ECUSBECH | Representantes de Atención de amenazas a la diversidad biológica                          |                                                                                   | CDI, CFE, CI, CIESAS, COCYTECH, CONABIO, CONACYT, CONAFOR, CONAGUA, CONANP, Consejos de Cuenca, ECOSUR, FEPADA, Gerencia de Cuencas, INE, INEGI, INIFAP, IRBIO, Municipios, PROFEPA, Protección Civil Estatal y Municipal, SAGARPA, SCT, SE, SECAM, SECH, SEDEPAS, SEDENA, SEDESOL, SEMAHN, SEMAR, SEMARNAT, SENASICA, SEP, SEPESCA, SPCI, SSA, TNC, UNACH, UNICACH, UNICH, UNAM                                                                                                               |

Fuente: Elaboración propia.

2) A partir del análisis y fortalecimiento del Fondo Ambiental del Estado de Chiapas, se mejore la gestión y captación de fuentes de financiamiento, considerando en cada uno de esos recursos un porcentaje destinado y etiquetado para el adecuado seguimiento e implementación de la ECUSBECH. 3) Revisar la miscelánea fiscal federal, estatal y municipal para que se estimulen las actividades vinculadas al uso y manejo sustentable y la conservación de la biodiversidad. 4) Fortalecer el Subcomité Especial del COPLADE, para que ordene, sistematice, gestione y concurra para incrementar, armonizar y promover el desarrollo sustentable con base en la valorización de los ecosistemas, incrementando sustancialmente los recursos que lleguen a las comunidades, propietarios y poseedores de los recursos naturales. 5) Reconocer e incentivar la participación de los diversos sectores de la sociedad para asumir los retos que representa la aplicación responsable de presupuestos, que han sido escasos, pero que ahora son determinantes; por ello, el conocimiento de los recursos naturales y las necesidades de implementación de buenas prácticas requieren de una estrategia de comunicación y educación que sumen presupuestos oficiales de los tres niveles de gobierno con la sociedad ci-

vil y la iniciativa privada nacional e internacional, ya que Chiapas no es solamente responsabilidad de los chiapanecos y los mexicanos, tenemos varios patrimonios de la humanidad y así habrá que contextualizarlo en la búsqueda de fondos.

Por lo anterior, es determinante que las acciones sean escalonadas y estructuradas a partir del compromiso de los presupuestos, los cuales deberán ser gestionados oportunamente y ministrados puntualmente, además de ser diferenciados y concurrentes con la finalidad de construir capacidades y sinergias, evitando la exclusión y la desatención de las realidades y necesidades de las regiones aisladas geográficamente.

La estrategia de financiamiento de la ECUSBECH deberá considerar las experiencias de la sociedad, la iniciativa privada y las instituciones de los tres niveles de gobierno, así como la enorme oportunidad de autonomía que establecen los ayuntamientos municipales como eslabones importantes para fortalecer la valoración económica de los recursos naturales, la consideración de las externalidades negativas de los proyectos de desarrollo y el establecimiento de mecanismos financieros que aseguren los recursos económico para la instrumentación de la ECUSBECH.











## LITERATURA CITADA

- Alemán-Santillán, T. 2013. La otra diversidad chiapaneca. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 163-171.
- Avendaño-Gil, M.J., E. Naranjo-García, G.F. Carbot-Chañona et al. 2013. Gasterópodos terrestres y dulceacuícolas del área focal Ixcán, Chiapas. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 170-171.
- Beutelspacher-Baigts, C. R. y I. Moreno-Molina. 2013. Orquídeas, en *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 154-157.
- Bellato-Gil, L., R. Tinoco-Ojanguren y O. Grajales-Reyes. 2013. Pobreza y medio ambiente. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 71-82.
- Breedlove, D.E. 1981. *Introduction to the Flora of Chiapas*. California Academy of Sciences, San Francisco, California.
- Burguete-Cal-y-Mayor, A. 2013. Etnoterritorios: la dimensión cultural de la apropiación del espacio en regiones indígenas. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 97-107.
- Cabrera-Cachón, T.G. 2013. El papel de los jardines botánicos en la conservación *ex situ*. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 373-378.
- CDB. 1992. Convenio sobre la Diversidad Biológica. Río de Janeiro, Brasil.
- . 2010. COP10, Decisión x/2. Plan estratégico para la diversidad biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi, Nagoya. En: [http://www.cdb.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi\\_Targets-ES.pdf](http://www.cdb.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi_Targets-ES.pdf), última consulta, marzo 2013.
- Chamé-Vázquez, E.R. 2013. Las efímeras o moscas de mayo: estudio y conservación. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 241-244.
- CONABIO. 1998. *La diversidad biológica de México: Estudio de país*. CONABIO, México.
- . 2000. *Estrategia nacional sobre biodiversidad de México*. CONABIO, México.
- . 2008-2009. *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad; vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio; vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad. CONABIO, México.
- . 2013. *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México.
- Contreras-Ramos, A. 2013. Los megalópteros: testigos de un pasado glorioso. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 245-251.
- Coutiño-José, M.A. 2013. Museo de Paleontología Eliseo Palacios Aguilera. En: *La biodiversidad en Chiapas:*

- Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 388-389.
- Cortina, S. 2013. Magnitud y causas de la deforestación en los Altos de Chiapas ¿Hay lugar para la conservación de la biodiversidad?. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 318-321.
- Damon, A. 2013a. Plantas efífitas. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 143-150.
- Dahringer, G., R.M. Vidal y A. Calderón. 2013. Uso de recursos forestales no maderables. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 225-236.
- Espinoza, E., S. López, C. Lorenzo et al. 2013. Estudios sobre variación y diversidad genética. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 377-384.
- Farrera-Sarmiento, O., F. Hernández-Najarro y M. G. Díaz-Montesinos. 2013. Las plantas con flores. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 121-125.
- Ferguson, B.G. y J.D. Golicher. 2013. Restauración ecológica a la chiapaneca. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 497-505.
- Gómez-Alfaro, J.C. y I. Amezcua-Torrijos. 2013. El manejo de cuencas y la conservación. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 453-459.
- Gómez y Gómez, B. 2013. Los escarabajos (Coleoptera: Scarabaeoidea). En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 207-212.
- González-Espinosa, M. y N. Ramírez-Marcial. 2013. Comunidades vegetales terrestres. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 21-42.
- Gordillo-Ruiz, M. C. 2013. El cultivo del cacao: una alternativa para la conservación de la biodiversidad. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 188-191.
- Groom, M. J. 2006. Threats to Biodiversity. En: *Principles of Conservation Biology*, M.J. Groom, G.K. Meefe y C.R. Carroll (eds.), Sinauer Associates. Sunderland, MA, EUA, pp. 63-109.
- Harper, J. y D.L. Hawksworth. 1995. Preface. En: *Biodiversity, measurement and estimation*, D.L. Hawksworth (ed.), Chapman Hall, Londres, Inglaterra, pp. 5-11.
- Heywood, V.H. e I. Baste. 1995. Introduction. En: *Global Biodiversity Assessment*. V.H. Heywood y R.T. Watson (eds.), pp. 3-19.
- Ibáñez-Bernal, S. 2013. Moscas y mosquitos (dípteros). En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 253-257.
- Ibarra-Núñez, G. 2013. Diversidad de las Arañas (Arachnida: Araneae). En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 191-196.
- INEGI. 2012. Perspectiva estadística de Chiapas. Diciembre. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. En: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/estd\\_perspect/chis/pers-chs.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/estd_perspect/chis/pers-chs.pdf): 18 noviembre de 2012.
- Ishiki-Ishihara, M., S. Arias y T. Terrazas. 2013. Las cactáceas. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 126-129.
- Jiménez-González, F.J. 2013. Las Áreas Naturales Protegidas Federales. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 391-396.
- Lemus-Kourchenko, M. 2013. El Corredor Biológico Mesoamericano. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 420-430.
- León-Cortés, J.L., A. Luis-Martínez, M. Blas et al. 2013. Mariposas. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México pp. 213-218.
- Llorente-Bousquet, J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. En: *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad, CONABIO, México, pp. 283-322.
- Luna-Reyes, R., L. Canseco-Márquez y E. Hernández-García. 2013. Los reptiles. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 319-328.
- MEA. 2005. *Ecosystems and human well-being. Current state and trends*. Millenium Ecosystem Assessment. Island Press. Washington, D.C.
- Mariaca-Méndez, R. 2013. Agricultura y biodiversidad. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. co-



- NABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 175-183.
- Martínez, E. y C. H. Ramos-A. 2013. Lacandonia schismatica una línea evolutiva nueva. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 130-131.
- Mittermeier, R. y C. Goettsch. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En: *México ante los retos de la biodiversidad*, J. Sarukhán y R. Dirzo (comps.). CONABIO, México.
- Muñoz-Alonso, L. A., N. López-León, A. Hórvath, et al. 2013. Los anfibios. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 305-318.
- Myers, N. 1988. Threatened biotas "Hot spots" in tropical forests. *The Environmentalist* 10:243-256.
- Naranjo-García, E., A.G. Smith y M.J. Avendaño-Gil. 2013. Moluscos terrestres: caracoles y babosas. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 163-168.
- Naranjo-Piñera, E.J. 2013. Uso de la fauna silvestre. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 271-280.
- Naranjo-Piñera, E.J., C. Lorenzo-Monterrubio, A. Horváth et al. 2013. Diversidad y conservación de los mamíferos. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 351-361.
- Pérez-Farrera, M.A., M.E. López-Molina y A. López-Cruz. 2013a. Los helechos (Pteridophytas). En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 103-109.
- Pérez-Farrera, M.A., A.P. Vovides y N. Martínez-Meléndez. 2013b. Las gimnospermas. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 111-120.
- Pérez-Grovas-Garza, V. 2013. La cafeticultura: hacia un modelo campesino e indígena de manejo sustentable. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 193-196.
- Quechulpa-Montalvo, S., A. Pizano-Portillo, J.E. Morfin-Ríos et al. 2013. Manejo Integral del Fuego (MIF): avances y perspectivas institucionales. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 483-489.
- Ramos-Hernández, S. 2013. Erosión, degradación de suelos y sustentabilidad. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 297-306.
- Rangel-Salazar, J.L., P. Enríquez-Rocha, M.A. Altamirano-González-Ortega et al. 2013a. Diversidad de aves: un análisis espacial. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 329-337.
- Reyes-Escutia, F., A. Aranda-Chávez, C. Rendón-Campos et al. 2013. La educación ambiental en Chiapas construyendo participación en la diversidad. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 525-530.
- Rodiles-Hernández, R., A. A. González-Díaz y A.F. González-Acosta. 2013. Ecosistemas acuáticos. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 45-57.
- Román-Cuesta, R.M., J. Retana y M. Gracia. 2013. Caracterización del régimen de incendios forestales en el trópico mexicano: el caso de Chiapas. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 337-349.
- Ruan-Soto, F. y W. García-Santiago. 2013. Uso de los hongos macroscópicos: estado actual y perspectivas. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 243-258.
- Ruan-Soto, F., M.E. Hernández-Maza y E.C. Pérez-Ovando. 2013. Estado actual del conocimiento de la diversidad fúngica. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 75-82.
- Ruiz-de-Oña-Plaza, C. 2013. Los servicios ecosistémicos como estrategia de conservación y su potencial. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 465-472.
- SEMAHN. 2011. *Plan de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en el Estado de Chiapas bajo Condiciones de Cambio Climático*. Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural, pp. 151.
- SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), miércoles 6 de marzo de 2002.
- . Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.

- Saldívar-Moreno, A. y R. Tinoco-Ojanguren. 2013. Algunas consideraciones sobre el papel de la educación para la conservación de la biodiversidad. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 83-87.
- Solís-Marín, F.A. y A. Laguarda-Figueras. 2013. Equinodermos (Echinodermata). En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 181-185.
- Tovilla-Hernández, C. y E. Orihuela-Belmonte. 2013. Ecología de los humedales del litoral del Estado. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 62-70.
- Vandame, R., R. Ayala, J. Esponda *et al.* 2013. Diversidad de abejas: el caso de la Reserva de la Biosfera El Triunfo. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 233-239.
- Velázquez-Velázquez, E., S. Contreras-Balderas, S.D. Cisneros *et al.* 2013. Riqueza y diversidad de peces continentales. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 275-282.
- Vera-Toledo, P. 2013. Manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos como una causa de pérdida de la biodiversidad. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México pp. 289-295.
- Vidal-Rodríguez, R.M., R. Jiménez-Cruz, J. García-Moreno-Meade *et al.* 2013. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 397-419.
- Villafuerte-Solís, D. 2013. Desarrollo y migración: una reflexión sobre el campo chiapaneco. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 89-95.
- Villalobos-Sánchez, G. 2013a. El contexto físico y su importancia para la preservación de la Biodiversidad. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 27-40.
- . 2013b. Ordenamiento Ecológico y Territorial. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 443-452.
- Zamora-Plowes, C.T. y M.F. Sánchez-Pardo. 2013. Marco legal para el estado de Chiapas. En: *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas, México, pp. 123-130.



## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

| AICAS     | Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves                                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ANP       | Áreas Naturales Protegidas                                                                    |
| AZE       | Alianza Cero Extinciones (por sus siglas en inglés)                                           |
| BANCOMEXT | Banco Nacional de Comercio Exterior, S. N. C.                                                 |
| CANACO    | Cámara Nacional de Comercio                                                                   |
| CBMM      | Corredor Biológico Mesoamericano                                                              |
| CCRB      | Coordinación de Recursos y Corredores Biológicos                                              |
| CENBIO    | Centro de Biociencias                                                                         |
| CI        | Conservación Internacional                                                                    |
| CDI       | Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas                                 |
| CFE       | Comisión Federal de Electricidad                                                              |
| CIESAS    | Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social                        |
| CITES     | Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres |
| CDDH      | Comisión Nacional de los Derechos Humanos                                                     |
| COAPAM    | Comité de Agua Potable y Alcantarillado Municipal de Comitán                                  |
| COCYTECH  | Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas                                         |
| CONABIO   | Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad                              |
| CONACYT   | Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología                                                      |
| CONAFE    | Consejo Nacional de Fomento Educativo                                                         |
| CONAFOR   | Comisión Nacional Forestal                                                                    |
| CONAGUA   | Comisión Nacional del Agua                                                                    |
| CONANP    | Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas                                               |
| CONAPESCA | Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca                                                      |
| DGVS      | Dirección General de Vida Silvestre                                                           |
| ECIDEA    | Educación Comunitaria Indígena para el Desarrollo Autónomo                                    |
| ECOSUR    | El Colegio de la Frontera Sur                                                                 |
| FEPADA    | Fiscalía Especializada para la Atención de los Delitos Ambientales                            |
| FIRA      | Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura                                       |
| FIRCO     | Fideicomiso de Riesgo Compartido                                                              |



| FONAES  | Fondo Nacional de Apoyos para Empresas en Solidaridad                                       |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| FONCET  | Fondo de Conservación El Triunfo                                                            |
| GESE    | Grupo Estatal de Servicios Ecosistémicos                                                    |
| IMTA    | Instituto Mexicano de Tecnología del Agua                                                   |
| INE     | Instituto Nacional de Ecología                                                              |
| INEGI   | Instituto Nacional de Estadística y Geografía                                               |
| INESA   | Instituto Estatal del Agua                                                                  |
| INIFAP  | Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias                     |
| IRBIO   | Instituto de Reconversión Productiva y Bioenergéticos                                       |
| IPMA    | Instituto de Protección al Medio Ambiente de Tuxtla Gutiérrez                               |
| ITTG    | Instituto Tecnológico Regional de Tuxtla Gutiérrez                                          |
| KBA     | Áreas Claves para la Biodiversidad (por sus siglas en inglés)                               |
| LGEEPA  | Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente                                |
| NABCI   | Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (por sus siglas en inglés) |
| NOM     | Norma Oficial Mexicana                                                                      |
| OET     | Ordenamiento Ecológico Territorial                                                          |
| OIMT    | Organización Internacional de las Maderas Tropicales                                        |
| OSC     | Organizaciones de la Sociedad Civil                                                         |
| OT      | Ordenamiento Territorial                                                                    |
| PEMEX   | Petróleos Mexicanos                                                                         |
| PGR     | Procuraduría General de la República                                                        |
| PIB     | Producto Interno Bruto                                                                      |
| PIF     | Compañeros en Vuelo (por sus siglas en inglés)                                              |
| PRODUCE | Fundación Produce Chiapas A. C.                                                             |
| PROFEPA | Procuraduría Federal de Protección al Ambiente                                              |
| PSA     | Pago por Servicios Ambientales                                                              |
| PSE     | Pago por Servicios Ecosistémicos                                                            |
| RAN     | Registro Agrario Nacional                                                                   |
| RMP     | Región Marítima Prioritaria                                                                 |
| RPPYC   | Registro Público de la Propiedad y de Comercio                                              |
| SAGARPA | Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación                |
| SANPECH | Sistema de Áreas Naturales Protegidas, Terrestres y Marítimas del Estado de Chiapas         |
| SCT     | Secretaría de Comunicaciones y Transportes                                                  |
| SE      | Secretaría de Economía                                                                      |
| SECAM   | Secretaría del Campo                                                                        |
| SECH    | Secretaría de Educación del Estado de Chiapas                                               |
| SECTUR  | Secretaría de Turismo                                                                       |
| SEDENA  | Secretaría de la Defensa Nacional                                                           |
| SEDESOL | Secretaría de Desarrollo Social                                                             |
| SEDEPAS | Secretaría de Desarrollo y Participación Social                                             |
| SEMAHN  | Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural                                             |
| SEMAR   | Secretaría de Marina                                                                        |

| SEMARNAT | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| SEMAVIHN | Secretaría de Medio Ambiente, Vivienda e Historia Natural                         |
| SENASICA | Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria                 |
| SENER    | Secretaría de Energía                                                             |
| SEP      | Secretaría de Educación Pública                                                   |
| SEPI     | Secretaría de Pueblos y Culturas Indígenas                                        |
| SEPESCA  | Secretaría de Pesca                                                               |
| SH       | Secretaría de Hacienda de Chiapas                                                 |
| SHCP     | Secretaría de Hacienda y Crédito Público                                          |
| SINFRA   | Secretaría de Infraestructura                                                     |
| SPCI     | Secretaría de Pueblos y Culturas Indígenas                                        |
| SPR      | Sociedad de Producción Rural                                                      |
| SRA      | Secretaría de la Reforma Agraria                                                  |
| SSA      | Secretaría de Salubridad y Asistencia                                             |
| TNC      | The Nature Conservancy                                                            |
| UACH     | Universidad Autónoma Chapingo                                                     |
| UICN     | Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza                         |
| UNACH    | Universidad Autónoma de Chiapas                                                   |
| UNAM     | Universidad Nacional Autónoma de México                                           |
| UNEM     | Unión de Maestros de la Nueva Educación en México                                 |
| UNICACH  | Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas                                        |
| UNICH    | Universidad Intercultural de Chiapas                                              |
| UNTA     | Unión Nacional de Trabajadores Agrícolas                                          |
| UPCH     | Universidad Politécnica de Chiapas                                                |
| WHSRN    | Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP) (por sus siglas en inglés) |
| WWF      | Fondo Mundial para la Vida Silvestre (por sus siglas en inglés)                   |
| ZOOMAT   | Zoológico “Miguel Álvarez del Toro”                                               |







## APÉNDICES

### Apéndice 1. Proceso de formulación de la Estrategia

La *Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas* se elaboró a partir de la información contenida en el Estudio de estado y los insumos obtenidos durante ocho talleres, a través de los cuales se fueron identificando las problemáticas de la entidad, así como una priorización y las acciones necesarias para su resolución; además, se realizaron seis reuniones extras para la revisión y fortalecimiento del documento de la ECUSBECH. Los talleres realizados se llevaron a cabo en las localidades que se mencionan a continuación:

1) El primer taller informativo se llevó a cabo en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez. 2) Posteriormente se realizaron 7 talleres de participación regional en Tonalá, Pichucalco, Palenque, San Cristóbal, Comitán, Tapachula y Ocozocoautla. 3) Una vez concluidas las reuniones regionales, se integró un documento final, el cual se revisó en un taller llevado a cabo en Tuxtla Gutiérrez. 4) Finalmente se efectuaron 5 reuniones de revisión del documento final que integró la ECUS-

BECH, en Tuxtla Gutiérrez y en San Cristóbal de las Casas.

En reconocimiento a la diversidad cultural, social y geográfica de nuestro estado por parte de las autoridades estatales y de la sociedad chiapaneca, se propuso dar atención específica al tema de la diversidad biológica del estado y, debido a que el marco de la iniciativa de las estrategias estatales es participativo y multisectorial, se procuró en todos los talleres y procesos involucrar a la mayor cantidad de sectores y actores involucrados en el conocimiento, uso sustentable y conservación de la biodiversidad, desde la perspectiva estatal general, pero también incorporando necesidades y especificidades de las regiones. Con esta colaboración fue posible realizar los talleres regionales para ir construyendo la estrategia con base en el reconocimiento colectivo de la problemática estatal y de las acciones necesarias para su resolución. Como producto de cada taller regional se generaron memorias que sirvieron como base para ir

Cuadro 25. Sedes y regiones abarcadas durante cada taller regional, así como los demás talleres y reuniones que se llevaron a cabo para la integración de la ECUSBECH.

| Taller | Sede                       | Regiones                                  | Objetivo del taller                   | Fecha<br>(durante el año 2011) | Número de<br>participantes |
|--------|----------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 1      | Tuxtla Gutiérrez           |                                           | General de información                | 4 de noviembre de 2010         | 30                         |
| 2      | Tonalá                     | Istmo-Costa                               | Planeación de la Estrategia           | 17 de febrero de 2011          | 18                         |
| 3      | Pichucalco                 | Norte, Mezcalapa y de los Bosques         |                                       | 7 de marzo de 2011             | 22                         |
| 4      | Palenque                   | Tzeltal-Chol, Maya-Chol y Selvas Cañadas  |                                       | 9 de marzo de 2011             | 14                         |
| 5      | Tapachula                  | Sierra Mariscal, Soconusco y Frontera Sur |                                       | 21 de marzo de 2011            | 16                         |
| 6      | San Cristóbal de las Casas | Altos y Los Llanos                        |                                       | 24 de marzo de 2011            | 10                         |
| 7      | Comitán                    | De los Lagos y Fronteriza                 |                                       | 25 de marzo de 2011            | 30                         |
| 8      | Ocozacoautla               | Valles Centro y Frailesca                 |                                       | 11 de abril de 2011            | 20                         |
| 9      | Tuxtla Gutiérrez           |                                           | General, de revisión de la Estrategia | 24 de noviembre de 2011        | 16                         |
| 1      | Tuxtla Gutiérrez           |                                           | Reunión de revisión de la Estrategia  | 30 de noviembre de 2011        | 10                         |
| 2      | San Cristóbal de las Casas |                                           |                                       | 15 de febrero de 2012          | 12                         |
| 3      | San Cristóbal de las Casas |                                           |                                       | 16 de febrero de 2012          | 11                         |
| 4      | San Cristóbal de las Casas |                                           |                                       | 21 de mayo de 2012             | 6                          |
| 5      | Tuxtla Gutiérrez           |                                           |                                       | 19 de septiembre de 2012       | 8                          |
| Total  |                            |                                           |                                       |                                | 223                        |

identificando y afinando los componentes de la estrategia.

Los objetivos y alcances de cada taller regional (cuadro 25) fueron: trabajar en el reconocimiento de las principales problemáticas que afronta el estado en cuanto a la conservación de la biodiversidad, con énfasis en la problemática regional; la información recibida en cada taller fue analizada para conformar un árbol de problemas y reconocer las causas y efectos, y de esta manera establecer las líneas estratégicas a escala estatal y, consecuentemente, establecer la visión, principios, ejes estratégicos, líneas de acción y acciones,

para posteriormente irlos afinando, además de identificar actores y plazos que debía incluir la Estrategia.

Durante el proceso de la elaboración de la Estrategia (figura 48) contamos con la presencia de 160 participantes (muchos de los cuales asistieron a más de un taller) (apéndice 2) representantes de 60 instituciones, dependencias u organizaciones de gobierno en sus tres niveles, academia e investigación, productores, iniciativa privada y organizaciones de la sociedad civil. Posteriormente, en el taller y reuniones de revisión del documento, se tuvieron 63 asistentes de seis instituciones.



Figura 48. Proceso de integración de la *Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas*.



## Apéndice 2. Participantes en la construcción e integración de la ECUSBECH

### Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN)

Abelardo Castillo R.  
Abelardo A. Hernández Domínguez  
Alejandra Riechers Pérez  
Alejandro Callejas Linares  
Ana Laura Aranda  
Ana Vázquez Ramírez  
Beltrán Núñez Rodríguez  
Carlos A. Vargus Gutiérrez  
Claudia V. Sánchez Flores  
Daniel Antonio May Yam  
Dorian Iván Clemente Hernández  
Efraín Hernández García  
Epigmenio Cruz Aldán  
Eric Rubén Sauriano Guzmán  
Felicia Line  
Fidel Pedro Camacho Pérez  
Froilán Esquinca Cano  
Geovani García Burgos  
Gerardo De J. Cartas Heredia  
Guillermina Gallegos Sánchez  
Humberto Penagos Penagos  
Hurbide Díaz Martínez  
Ignacio Morales Medina  
Isabel Patricia Bello Hidalgo  
Javier Avendaño Gil  
Jenner Rodas Trejo  
José Antonio Gómez González  
José Ariel Requena Meza  
Lorena Gudiño  
Luis Antonio Castellanos Rodríguez  
Luz Verónica Mijangos García  
Marco Antonio Altamirano  
María Consuelo Escobar Ocampo  
María Consuelo López Alfonso  
María Gabriela Palacios  
María Antonieta Vázquez Sánchez  
Maribel José Escudero  
Mercedes Gordillo Ruiz  
Miguel Martín Álvarez Trujillo  
Pedro Sánchez Mortera  
Rafael Coutiño Barrios  
Roger de la Cruz Arias

Roberto Luna Reyes  
Rosalino Sánchez Hernández  
Sandra Vianey López Maldonado  
Sofía Lorena Cortiz Bayarda  
Verónica Galdámez Estrada  
Yara Fernández Moreno

### Aluxes Ecoparque

Ginesa Martínez Nieto  
Rosi Cruz Martínez

### Asociación Cultural Na Bolom, A. C.

Ricardo Hernández Sánchez

### Cámara Nacional de Comercio (CANACO) y Ganadera Trinitaria

Rafael H. Morales Serrano

### Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Bógar Gálvez Cruz  
Daniel Gómez Casillas  
Edda C. González Del Castillo  
Omar Gordillo Solís  
Luis Arturo Álvarez Márquez  
María Guadalupe Rodríguez Guillén  
Xóchitl Citlalli Aguilar Espinoza

### Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

Jorge A. Gómez Morga

### Comité de Agua Potable y Alcantarillado Municipal de Comitán (COAPAM)

Rafael Irán Bautista Brindis

### Comité de Cuenca del Río Cahoacán

Reni Escobar López

### Comité de Cuenca del Río Coatán

Alejandra S. Méndez Mendoza

### Consejo de Cuenca de la Costa de Chiapas

Magdiel Gabriel Hernández

### Consejo de Cuenca Huixtla

Orlando Olaldes Paz

### Consejo Estatal de la Vida Silvestre, A. C.

Gloria de Fátima Corzo Moreno  
Karla Yessenia Solís Tondopó  
Manuel Anzaldo Meneses

### Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE)

Hernán Santos Aguilar

### Conservación Internacional (ci)

Juan Carlos Franco  
**Coordinación de cuenca Lagunas de Montebello**  
 Octavio de Jesús Ortega Muñoz  
 Sebastián Gómez Villatoro  
**Coordinación ambiental**  
 Pascual Espinoza López  
**Cultura ambiental**  
 Leticia Domínguez Guillén  
**Despacho Cooproch, S. C.**  
 María Rosalva Hernández Aguilar  
**Diario palenque**  
 Leydi de la Cruz Foster  
**Dirección de cultura ambiental de Comitán**  
 Claudia Janeth Espinoza  
**Dirección de ecología**  
 Manuel Rincón Rabanales  
**Dirección de servicios públicos municipales de Comtán**  
 Darinel Hernández Guzmán  
**Dirección de medio ambiente**  
 Augusto Antonio Gordillo López  
**Directora de Ecología de Tapachula**  
 María de Lourdes Adriano Anaya  
**EJCAO**  
 Héctor López López  
 Ismael Zebadín Hernández  
**Ejido Nuevo Villa Flores**  
 Manuel López Pérez  
**El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)**  
 Anna Horváth  
 Anne Damon  
 Benigno Gómez y Gómez  
 Cristian Tovilla  
 Eduardo Naranjo Piñera  
 Guadalupe del C. Álvarez G.  
 José Luis Rangel Salazar  
 Mario Ishiki  
 Mario González Espinoza  
 Miguel Ángel Vázquez  
 Manuel Parra Vázquez  
 Servio Tulio Pérez Chirinos  
**Escuela Prip.**  
 René Álvarez Galdámez  
**Fondo de Fomento Agropecuario del municipio de Sunuapa**  
 Leonel Lujano Romos  
**Gerencia de cuenca del Río Zanatenco**

Roberto Damián Peña  
 Yecenia Bracho Luna  
**Gerencia de cuenca del Río Lagartero**  
 Alejandro Niños Cruz  
 Francisca Zárate Rodríguez  
 Karen Ocaña López  
**Gerencia Operativa Municipal de Comitán de Domínguez**  
 Gloria N. Reyes Alfaro  
**H. Ayuntamiento Catazajá**  
 Abel Pérez Hernández  
**H. Ayuntamiento Comitán**  
 Aníbal García García  
 Eduardo Guillén  
 Enrique Rodríguez Abadío  
 Armúndil Anselfo Roblero  
 Claudia Janeth Espinosa López  
**H. Ayuntamiento Ixtacomitán**  
 Jesús Asunción Cruz Carrera  
 Rubelio Hernández Reséndez  
**H. Ayuntamiento Libertad**  
 Leonardo Sánchez Vázquez  
**H. Ayuntamiento Margaritas**  
 Marco A. Guillén  
**H. Ayuntamiento Motozintla**  
 Armando Francisco Muñoz González  
**H. Ayuntamiento Palenque**  
 Arturo Urbina Cortés  
**H. Ayuntamiento Pichucalco**  
 Adolfo Burguete Martínez  
 Ignacio Manuel Tololla  
 Mendoza José Luis Hernández Martínez  
**H. Ayuntamiento de San Cristóbal**  
 Paola Fernanda Trejo Sainz  
**H. Ayuntamiento Solosuchiapa**  
 Salomón González Estrada  
**H. Ayuntamiento Suchiapa**  
 Feliciano Hernández Indilí  
**H. Ayuntamiento Suchiate**  
 Rubén Martínez Hernández  
**H. Ayuntamiento Sunuapa**  
 Aridia Alamilla Gavilla  
**H. Ayuntamiento Tuxtla Chico**  
 Elgar Y. Mejía de León  
**H. Ayuntamiento de Villa Flores**  
 Arturo Didier Ruiz Bedwell  
 Jorge Armando Ruiz Hernández

#### Independiente (Particular)

Néctar Camacho Gordillo

#### Instituto de Protección al Medio Ambiente de Tuxtla Gutiérrez (IPMA)

Alejandro Mendoza Castañeda

Adolfo Farrera Roque

#### Instituto Montebello, A. C.

Rafael Martínez Castellanos

#### Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)

Jaime López Martínez

Pedro Cadena Íñiguez

#### Instituto Tecnológico Regional de Tuxtla Gutiérrez- STARS

Azariel Ruiz Valencia

#### Manos Verdes, A. C.

Carlos Rommel Beutelspacher

Leopoldo Morales Balandra

#### PRONATURA SUR

Alberto Martínez Hernández

Claudia Macías Caballero

Efraín Castillejos Castellanos

Eric Hernández Molina

Nora López León

Patricia González Domínguez

Rosa María Vidal

Xavier Rojas García

#### Salud municipal

Victoria Elena Guillén Vives

#### Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)

Moisés Julián López de la Cruz

Pompinio Lara Romos

#### Secretaría del Campo (SECAM)

Carlos Sandoval Mancíu

Gabriel Guillén Hernández

Rafael Romero Cruz

#### Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Jaime Lizcano Lizcano

#### Diario el siete de Chiapas

Nicolás Germi

#### Centro de Biociencias (Ing. en Sistemas Costeros)

Vicente Castro Castro

#### The Nature Conservancy (TNC)

Alejandro Hernández

#### Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH)

Ernesto Velázquez Velázquez

Felipe Reyes Escutia

#### Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)

Felipe de Jesús Arrevillaga

#### Unión Nacional de Trabajadores Agrícolas (UNTA) de Chiapas

Armando López Pérez



### Apéndice 3. Plan Estratégico 2011-2020 del Convenio sobre la Diversidad Biológica y las Metas de Aichi

La ECUSBECH refleja las necesidades y oportunidades identificadas para el estado de Chiapas, sin dejar de lado las referencias internacionales que son el marco general de la iniciativa de las Estrategias Estatales de Biodiversidad. En la figura 49 se identifica la correspondencia entre los ejes estratégicos, con sus líneas de acción y acciones de la ECUSBECH con las Metas de Aichi del Plan Estratégico del Convenio sobre la Diversidad Biológica (figura 49) “*Vivir en armonía con la naturaleza*”.

La finalidad del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 es promover una aplicación eficaz del Convenio a través de un enfoque estratégico que comprenda una visión, una misión, objetivos estratégicos y metas com-

partidos (las “Metas de Aichi para la Diversidad Biológica”) que impulsen a todas las Partes e interesados directos a llevar a cabo acciones de base amplia. El Plan Estratégico también proporcionará un marco flexible para establecer metas nacionales y regionales y para lograr una mayor coherencia en la aplicación de las disposiciones del Convenio y las decisiones de la Conferencia de las Partes, incluidos los programas de trabajo y la Estrategia Mundial para la Conservación de las Especies Vegetales, así como el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización. También servirá de base para el desarrollo de herramientas de comunicación

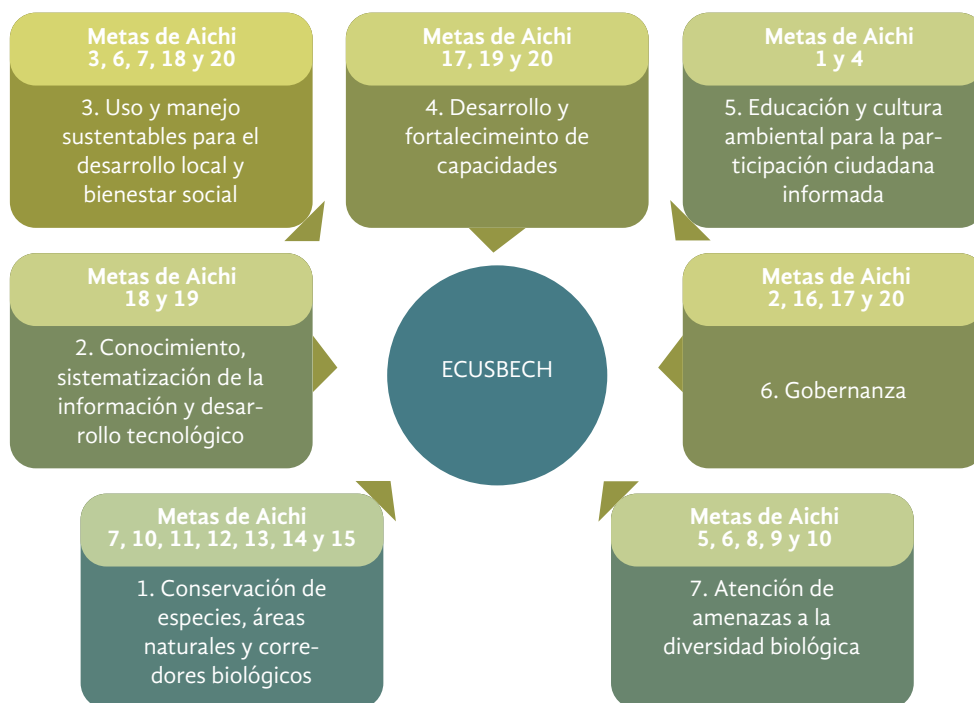


Figura 49. Correspondencia entre los ejes estratégicos de la ECUSBECH y las Metas de Aichi del Plan Estratégico del CDB.

que puedan atraer la atención de interesados directos y comprometerlos, facilitando de este modo la integración de la diversidad biológica en los programas nacionales y mundiales. Se ha aprobado un Plan Estratégico por separado para el Protocolo sobre Seguridad de la Biotecnología, que complementará el presente plan para el Convenio.

## Visión

La visión de este Plan Estratégico es un mundo en el que “vivamos en armonía con la naturaleza” donde “para 2050, la diversidad biológica se valora, conserva, restaura y utiliza en forma racional, manteniendo los servicios de los ecosistemas, sosteniendo un planeta sano y brindando beneficios esenciales para todos”.

## La misión del plan estratégico

La misión del Plan Estratégico es “tomar medidas efectivas y urgentes para detener la pérdida de diversidad biológica a fin de asegurar que, para 2020, los ecosistemas sean resilientes y sigan suministrando servicios esenciales, asegurando de este modo la variedad de la vida del planeta y contribuyendo al bienestar humano y a la erradicación de la pobreza. A este fin, las presiones sobre la diversidad biológica se reducen, los ecosistemas se restauran, los recursos biológicos se utilizan de manera sostenible y los beneficios que surgen de la utilización de los recursos genéticos se comparten en forma justa y equitativa; se proveen recursos financieros adecuados, se mejoran las capacidades, se transversalizan las cuestiones y los valores relacionados con la diversidad biológica, se aplican eficazmente las políticas adecuadas, y la adopción de decisiones se basa en fundamentos científicos sólidos y en el enfoque de precaución”.

## Objetivos estratégicos y Metas de Aichi para la diversidad biológica

El Plan Estratégico incluye 20 metas principales para 2015 o 2020 (las “Metas de Aichi para la

Diversidad Biológica”), organizadas en cinco objetivos estratégicos. Los objetivos y las metas comprenden tanto: 1) aspiraciones de logro a nivel mundial; como 2) un marco flexible para el establecimiento de metas nacionales o regionales. Se invita a las Partes a fijar sus propias metas dentro de este marco flexible, tomando en cuenta las necesidades y prioridades nacionales, a la vez que contemplan las contribuciones nacionales al logro de las metas mundiales. No todos los países tienen que establecer necesariamente metas nacionales para cada una de las metas mundiales. Algunos países pueden ya haber alcanzado el umbral mundial establecido en ciertas metas. Otras metas pueden no resultar pertinentes para un contexto nacional determinado.

**Objetivo estratégico A.** Abordar las causas subyacentes de la pérdida de diversidad biológica mediante la incorporación de la diversidad biológica en todos los ámbitos gubernamentales y de la sociedad.

**Meta 1:** Para 2020, a más tardar, las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación y uso sostenible.

**Meta 2:** Para 2020, a más tardar, los valores de la diversidad biológica habrán sido integrados en las estrategias y los procesos de planificación de desarrollo y reducciones de la pobreza nacional y local y se estarán integrando en los sistemas nacionales de contabilidad, según proceda, y de presentación de informes.

**Meta 3:** Para 2020, a más tardar, se habrán reducido gradualmente o reformado los incentivos, incluidos los subsidios perversos para la diversidad biológica, a fin de reducir al mínimo o evitar los impactos negativos, y se habrán desarrollado y aplicado incentivos positivos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de conformidad con el Convenio y otras obligaciones internacionales pertinentes y en armonía con ellos, tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas nacionales.

**Meta 4:** Para 2020, a más tardar, los gobiernos, empresas e interesados directos de todos

los niveles habrán adoptado medidas o habrán puesto en marcha planes para lograr la sustentabilidad en la producción y el consumo y habrán mantenido los impactos del uso de los recursos naturales dentro de límites ecológicos seguros.

**Objetivo estratégico B. Reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica y promover la utilización sostenible.**

**Meta 5:** Para 2020, se habrá reducido por lo menos a la mitad y, donde resulte factible, se habrá reducido hasta un valor cercano a cero el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos los bosques y se habrá reducido de manera significativa la degradación y fragmentación.

**Meta 6:** Para 2020, todas las reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionan y cultivan de manera lícita y sustentable y aplicando enfoques basados en los ecosistemas, de manera tal que se evite la pesca excesiva, se hayan establecido planes y medidas de recuperación para todas las especies agotadas, las actividades de pesca no tengan impactos perjudiciales importantes en las especies en peligro y los ecosistemas vulnerables, y los impactos de la pesca en las reservas, especies y ecosistemas se encuentren dentro de límites ecológicos seguros.

**Meta 7:** Para 2020, las zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sustentable, garantizándose la conservación de la diversidad biológica.

**Meta 8:** Para 2020, se habrá reducido la contaminación, incluida aquella producida por exceso de nutrientes, a niveles que no resulten perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y la diversidad biológica.

**Meta 9:** Para 2020, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento.

**Meta 10:** Para 2015, se habrán reducido al mínimo las múltiples presiones antropógenas

sobre los arrecifes de coral y otros ecosistemas vulnerables afectados por el cambio climático o la acidificación de los océanos, a fin de mantener su integridad y funcionamiento.

**Objetivo estratégico C. Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética.**

**Meta 11:** Para 2020, al menos el 17% de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10% de las zonas marinas y costeras, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se conservan por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados y otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas, y están integradas en los paisajes terrestres y marinos más amplios.

**Meta 12:** Para 2020, se habrá evitado la pérdida de especies en riesgo de extinción y el estado de conservación, particularmente de aquellas especies cuyas poblaciones hayan disminuido de manera drástica, habrá mejorado y será estable.

**Meta 13:** Para 2020, se mantiene la diversidad genética de las especies vegetales cultivadas y de los animales de granja y domesticados, y de las especies silvestres, incluidas otras especies de valor socioeconómico y cultural, y se han elaborado y puesto en práctica estrategias para reducir al mínimo la erosión genética y salvaguardar su diversidad genética.

**Objetivo estratégico D. Aumentar los beneficios de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas para todos.**

**Meta 14:** Para 2020, se han restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales, incluidos servicios relacionados con el agua, y que contribuyen a la salud, los medios de vida y el bienestar, tomando en cuenta las necesidades de las mujeres, las comunidades indígenas y locales y los pobres y vulnerables.



**Meta 15:** Para 2020, se habrá incrementado la capacidad de los ecosistemas de mantener sus funciones ante disturbios (su resiliencia) y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15 por ciento de las tierras degradadas, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a éste, así como a la lucha contra la desertificación.

**Meta 16:** Para 2015, el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización estará en vigor y en funcionamiento, conforme a la legislación nacional.

**Objetivo estratégico E. Mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidad.**

**Meta 17:** Para 2015, cada Parte habrá elaborado, adoptado como instrumento de política y comenzado a poner en práctica, de forma eficaz y participativa, su estrategia nacional de biodiversidad actualizada y el plan de acción respectivo.

**Meta 18:** Para 2020, se respetan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradi-

cionales de las comunidades indígenas y locales pertinentes para la conservación y el uso sustentable sostenible de la biodiversidad, y su uso consuetudinario de los recursos biológicos, sujeto a la legislación nacional y a las obligaciones internacionales pertinentes, y se integran y reflejan plenamente en la aplicación del Convenio con la total y efectiva participación de las comunidades indígenas y locales en todos los niveles.

**Meta 19:** Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.

**Meta 20:** Para 2020, a más tardar, la movilización de recursos financieros para aplicar de manera efectiva el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 provenientes de todas las fuentes y conforme al proceso refundido y convenido en la Estrategia para la movilización de recursos debería aumentar de manera sustancial en relación con los niveles actuales. Esta meta estará sujeta a cambios según las evaluaciones de recursos requeridos que llevarán a cabo y notificarán las Partes.

## Apéndice 4. La ECUSBECH en el marco del Plan de Gobierno 2012-2018

Bajo el lema de “Chiapas sustentable”, el Plan de Gobierno del estado de Chiapas presenta una visión donde la entidad está comunicada, genera oportunidades económicas con base en sus recursos naturales que conserva y aprovecha y en donde la sociedad saludable, igualitaria, informada y dialogante, tiene mejores condiciones de desarrollo. El Plan de Gobierno está estructurado en tres ejes de desarrollo, nueve ejes de política y 31 ejes estratégicos, con tres ejes transversales: sustentabilidad, equidad e interculturalidad (figura 50).

Con respecto a los ejes de desarrollo, el denominado “Progreso y Conservación” es el que

atiende de manera directa los temas relacionados con el medio ambiente y la biodiversidad. Cabe resaltar que el aspecto de sustentabilidad es también mencionado en los otros dos “Gobernanza y Gobernabilidad” e “Igualdad de oportunidades”.

Con respecto al eje de “Progreso y Conservación”, son tres los ejes de política que contiene:

VI.3.1. Economía y producción; VI.3.2 Conectividad y obra pública y VI.3.3. Medio ambiente. Este último se subdivide en cinco ejes estratégicos: VI.3.3.1 Preservación del medio ambiente; VI.3.3.2 Biodiversidad y conservación; VI.3.3.3 Gobernanza

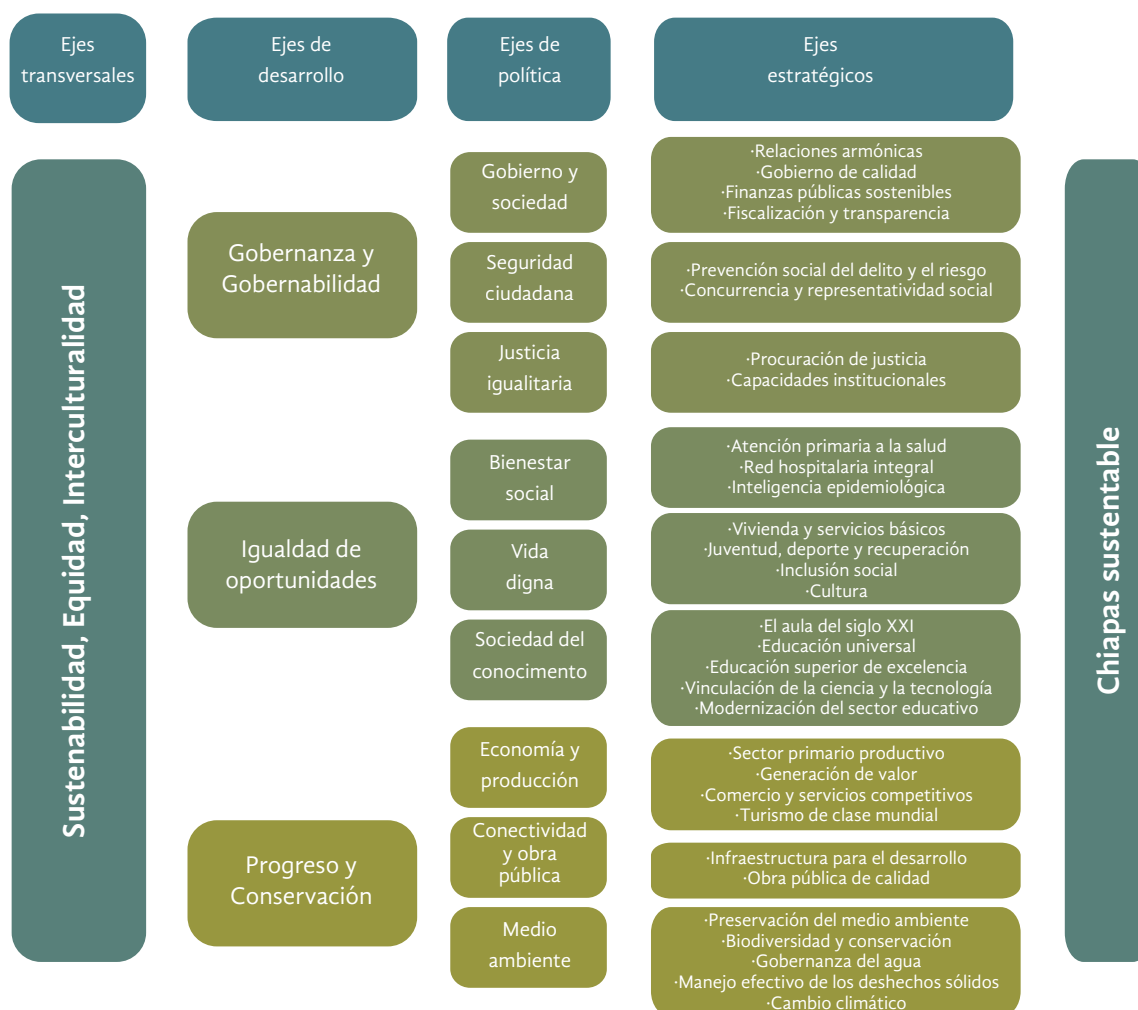


Figura 50. Estructura conceptual del Plan de Gobierno 2012-2018 del estado de Chiapas.

del agua; VI.3.3.4. Manejo efectivo de los desechos sólidos y VI.3.3.5 Cambio climático (figura 51), los que muestran una estrecha correspondencia con los ejes planteados en la *Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas* (ECUSBECH), como se puede apreciar en el cuadro 26 y figura 51.

Finalmente, el eje estratégico de Gobernanza –contemplado en ambos instrumentos– se ubica en el eje de desarrollo de Gobernanza y Gobernabilidad del PED y obviamente es de carácter más amplio, quedando integrada implícitamente la gobernabilidad relativa al medio ambiente.

## Balance comparativo

En general, la ECUSBECH tiene congruencia con el Plan de Gobierno tanto en la parte diagnóstica como en la parte estratégica de la planeación. El Plan de Gobierno es de carácter más amplio y en este sentido, el valor agregado de la ECUSBECH es que refuerza y hace más explícitas las acciones que en materia de biodiversidad son necesarias para Chiapas en el marco de los tres elementos transversales del Plan de Gobierno del estado: la sustentabilidad, la equidad y la interculturalidad.



Figura 51. Estructura de los ejes relacionados directamente con el tema de biodiversidad dentro del Plan de Gobierno 2012-2018 de Chiapas.

Cuadro 26. Correspondencia entre los ejes de la ECUSBECH y el Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas.

| Ejes estratégicos del Plan de Gobierno                                                      | Ejes estratégicos de la ECUSBECH                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Biodiversidad y conservación                                                                | Conservación de especies, áreas naturales y corredores biológicos        |
| Sector primario productivo, generación de valor                                             | Conocimiento, sistematización de la información y desarrollo tecnológico |
| Biodiversidad y conservación                                                                | Uso y manejo sustentables para el desarrollo local y bienestar social    |
| Preservación del medio ambiente                                                             | Desarrollo y fortalecimiento de capacidades                              |
| Preservación del medio ambiente<br>Biodiversidad y conservación                             | Educación y cultura ambiental para la participación ciudadana informada  |
| Preservación del medio ambiente                                                             | Gobernanza                                                               |
| Biodiversidad y conservación<br>Manejo efectivo de los desechos sólidos<br>Cambio climático | Atención de amenazas a la diversidad biológica                           |



## Apéndice 5. Glosario

**Acrisoles:** suelos sumamente intemperizados, con horizontes arcillosos; se encuentran en zonas templado-cálidas a frías.

**Actividad productiva:** cualquier actividad económica que contempla la modificación, extracción o establecimiento de obra en un ecosistema.

**Agroforestal:** sistema de uso del suelo que permite el crecimiento de árboles en áreas agropecuarias. Este sistema contribuye a la conservación de la diversidad biológica, atrae especies benéficas para los cultivos, mantiene o mejora las condiciones de áreas agropecuarias, económicamente es benéfica para el productor.

**Andosoles:** suelos formados de cenizas volcánicas, con superficies oscuras.

**Anfibios:** vertebrados con respiración branquial durante la fase larvaria y pulmonar al alcanzar el estado adulto.

**Aprovechamiento:** uso de algún recurso natural.

**Aprovechamiento forestal:** extracción realizada en los términos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables.

**Áreas naturales protegidas:** zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

**Arenosoles:** suelos muy arenosos, de muy baja evolución, se encuentran generalmente en las zonas costeras.

**Aves:** vertebrados capaces de regular la temperatura de su organismo, presentan el cuerpo cubierto por plumas y se reproducen mediante huevos (reproducción ovípara).

**Biodiversidad:** Contracción de diversidad biológica.

**Caducifolio:** condición que presentan algunas plantas que consiste en la pérdida de hojas durante alguna época del año. Este fenómeno se obser-

va en especies que crecen en regiones donde hay una variación climática estacional pronunciada.

**Cambio climático global:** cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables.

**Cambisoles:** suelos poco desarrollados, aún con características semejantes al material que les da origen, de color claro; presentan cambios de estructura o consistencia debido a la intemperización.

**Conservación *ex situ*:** se entiende la conservación de componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales.

**Conservación *in situ*:** se entiende la conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas.

**Cosmovisión:** conjunto de opiniones y creencias que conforman la imagen o concepto general del mundo que tiene una persona, época o cultura, a partir de lo cual interpreta su propia naturaleza y la de todo lo existente. Una cosmovisión define nociones comunes que se aplican a todos los campos de la vida, desde la política, la economía o la ciencia, hasta la religión, la moral o la filosofía.

**Crustáceos:** animales segmentados pertenecientes al grupo de los artrópodos. Casi todos los crustáceos son acuáticos. Incluye cangrejos, langostinos, langostas, camarones, centollas, percebes, pulgas de agua y algunas formas más pequeñas.

**Cuasiendémica:** aquellas especies que se distribuyen en México y en alguno de los países vecinos.

**Deforestación:** eliminación de la cobertura forestal en un área determinada.

**Dendroenergía:** energía que se deriva de la

leña, carbón vegetal, residuos forestales, licor negro y cualquier otro tipo de energía proveniente de los árboles.

**Desarrollo sustentable:** proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

**Dicotiledóneas:** categoría utilizada tradicionalmente para las angiospermas que tienen dos hojas seminales o cotiledones. Actualmente esta denominación ha caído en desuso. Algunas dicotiledóneas se denominan eudicotiledóneas.

**Diversidad biológica:** variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies (genética) y de los ecosistemas.

**Ecosistema:** complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.

**Edafología:** ciencia que trata de la naturaleza y condiciones del suelo, en su relación con las plantas.

**Educación ambiental:** proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas, con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

**Epífita:** planta que crece sobre otra planta, con la finalidad de apoyarse o sujetarse, más que de obtener agua y nutrientes.

**Especie:** la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y ge-

nerar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos, fisiológicos y conductuales.

**Especie endémica:** aquella especie cuya distribución natural se encuentra circunscrita únicamente a una región geográfica particular.

**Especie exótica:** cualquier especie no nativa del área en la que actualmente se distribuye, cuya introducción tuvo lugar por acción del ser humano. En algunos casos pueden convertirse en especies exóticas invasoras y tener impactos negativos sobre los ecosistemas.

**Especie domesticada:** especie en cuyo proceso de evolución han influido los seres humanos para satisfacer sus propias necesidades.

**Especie nativa:** especie que se encuentra dentro de su ámbito de distribución natural.

**Etnoterritorios:** espacialidades construidas mediante relaciones sociales étnicamente significadas, en procesos de larga, mediana y corta duración.

**Fauna silvestre:** las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

**Feozems:** suelos que presentan una superficie de color oscuro, más lixiviada que los Katañozems y los Chernozems.

**Fisiografía:** descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litosfera, en conjunto con el estudio de la hidrosfera, la atmósfera y la biosfera.

**Flora silvestre:** las especies vegetales, así como también los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

**Fluvisoles:** suelos depositados por el agua; ocurren generalmente en las márgenes de las corrientes, de las cuales reciben aportes de materiales recientes de manera regular.

**Gen:** secuencia de ADN que constituye la unidad funcional para la transmisión de los caracteres hereditarios.

**Gimnospermas:** plantas productoras de semillas en las cuales éstas no están encerradas en un ovario; el grupo más familiar es el de las coníferas que comprende pinos, araucarias, cipreses, entre otros.

**Gleysoles:** suelos formados a partir de materiales no consolidados, con horizontes moteados o reducidos, debido a la humedad, saturados de agua la mayor parte del año. Algunos de sus colores son grises, azulosos o verdosos. Se les puede encontrar principalmente en zonas de inundación.

**Hábitat:** sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

**Helechos:** grupo más diverso de plantas sin semillas. Viven en zonas húmedas. Algunos crecen sobre los árboles como epífitas. Tienen generalmente un tallo subterráneo, el rizoma, y no poseen crecimiento secundario; algunos helechos alcanzan una gran altura, tal es el caso de los helechos arborescentes.

**Hidrología:** parte de las ciencias naturales que trata de la ocurrencia y distribución de las aguas de la Tierra, incluyendo sus propiedades físicas, químicas y su interacción con el medio ambiente.

**Insectos:** grupo de animales invertebrados que constituyen la clase más grande de los artrópodos. Son los animales dominantes del planeta, tanto por número de especies como de individuos. Como características presentan tres regiones corporales –cabeza, tórax y abdomen–, son hexápodos (presencia de tres pares de patas), un par de antenas y un conjunto de piezas bucales complejas.

**Líquenes:** organismos compuestos por un hongo (ascomiceto o basidiomiceto) y un alga verde o una cianobacteria, asociados simbióticamente.

**Litosoles:** constituyen la etapa primaria de formación del suelo, la capa del mismo es menor de 10 cm de espesor, predominando en ella la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta.

**Luvisoles:** suelos con mediano a alto contenido de bases, con horizontes arcillosos que evidencian un proceso continuo de lavado de bases. Se encuentran en zonas templado-cálidas a frías.

**Mamíferos:** animales vertebrados homeoter-

mos (de “sangre caliente”), que como características distintivas del grupo presentan pelo y glándulas mamarias, por lo que tienen la posibilidad de proveer de leche a sus crías.

**Manejo:** aplicación de métodos y técnicas para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat. Conjunto de políticas, estrategias, programas y regulaciones establecidas con el fin de determinar las actividades y acciones de conservación, protección, aprovechamiento sustentable, investigación, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el desarrollo sustentable.

**Material genético:** todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia.

**Material peligroso:** elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

**Megadiversidad:** condición de alta diversidad biológica de algunos países. México es uno de los llamados países megadiversos; esta condición es debida a que se encuentra ubicado geográficamente en la zona de contacto de dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical; además de poseer un paisaje heterogéneo, una superficie territorial de considerable extensión y una gran diversidad cultural que contribuye a la riqueza de especies mediante la domesticación.

**Moluscos:** invertebrados celomados muy diverso que presentan simetría bilateral, son segmentados y de reproducción sexual, cuyas características distintivas consisten en poseer una conchilla o concha como cubierta exterior, un tejido especializado en generar una cubierta de la masa visceral que secreta la conchilla (el manto), una cavidad paleal que en general alberga estructuras respiratorias y en la que son vertidos los productos de los sistemas corporales.

**Monocotiledóneas:** grupo de plantas que tienen una sola hoja seminal o cotiledón entre otras características distintivas.



**Musgos:** plantas relativamente pequeñas, por lo general de menos de 20 cm de altura. Forman “almohadillas” o tienen un aspecto plumoso con gametofitos ramificados y esporofitos que nacen lateralmente. Por lo general se fijan al sustrato por medio de rizoides-células individuales alargadas o filamentos celulares, ya que no tienen raíces verdaderas.

**Neártica:** una de las ocho regiones biogeográficas de la Tierra, abarca la mayor parte de Norteamérica.

**Neotropical:** región biogeográfica que abarca del sur de la meseta mexicana hasta Sudamérica.

**Nitisoles:** suelos que poseen baja capacidad de intercambio catiónico de arcilla en horizontes.

**Ordenamiento ecológico:** instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

**Perenne:** tipo de plantas cuyas estructuras vegetativas persisten año tras año.

**Planosoles:** suelos con drenaje deficiente debido a que presentan en el subsuelo una capa de muy baja permeabilidad.

**Plantas vasculares:** plantas que poseen raíz, tallo y hojas. Presentan un sistema vascular para la distribución del agua y los nutrientes. Está formado por el xilema o sistema vascular que distribuye la savia bruta hacia las hojas, y el floema o sistema vascular que se encarga de la distribución de la savia elaborada hacia el resto de la planta.

**Recurso natural:** elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

**Reforestación:** establecimiento inducido o artificial de vegetación forestal en terrenos forestales.

**Regosoles:** suelos delgados, se consideran poco desarrollados sobre materiales no consolidados, se les encuentra en cualquier tipo de clima y generalmente sobre topografía accidentada.

**Reintroducción:** la liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma sub-

especie silvestre o, si no se hubiera determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.

**Rendzina:** suelos que se forman sobre una roca madre carbonatada, como la caliza, y suelen ser fruto de la erosión. El humus típico es el mull y son suelos básicos.

**Reptiles:** animales vertebrados que presentan una piel fuertemente queratinizada, por lo general cubierta por escamas protectoras y con pocas glándulas. La temperatura corporal de estos organismos depende exclusivamente de la temperatura del ambiente en el que se hallan.

**Restauración:** conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

**Servicios ambientales ó ecosistémicos:** los beneficios que brindan los ecosistemas al ser humano, tales como: la provisión de agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

**Silvopastoril:** sistema de producción pecuaria en el que las plantas leñosas perennes (árboles o arbustos) interactúan con los componentes tradicionales (animales y plantas forrajeras herbáceas) bajo un sistema de manejo integral.

**Sobreexplotación:** grado de explotación de los recursos naturales que supera el límite de lo que se considera sustentable en el largo plazo, y más allá del cual existe un límite no deseable de desaparición o decaimiento.

**Solonchacks:** suelos con alto contenido de sales solubles en alguna parte o todo el perfil, son abundantes en las regiones áridas y semiáridas.

**Taxón (plural taxa):** categoría de clasificación biológica de carácter jerárquico que agrupa a los organismos de acuerdo a sus afinidades genealógicas, por ejemplo: familia, género o especie.

**Uso sustentable:** uso de los componentes de

la diversidad biológica de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución de la diversidad biológica a largo plazo, con lo cual se mantienen las posibilidades de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.

**Vegetación secundaria:** vegetación que se desarrolla después de un disturbio (natural o humano) como resultado del proceso de sucesión secundaria, tras pasar por diversos estadios.

**Vertisoles:** suelos autoabonados, ricos en arcilla.

Suelos que se desarrollan en climas tropicales y subtropicales, con una marcada diferencia entre estaciones seca y húmeda. Estas condiciones ambientales favorecen la formación de arcillas, que tienen la propiedad de hincharse cuando están húmedas y encogerse al secarse. Son suelos casi siempre muy fértiles, aunque con ciertos problemas de manejo agrícola, como son dificultad para la labranza, mal drenaje y deficiencia de materia orgánica. Son susceptibles de sufrir acumulación de sales.

**ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN Y EL  
USO SUSTENTABLE DE LA BIODIVERSIDAD  
DEL ESTADO DE CHIAPAS**

Se terminó de imprimir en septiembre de 2013  
en Editorial Impresora Apolo, S. A. de C. V.  
Centeno 150, interior 6 Col. Granjas Esmeralda 09810,  
México D.F.  
Se imprimieron 2000 ejemplares.



