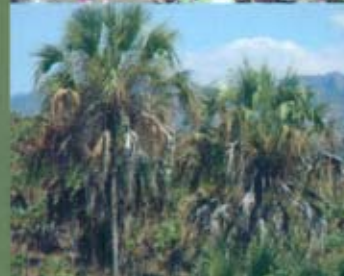




ESTRATEGIA

para la Conservación y
Uso Sustentable de la
Diversidad Biológica del
Estado de Michoacán



Estrategia para la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica del Estado de Michoacán



Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

**Gobierno del Estado de Michoacán
Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
Secretaría de Desarrollo Agropecuario**

**Comisión Nacional para el
Conocimiento y Uso de la Biodiversidad**

Felipe Calderón Hinojosa
Presidente

Juan Rafael Elvira Quesada
Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

José Sarukhán Kermez
Coordinador Nacional

Ana Luisa Guzmán y López Figueroa
Secretaria Ejecutiva

Hesiquio Benítez Díaz
Director de Enlace y Asuntos Internacionales

Andrea Cruz Angón
Coordinadora de Enlace y Estrategias de Biodiversidad

Gobierno del Estado de Michoacán

Lázaro Cárdenas Batel
Gobernador Constitucional

Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
César Fernando Flores García
Secretario

Alejandro Torres García
Director de Ordenamiento y Gestión Ambiental

Neyra Sosa Gutiérrez
Departamento de Áreas Naturales Protegidas

Secretaría de Desarrollo Agropecuario
Carlos Naranjo Ureña
Secretario

Mauricio Soberanes Hernández
Subsecretario de Fomento Productivo

Agradecimientos:

El Gobierno del Estado de Michoacán y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad expresan su reconocimiento a todas aquellas instituciones y personas que colaboraron en la elaboración de la presente Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica de Michoacán.

Edición:
Paloma Carton de Grammont Lara
Andrea Cruz Angón

Coordinación:
Hesiquio Benítez Díaz, Alejandro Torres García, Neyra Sosa Gutiérrez,
Andrea Cruz Angón, Paloma Carton de Grammont Lara

Corrección de estilo:
Ana María Sánchez Mora

Diseño:
Carlos Villaseñor Zamorano, Lenny Garcidueñas Huerta

Edición de mapas:
Rocío Aguirre López

Coordinación de los talleres de diagnóstico:
Janik Granados Herrera, Jaime Eivín San Román Montiel,
Grupo de Estudios Ambientales A.C.

Coordinación del taller de validación:
Consejo Estatal de Ecología (COEEO)

Revisión técnica de listados y textos:
Laura Villaseñor Gómez (coordinación), Patricia Silva Saénz,
Diana Medina Niño, Ricardo M. Munguía Pérez, Javier Ponce Saavedra,
Martina Medina Nava, Javier Alvarado Díaz, Arturo Núñez Garduño,
Benjamín Barrales López.

Fotografías:
Noel Téllez/Archivo SUMA, Marco Pineda/ Banco de imágenes
CONABIO, Víctor Berruela/Banco de imágenes GIRA, A.C., Tamara
Ortiz-Ávila, Laura Villaseñor Gómez, Yankuic Galván-Miyoshi,
Quetzalcóatl Orozco, Daniel Díaz, Alejandra Gálvez, Carlos Villaseñor
Zamorano, Javier Alvarado Díaz.

Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la
Diversidad Biológica de Michoacán.

Primera edición, 2007

- © Comisión Nacional para el Conocimiento
y Uso de la Biodiversidad
Liga Periférico – Insurgentes Sur 4903
Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010
México, D. F.
- © Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
Escarcha 272
Fraccionamiento Prados del Campestre, Morelia,
58290
Michoacán
- © Secretaría de Desarrollo Agropecuario
Blvd. García de León 1379
Col. Nueva Chapultepec Sur, Morelia, 58280
Michoacán

ISBN: 970-9000-48-9

D. R. Todos los derechos reservados conforme a la ley.
Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica de Michoacán. 2007. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA) y Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO). México.

Michoacán es un estado extraordinariamente rico no sólo por su marcado contraste ambiental, sino por su diversidad cultural. Nuestro estado ocupa el quinto lugar nacional por su riqueza de especies; sin embargo, al igual que en el resto del país, la situación ambiental es preocupante debido al alto grado de deterioro que presentan tanto nuestros ecosistemas como las poblaciones de flora y fauna que en ellos viven. Debido a que la situación ambiental en el estado se encuentra íntimamente relacionada con los problemas socioeconómicos, la definición clara de políticas ambientales en materia de conservación y uso sustentable de la diversidad biológica es un compromiso y un reto para los poderes públicos y para todos los sectores de la sociedad involucrados en este tema.

Conscientes de la problemática ambiental que enfrenta el estado, y aprovechando la voluntad de participación por parte de los diferentes sectores de la sociedad vinculados con la conservación y el uso de la biodiversidad, este Gobierno, a través de las Secretarías de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA) y de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO), con el apoyo de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), hemos decidido iniciar los trabajos necesarios para la elaboración de una Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán. Con esto se pretende tener un instrumento de política ambiental que garantice a las futuras generaciones la conservación del patrimonio natural en beneficio de la sociedad michoacana, de los mexicanos y de la humanidad entera. Lograrlo significa conformar un esquema de participación que permita atraer y reflejar la complejidad de visiones y experiencias que se presentan en la sociedad michoacana. La elaboración de este documento está basada en la recopilación de dichos conocimientos y experiencias mediante la realización de 12 talleres y una consulta pública, en los cuales participaron más de 400 personas representantes de todos los ámbitos de la sociedad michoacana.

*Convencido de que este esfuerzo será de gran beneficio para nuestro estado, me complace poner a disposición de la sociedad michoacana la **Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán**, esperando que sirva como un marco ordenador y orientador de las acciones que todos debemos emprender para conservar el patrimonio natural del estado. Todavía estamos a tiempo... mañana será demasiado tarde.*

Lázaro Cárdenas Batel
Gobernador Constitucional del Estado
de Michoacán de Ocampo

El Convenio de Diversidad Biológica (CDB) representa el compromiso internacional más fuerte y trascendental que se haya dado hasta la fecha para asegurar la conservación de la diversidad biológica en sus tres niveles (ecosistemas, especies y genes). Ciento ochenta y ocho naciones, preocupadas por la creciente pérdida de diversidad biológica como consecuencia de las actividades humanas, se han adherido a este Convenio. Los Estados signatarios del convenio han reconocido su responsabilidad en la conservación y la utilización sustentable de su patrimonio natural, y han resuelto actuar en consecuencia para garantizar la permanencia de la diversidad biológica en beneficio de las generaciones actuales y futuras.

El artículo 6 del Convenio establece los compromisos básicos que los países signatarios deben cumplir e implementar en forma efectiva, en beneficio propio. Dichas obligaciones se refieren a la elaboración de un diagnóstico sobre el estado de la diversidad biológica en el país, así como de estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica, que deberán reflejar las medidas establecidas en el Convenio mismo.

*En este contexto nuestro país, a través de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso Sustentable de la Biodiversidad (CONABIO), elaboró el documento **La Diversidad Biológica de México: Estudio de País**, así como la **Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México**. Además, actualmente se encuentra en elaboración un segundo Estudio de País, con el propósito de sentar las bases de una agenda ambiental de México para los próximos 10 años, que sea útil y atractiva para cámaras parlamentarias, funcionarios en áreas ejecutivas de diferentes niveles de gobierno, la comunidad académica, las ONG, la sociedad civil, la industria y los medios.*

Por otro lado, como parte del proceso de implementación de la Estrategia Nacional, la CONABIO promueve la formulación de estudios de diagnóstico sobre la biodiversidad en las entidades federativas, así como las estrategias estatales sobre biodiversidad respectivas.

*El estado de Michoacán fue una de las primeras entidades en responder a esta iniciativa. Desde octubre de 2002 el Gobernador del Estado, el antropólogo Lázaro Cárdenas Batel, conformó el Comité para el Seguimiento de la Estrategia Estatal de Biodiversidad de Michoacán, y para diciembre de 2005 se cumple el primer objetivo, que fue la edición del libro **La Biodiversidad en Michoacán: Estudio de Estado**, siendo así la primera entidad en publicar su Estudio de Estado, documento que sienta las bases para la formulación de esta **Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán**.*

La elaboración de esta Estrategia siguió un proceso participativo cuyo principal objetivo fue estimular la reflexión en torno a la situación de la biodiversidad en el estado y su importancia para mantener el bienestar social de los michoacanos. Con una participación total de cerca de 400 personas de todos los sectores de la sociedad michoacana, se realizaron 12 talleres y una consulta pública vía Internet, a través de los cuales se definieron las principales metas y acciones en torno a seis grandes líneas estratégicas: territorialidad, participación social y planeación participativa; conocimiento y manejo de la información; conservación de la diversidad biológica y reversión del deterioro ambiental; desarrollo local y calidad de vida; desarrollo y fortalecimiento de capacidades; y gobernabilidad ambiental.

De este modo, la presente estrategia constituye un instrumento orientador para la planificación de actividades a largo plazo encaminadas no sólo a revertir los procesos de deterioro de los recursos naturales, sino también a conducir el aprovechamiento de los bienes y servicios que dichos recursos proporcionan a la sociedad michoacana.

Esta publicación será de gran utilidad para los tomadores de decisiones, y debe ser considerada dentro de un proceso dinámico, por lo que habrá de ser actualizada, enriquecida y complementada de manera constante y en función de los logros obtenidos, para garantizar su correcta implementación de acuerdo con las condiciones cambiantes del estado. La siguiente fase de este proceso deberá ser la elaboración de un Plan de Acción Estatal para la implementación de la estrategia, que detallará los aspectos relativos a su puesta en marcha, como son los requerimientos científicos y tecnológicos (infraestructura y procesos tecnológicos), las responsabilidades y los recursos humanos (instituciones responsables para implementar acciones, organizaciones coadyuvantes y recursos humanos necesarios), así como los recursos financieros requeridos y, finalmente, indicadores de desempeño que permitan evaluar y cuantificar los avances obtenidos a partir de la instrumentación de la estrategia.

Con la elaboración del Estudio de Estado y de la Estrategia Estatal, el Gobierno del Estado de Michoacán sienta un ejemplar precedente en nuestro país y contribuye de manera decisiva al cumplimiento de los compromisos que México adquiere al ser parte del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB).

Dr. José Sarhukán
Coordinador Nacional
CONABIO

INTRODUCCIÓN

La elaboración de una Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán surge como un compromiso del Gobierno del Estado para atender el problema de la pérdida de diversidad biológica desde dos perspectivas: la estatal, que tiene que ver con los problemas locales y regionales en términos de la conservación del patrimonio natural del estado; y la nacional, a través de los compromisos que el Gobierno Mexicano ha adquirido a nivel internacional. Es por tal motivo que esta administración ha tenido especial interés en colaborar con el Gobierno Federal en la implementación de la Estrategia Nacional para la Biodiversidad, y así contribuir al cumplimiento de los compromisos adquiridos con la firma del Convenio de Diversidad Biológica en 1992. Más importante aun para la presente administración es el trabajo hacia la consolidación de un Proyecto de Estado tendiente a mejorar la calidad de vida de la sociedad michoacana, salvaguardando sus derechos elementales de un ambiente sano y digno que garantice la permanencia futura de los recursos naturales como base para su actividad productiva, dentro de un esquema de uso sustentable de su capital natural. Esta visión ha sido establecida en la Prospectiva Estratégica de un Desarrollo Incluyente del Estado de Michoacán 2003-2030, cuyo objetivo es reflejar un consenso sobre la agenda y las metas específicas para el desarrollo integral a largo plazo en el estado, y donde el cuidado de los ecosistemas se concibe como uno de los temas prioritarios para el desarrollo de Michoacán.

Es por tal motivo que esta visión a largo plazo se ha incorporado como parte importante el Plan Estatal de Desarrollo Michoacán 2003-2008, que estableció como uno de sus ejes fundamentales el reconstruir el equilibrio entre la sociedad y la naturaleza a partir de la idea de desarrollo sustentable, que podrá alcanzarse de manera exitosa y sin contratiempos si los michoacanos desarrollamos lineamientos claros que aseguren la conservación y el uso sustentable de nuestro patrimonio natural, entendido éste como el conjunto de recursos naturales que brindan bienes y servicios a la sociedad y que aseguran su bienestar. En este sentido, esta estrategia cumple una función primordial, estableciendo los objetivos y acciones a desarrollar a corto, mediano y largo plazo, con el objeto de fomentar el conocimiento, la valoración, el uso sustentable y la conservación de la biodiversidad del estado.

Mediante sus líneas, la Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán propone acciones prioritarias para alcanzar los objetivos en materia de conservación y uso sustentable de la biodiversidad planteados tanto en el Plan Estatal de Desarrollo como en la Prospectiva Estratégica de un Desarrollo Incluyente del Estado de Michoacán 2003-2030. Destacan las acciones para la adopción del Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) como uno de los principales instrumentos de la política ambiental; la protección de la diversidad biológica en las áreas naturales protegidas (ANP) y los corredores biológicos; la protección a nivel genético de las especies silvestres, así como de las especies domesticadas; la regeneración de nuestro patrimonio forestal; la sustentabilidad en el aprovechamiento de los recursos naturales para el desarrollo social y económico; el fortalecimiento del marco jurídico ambiental y la concientización de la importancia del medio ambiente en la calidad de vida y en la actividad económica de los michoacanos.

Por otro lado, la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Michoacán de Ocampo establece que el Gobierno del Estado, con el apoyo del Consejo Estatal de Ecología, debe formular el Programa Estatal del Medio Ambiente, conforme a lo establecido en la propia ley y en las demás disposiciones existentes sobre la materia. De esta manera, la Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán propone elementos importantes, y constituye un marco ordenador y orientador que deberá ser considerado en la elaboración de dicho Programa Estatal del Medio Ambiente en el ámbito de la protección a la diversidad biológica del estado.

Cabe destacar que el presente documento ha sido el resultado de un proceso participativo y dinámico, donde las ideas de la sociedad michoacana en cuanto a la conservación de la diversidad biológica han sido plasmadas, y constituye una herramienta de planificación estratégica que orientará las acciones de los diferentes sectores de la sociedad para asegurar la permanencia de nuestra diversidad biológica.

CONTENIDO

Presentación	3
Prefacio	4
Introducción	7
Contenido	8
Capítulo 1. Antecedentes	11
1.1. Diversidad biológica y tendencias	11
1.2. Acción internacional	14
1.3. Acción nacional	14
1.4. Acción estatal	15
Capítulo 2. Situación de la diversidad biológica de México	17
Capítulo 3. Situación de la diversidad biológica michoacana	21
3.1. Principales características físicas y bióticas	21
3.1.1. Regiones fisiográficas	21
3.1.2. Hidrografía	22
3.1.3. Clima	23
3.1.4. Suelos	23
3.1.5. Vegetación	23
3.2. Principales características poblacionales y socioeconómicas	24
3.3. La diversidad biológica del estado	35
3.4. Uso de la diversidad biológica y los recursos naturales	28
3.4.1. Agua	28
3.4.2. Ecosistemas y especies	28
3.4.3. Uso de la diversidad en actividades económicas	31
3.5. Conservación de la diversidad biológica	33
3.6. Amenazas a la diversidad biológica	39
3.6.1. Modificación y destrucción del hábitat	40
3.6.2. Contaminación	42
3.6.3. Sobreexplotación	43
3.6.4. Introducción de especies exóticas	43
3.7. Educación y cultura ambiental	43

3.8. Marco jurídico	44
Capítulo 4. La Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán	47
4.1. Visión	47
4.2. Misión	48
4.3. Líneas estratégicas y acciones prioritarias para su implementación	48
4.3.1. Línea estratégica 1: territorialidad, participación social y planeación participativa	50
4.3.2. Línea estratégica 2: conocimiento y manejo de la información	51
4.3.3. Línea estratégica 3: conservación de la diversidad biológica y reversión del deterioro ambiental	54
4.3.4. Línea estratégica 4: desarrollo local y calidad de vida	58
4.3.5. Línea estratégica 5: desarrollo y fortalecimiento de capacidades	62
4.3.6. Línea estratégica 6: gobernabilidad ambiental	64
Anexo 1: Proceso de formulación de la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Diversidad Biológica de Michoacán	67
Anexo 2: Literatura citada	71
Anexo 3: Siglas y acrónimos	72
Anexo 4: Glosario	74
Anexo 5 (en disco compacto): Plantas y animales importantes por su uso, valor ambiental o estado de conservación en el estado de Michoacán	
Anexo 6 (en disco compacto): Participantes en la elaboración de la estrategia	
Anexo 7 (en disco compacto): Competencias gubernamentales en el estado de Michoacán en materia ambiental	

Figura 1.

La gran variabilidad de especies, subespecies, poblaciones o morfos es parte de la biodiversidad con la que contamos. En la foto se observan diversas especies de Lepidópteros de la colección de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (foto: Laura Villaseñor).



CAPÍTULO 1

Antecedentes

1.1. Diversidad biológica y tendencias

El término *diversidad biológica* se ha entendido como el número de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos existentes. No obstante, en su sentido más amplio también incluye la variedad genética entre las especies y la diversidad de ecosistemas y ambientes que cubren el planeta: desiertos, bosques, selvas, pastizales, humedales, mares, lagos y ríos, además de los paisajes agrícolas y pecuarios (CDB, 2001).

La diversidad biológica presente es el resultado de miles de millones de años de evolución, modificada por procesos naturales e influenciada cada vez más por las actividades humanas. La *biodiversidad*¹ es la red de la vida, de la cual somos parte, y de la que depende enteramente nuestro bienestar y nuestra supervivencia (CDB, 2001).

El término biodiversidad ha sido definido como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y 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, 2001).

Actualmente, la diversidad biológica enfrenta una crisis de proporciones históricas. Los ecosistemas naturales están siendo fragmentados por el desarrollo agrícola, la producción industrial y la urbanización. La introducción accidental o deliberada de especies foráneas invasoras está deteriorando gravemente las comunidades nativas. La contaminación del suelo, el aire y el agua está alterando complejos ciclos biogeoquímicos y climáticos; y la cacería, el comercio y la sobrepesca están mermando una gran cantidad de poblaciones. Muchas de las causas inmediatas de pérdida de biodiversidad encuentran su origen en causas más profundas, íntimamente relacionadas con el consumo insostenible de algunas regiones y la pobreza extrema de otras (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

En los últimos 50 años, el ser humano ha modificado los ecosistemas más rápidamente que en cualquier otro periodo de su historia. En el recuadro siguiente se enumeran algunos hechos relacionados con la pérdida de diversidad biológica conforme a las evaluaciones más recientes del estado de los ecosistemas (Millennium Ecosystem Assessment, 2005 y CDB, 2006). De acuerdo con las evaluaciones que se han realizado en México, nuestro país ha seguido las mismas tendencias (CONABIO, 2006; ver capítulo 2) y, lamentablemente, el estado de Michoacán también (Villaseñor, 2005; ver capítulo 3).

¹ Los términos de biodiversidad y diversidad biológica son usados como sinónimo en esta publicación

Estado actual de los recursos naturales

(fuente: Millennium Ecosystem Assessment 2005; CDB, 2006)

- Aproximadamente el 60% de los servicios que proveen los ecosistemas están siendo degradados, entre ellos la purificación de agua y aire, la regulación local y regional del clima, así como el control de plagas. Existen evidencias de que las modificaciones a los ecosistemas pueden aumentar la posibilidad de que dichos cambios se den de manera no lineal, es decir, que se aceleren, sean más abruptos, y potencialmente irreversibles.
- La demanda de recursos naturales excede en un 20% la capacidad de la Tierra para renovarlos.
- Durante los 30 años inmediatamente posteriores a 1950, ha habido mayor conversión de tierras para agricultura que en los 150 años transcurridos entre 1700 y 1850. Actualmente las zonas destinadas a las actividades de agricultura, ganadería y acuacultura cubren un cuarto de la superficie terrestre.
- La deforestación continúa a tasas sumamente elevadas; la pérdida de bosques desde el año 2000 se ha estimado en 6 millones de hectáreas anuales.
- Más de dos terceras partes de los dos mayores biomas del planeta y más de la mitad de otros cuatro han sido convertidos principalmente para agricultura desde 1990.
- Los ecosistemas marinos y costeros han sido degradados, reduciéndose la cobertura de los arrecifes de coral y pastos marinos, entre otros.
- Desde 1960, la cantidad de agua dulce retenida en presas se ha cuadruplicado y se ha duplicado el agua que es retirada de ríos y lagos. El 70% del agua dulce se usa para agricultura.
- Desde 1960, en los ecosistemas terrestres se ha duplicado el flujo de nitrógeno y triplicado el de fósforo. Más de la mitad del nitrógeno sintético de los fertilizantes se ha usado a partir de 1985.
- Desde 1970, la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera se ha incrementado en un 32% debido principalmente a la combustión de combustibles fósiles y al cambio en el uso del suelo.
- En una gran cantidad de grupos taxonómicos está disminuyendo drásticamente el tamaño poblacional o su rango de distribución.
- Entre 1970 y 2000, aproximadamente 3000 poblaciones de especies han mostrado una reducción promedio de 40% en su abundancia. Las especies epicontinentales presentan una reducción de hasta el 50%, mientras que las marinas y terrestres acusan una reducción del 30%.
- La distribución de las especies vegetales y animales se está volviendo más homogénea, principalmente como resultado de la introducción de especies, ya sea intencionalmente o de manera inadvertida.
- La tasa de introducción de especies y los riesgos e impactos que esto conlleva se han incrementado drásticamente.
- En los últimos 100 años, el ser humano ha incrementado la tasa de extinción de especies hasta en mil veces las tasas típicas en la historia del planeta. Aproximadamente del 10% al 30% de las especies de mamíferos, aves y anfibios están actualmente en peligro de extinción. Los ecosistemas dulceacuicolas tienden a presentar la mayor proporción de especies amenazadas.
- Globalmente, la diversidad genética se ha reducido, en particular entre las especies cultivadas.

Desafortunadamente, de acuerdo con estas evaluaciones, la pérdida de diversidad biológica y en particular la pérdida de especies y la transformación de los hábitats continuarán en el futuro inmediato, debido a que se proyecta que los principales factores que ponen en riesgo la biodiversidad (pérdida de hábitat, cambio climático, introducción de especies y sobreexplotación) se mantendrán constantes o incluso aumentarán (ver Figura 2; Millennium Ecosystem Assessment, 2005; CDB, 2006).

Las consecuencias de la pérdida de diversidad

biológica son muchas, y están directamente asociadas con la disminución del bienestar del ser humano y su desarrollo económico. Los efectos negativos de la degradación de los servicios que proveen los ecosistemas están afectando de manera desproporcionada a los pobres en zonas rurales, quienes dependen de manera directa de los servicios ambientales para su sustento y quienes tienen la menor capacidad de obtener substitutos de dichos servicios. Esta situación contribuye de manera directa al aumento en la desigualdad, la pobreza y los conflictos sociales (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

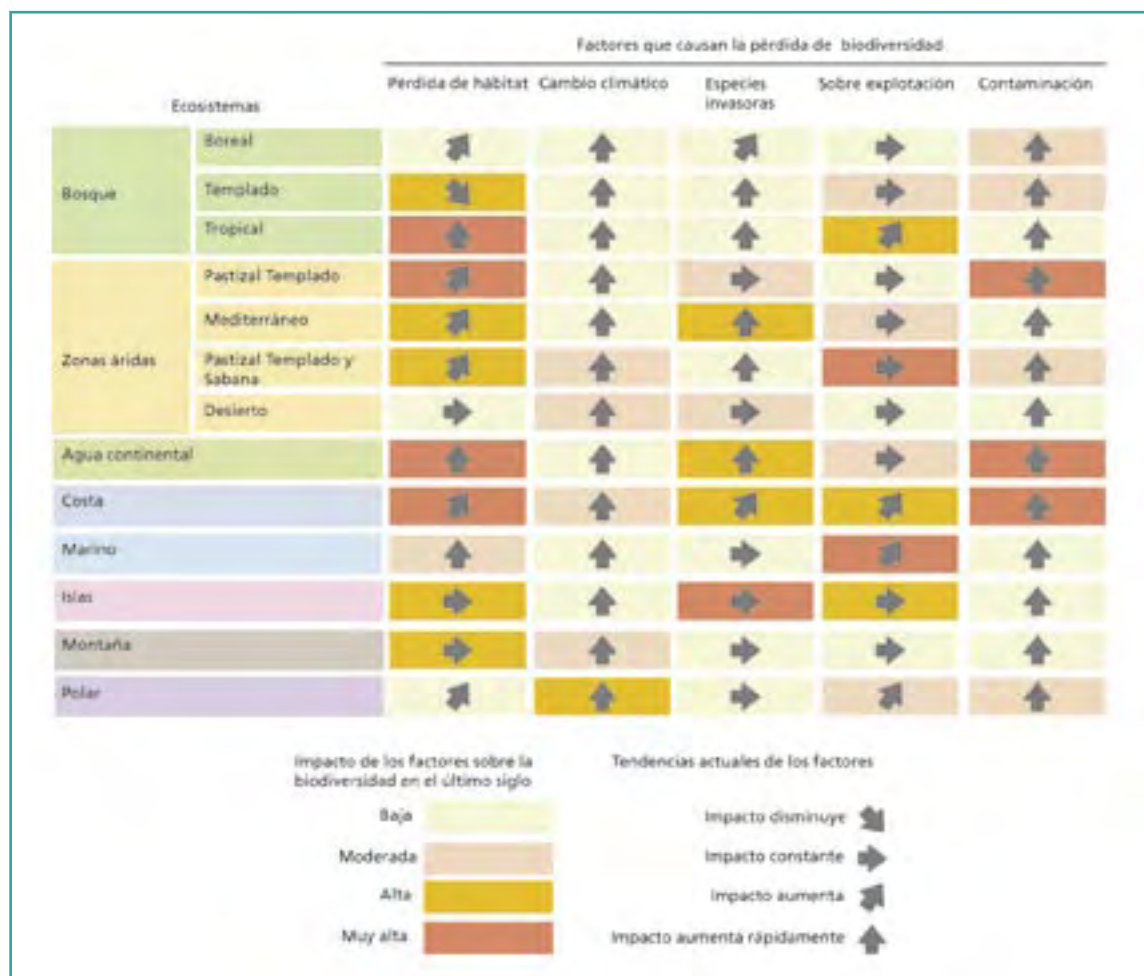


Figura 2. Impacto y tendencias de los principales factores directos de la pérdida de biodiversidad
(modificado de Millennium Ecosystem Assessment, 2005).



Figura 3.
El cambio en el uso del suelo ha provocado la pérdida y la modificación del hábitat de las especies, y es uno de los principales factores que ponen en riesgo de extinción a las especies. En la foto se observa el cambio en el uso del suelo provocado por la expansión de Morelia, Michoacán (foto: Noel Téllez/Archivo SUMA).

1.2. Acción internacional

La situación en la que se encuentra el medio ambiente y en particular la diversidad biológica, ha puesto de manifiesto que su protección es una cuestión de supervivencia para todos, y que requiere de la cooperación internacional. Así, en 1992 se celebró en Río de Janeiro la llamada Cumbre de la Tierra, cuyo objetivo principal fue introducir un programa extenso y un plan nuevo para la acción internacional en temas de medio ambiente y desarrollo, que ayudarían a guiar la cooperación internacional y el desarrollo de programas en el próximo siglo. Por primera vez se reconoció internacionalmente el hecho de que la protección del medio ambiente y la administración de los recursos naturales deben integrarse en las cuestiones socioeconómicas de pobreza y subdesarrollo.

En la Cumbre de la Tierra, 179 gobiernos aprobaron tres grandes acuerdos que habrían de regir la labor futura en materia de medio ambiente:

- a) Programa 21: un plan de acción mundial para promover el desarrollo sostenible.
- b) Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: un conjunto de principios en los que se definirán los derechos civiles y obligaciones de los Estados.
- c) Declaración de Principios Relativos a los Bosques: serie de directrices para la ordenación más sostenible de los bosques en el mundo.

Asimismo, se abrieron a la firma dos instrumentos con fuerza jurídica obligatoria: la Convención Marco sobre el Cambio Climático y el Convenio sobre Diversidad Biológica. Al mismo tiempo, se iniciaron negociaciones con miras a una Convención de Lucha contra la Desertificación, que entró en vigor en diciembre de 1996.

El Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) es el primer acuerdo mundial integral que aborda todos los aspectos de la biodiversidad: recursos genéticos, especies y ecosistemas. Los objetivos del convenio son “la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada” (CDB, 2001).

A través del CDB se reconoce, por primera vez, que la conservación de la diversidad biológica es del interés de toda la humanidad, y que es parte del proceso de

desarrollo. De hecho, la conservación de la biodiversidad se ha convertido en integrante fundamental de las propuestas hacia el desarrollo sustentable.

El CDB entró en vigor el 29 de diciembre de 1993 y, actualmente, alrededor de 188 países lo han ratificado. México se adhirió en 1993, siendo el decimosegundo país en hacerlo. Con esto, nuestro Gobierno se declara responsable de la conservación de la biodiversidad nacional y se compromete a tomar medidas que así lo garanticen, a fin de no poner en peligro la diversidad biológica del país y de los países vecinos. Asimismo, nuestro país se comprometió, entre otras cosas, a elaborar un Estudio de País, con la finalidad de analizar la información biológica, económica y social que permita contar con un diagnóstico general de la situación de la biodiversidad y su uso, así como sentar las bases para preparar una Estrategia Nacional y un Plan de Acción en torno a la conservación y el uso sustentable de los recursos biológicos.

1.3. Acción nacional

Como parte de los compromisos adquiridos ante el CDB desde 1997, México, a través de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), trabajó en la elaboración tanto del Estudio de País como de la Estrategia Nacional. En consecuencia, desde 1998 contamos con el documento denominado *La Diversidad Biológica de México: Estudio de País* (CONABIO, 1998), que contiene la descripción de la diversidad biológica de México, su importancia para la economía nacional, la amplia gama de factores que la amenazan y los instrumentos de política y gestión ambiental para su conservación y manejo. Debido a que este documento intenta plasmar una “fotografía instantánea” de la situación del país en materia de biodiversidad, es conveniente someterlo a un proceso de actualización, por lo que actualmente el documento está siendo revisado y actualizado por la misma CONABIO.

La información contenida en el Estudio de País fue utilizada como punto de partida para el desarrollo de la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México* (CONABIO, 2000). Dicha estrategia representa un conjunto de objetivos, líneas y acciones requeridas para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en México, que diversos representantes de los sectores de la sociedad han propuesto como base orientadora de las políticas públicas en la materia.

La Estrategia Nacional propone el cumplimiento de los objetivos del CDB mediante un proceso continuo

de participación y actuación por parte de todos los sectores de la sociedad mexicana. Asimismo, propone la protección y la conservación, la valoración de la biodiversidad, el conocimiento y el manejo de la información, y la diversificación de su uso, como las cuatro líneas cruciales a seguir.

Como parte del plan de acción nacional para poder cumplir con los objetivos de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad en el ámbito local, se ha iniciado un proceso en diferentes estados del país. Al final, cada entidad contará con dos herramientas importantes para el conocimiento y la planeación de la conservación y el uso sustentable de su biodiversidad, en un esquema complementario con los esfuerzos en el ámbito federal: el Estudio de Estado y la Estrategia Estatal de Biodiversidad.

El Estudio de Estado es una descripción general de la biodiversidad de la entidad federativa. Aborda aspectos físicos, biológicos, ambientales, sociales y políticos, que están directamente relacionados con la conservación de la riqueza natural en la escala estatal, y resalta el valor ambiental, cultural, económico y social de la diversidad biológica.

Por su parte, el documento de la Estrategia Estatal representa un proceso de planificación que orienta las acciones de los diferentes sectores de la sociedad para asegurar la permanencia de la diversidad biológica. Recoge las ideas y opiniones de las distintas personas,

organizaciones e instituciones dedicadas a promover el desarrollo sustentable, con la intención de definir el papel que cada uno desempeñará en la tarea de conservar y aprovechar sustentablemente los ecosistemas, las especies y la diversidad genética existente en la entidad. En las estrategias estatales se definen las prioridades en materia de biodiversidad, de acuerdo con las características y circunstancias particulares de cada lugar. Los estudios de estado y las estrategias estatales son de carácter complementario, ya que con un buen diagnóstico se pueden definir adecuadamente prioridades y líneas estratégicas de acción.

1.4. Acción estatal

Michoacán fue el primer estado de nuestro país en publicar su Estudio de Estado. *La Biodiversidad en Michoacán: Estudio de Estado* representa la línea base del conocimiento y la situación que guarda la biodiversidad en Michoacán. Es un esfuerzo sin precedentes del sector académico y gubernamental del estado, que se inició en octubre de 2002 y contó con la participación de 95 autores de 15 instituciones, organismos gubernamentales y no gubernamentales, dedicados al conocimiento de la biodiversidad en Michoacán.

Cuadro 1. Líneas estratégicas propuestas en la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (tomado de CONABIO, 2000).

1. Protección y conservación	2. Valoración de la biodiversidad	3. Conocimiento y manejo de la información	4. Diversificación del uso
1.1. Conservación insitu.	2.1. Importancia en la cultura nacional.	3.1. Investigación y estudios.	4.1. Uso actual.
1.2. Rescate de elementos de la diversidad biológica	2.2. Aportación de la biodiversidad.	3.2. Inventario y colecciones.	4.2. Diversificación productiva.
1.3. Bioseguridad.	2.3. Actualización institucional.	3.3. Rescate y sistematización de conocimientos.	4.3. Criterios e indicadores.
1.4. Especies exóticas y traslocación.		3.4. Intercambio de información.	4.4. Comercialización.
1.5. Prevención y control de actos ilícitos.		3.5. Difusión.	
1.6. Seguimiento.		3.6. Educación ambiental.	
1.7. Atención a emergencias.		3.7. Capacitación y formación académica.	
		3.8. Gestión de la información sobre biodiversidad	

En octubre de 2002 se conformó el Comité para el Seguimiento de la Estrategia Estatal de Biodiversidad de Michoacán y se realizó el foro Hacia la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad en Michoacán, con el cual se dio inicio de manera oficial a los trabajos para llegar a la estrategia. A este evento asistieron representantes de la academia, la sociedad civil, el Congreso Estatal, así como el presidente de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y el

secretario ejecutivo de la CONABIO.

Con la elaboración del Estudio de Estado y la Estrategia Estatal, el Gobierno del Estado de Michoacán no sólo contribuye de manera decisiva al cumplimiento de los compromisos que México adquiere al ser parte del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), sino que favorece el buen desempeño de otros instrumentos de planeación vinculados con la protección del patrimonio natural del estado.

CAPÍTULO 2

Situación de la diversidad biológica de México

Nuestro país posee una extraordinaria riqueza biológica, tanto a nivel genético como de variedad de especies y ecosistemas. México se ubica entre los cinco primeros países de mayor biodiversidad o “megadiversidad”, los cuales albergan entre el 60% y el 70% de la diversidad biológica del planeta. Se estima que aproximadamente una de cada diez especies que existen en el mundo se distribuye en México (Figura 4). Debido a esto, México ocupa uno de los primeros lugares a escala mundial en riqueza de insectos y plantas; el segundo lugar por su herpetofauna (reptiles); el tercero por su mastofauna (mamíferos); y su diversidad en peces marinos sólo es superada por la región del Pacífico asiático, cuya área es 20 veces mayor.

Debido a su ubicación dentro de dos provincias biogeográficas (Neártica y Neotropical), a su compleja topografía y a su variedad de climas, que conforman un mosaico variado de condiciones ambientales, la diversidad biológica del país no está homogéneamente distribuida en el territorio. Sin embargo, prácticamente todos los tipos de vegetación terrestre conocidos se encuentran representados en él. México ocupa el quinto lugar en riqueza de ecosistemas a escala mundial, y algunos ecosistemas sólo se distribuyen en nuestro país. Además, es uno de los países con mayor extensión de costas, el único que posee un mar exclusivo (el Golfo de California), y en el Caribe posee el segundo sistema arrecifal más grande del mundo.

Un componente especial de la extraordinaria biodiversidad de México es la alta proporción de especies que sólo se distribuyen en el territorio nacional (especies endémicas). De las especies de plantas conocidas de México, entre el 50% y el 60% son endémicas a nuestro país. Para algunos grupos esta cifra puede ser mayor;

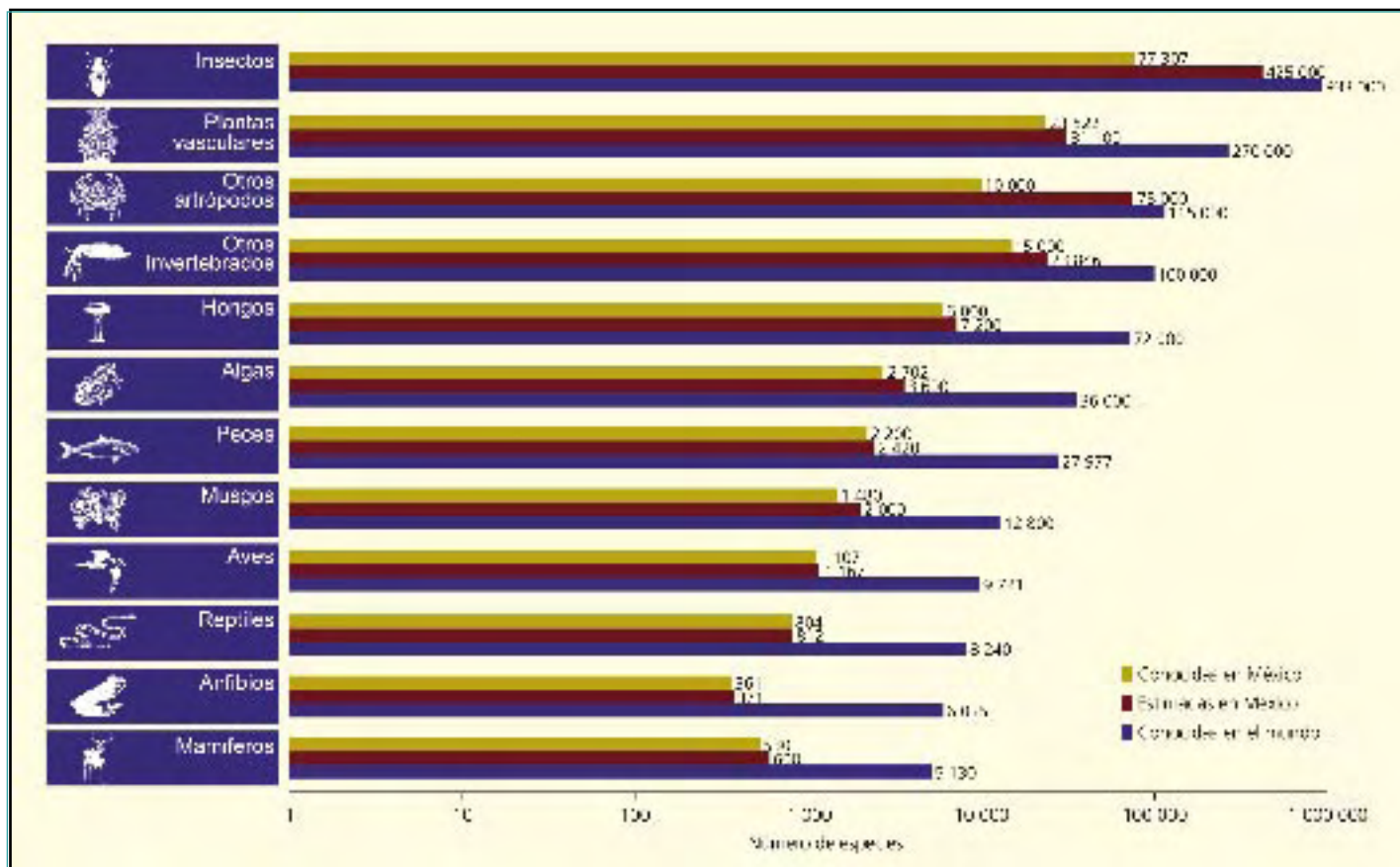


Figura 4. Diversidad de especies de hongos, plantas y animales en el mundo y en México.

(tomado de CONABIO, 2006)

por ejemplo, para las cactáceas, el 83% de sus especies y variedades son endémicas de México. Entre los vertebrados, los reptiles y anfibios son los grupos con mayores porcentajes de endemismo (57% y 65% de especies endémicas, respectivamente). Los mamíferos (terrestres y marinos) y los peces dulceacuícolas también presentan un alto porcentaje de endemismo (32% en ambos casos).

Como consecuencia de esta diversidad biológica, México posee un rico mosaico cultural. Las diversas culturas presentes en el país tienen una estrecha relación con la diversidad biológica, tanto en su cosmovisión como en la manera en que han aprovechado sus recursos. Esto se ve reflejado en la importancia que tiene México, en su parte mesoamericana, como uno de los principales centros mundiales de domesticación de plantas. El 15.4% de las especies que se consumen como alimento en el mundo han tenido su origen en México.

Lamentablemente, gran parte de esta extraordinaria riqueza está en riesgo de desaparecer. En México, 2583 especies se encuentran en alguna categoría de amenaza, de acuerdo con la lista oficial de especies en riesgo

(NOM-059-SEMARNAT-2001). Asimismo, la mayoría de los ecosistemas se encuentran severamente degradados, y algunos, como los manglares y los arrecifes, se hallan incluso en peligro de desaparecer.

En nuestro país, como en el resto del mundo, la actividad humana para obtener ciertos bienes y servicios de los ecosistemas se ha convertido en un factor de modificación profunda de la naturaleza y de los procesos ecológicos. Las actividades de agricultura, ganadería, pesca y acuicultura, turismo, aprovechamiento forestal, explotación petrolera, comercio de especies, entre otras, han sido las promotoras de las principales amenazas a la diversidad biológica: pérdida, transformación y contaminación del hábitat, sobreexplotación de especies, introducción de especies exóticas, y cambio climático (Figura 6).

Desafortunadamente, este escenario está lejos de revertirse o cambiar a tendencias más positivas. De acuerdo con las estimaciones más recientes, en las ciudades el crecimiento demográfico se estabilizará hacia el año 2050. En consecuencia, la presión de la población sobre el uso de los recursos seguirá determinada por los

patrones y grados de demanda que caracterizan a las poblaciones urbanas.

Los costos de la pérdida de biodiversidad y de otros servicios ecosistémicos no han sido valorados formalmente hasta ahora; sin embargo, se prevén considerablemente altos, y en ocasiones con impactos negativos irreversibles. En términos económicos, se ha calculado que entre 1996 y 2003 los costos monetarios del deterioro ambiental (incluyendo los desastres naturales) representaron en México aproximadamente el 10.36% del PIB. A pesar de que esta cifra no es despreciable, no ha tenido repercusión alguna en las decisiones sobre las políticas de desarrollo del país. Más aún, la política ambiental no ha logrado posicionarse entre las prioridades de la agenda nacional y la visión convencional del desarrollo social y productivo no ha incorporado la dimensión ambiental, ni el enfoque de sustentabilidad.

No obstante, en la última década se han establecido políticas públicas de conservación y uso de la biodiversidad que han permitido mejorar la preservación de los recursos y contribuir al bienestar social. El sistema de áreas naturales protegidas (ANP) constituye en México la estrategia más consolidada de política de conservación de la biodiversidad y sus servicios ambientales. Una estrategia complementaria ha sido el fomento del manejo sustentable de los ecosistemas terrestres directamente por los dueños de la tierra, a través de empresas forestales comunitarias. Por otra parte, la conservación de las especies y poblaciones que se encuentran en peligro de extinción se ha basado en el establecimiento de programas específicos de protección y recuperación de especies prioritarias (PREPS), así como en el establecimiento de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMAS).

En cuanto a la protección de la diversidad genética, en particular de las especies domesticadas, los esfuerzos de conservación se han enfocado en definir políticas y coordinar acciones, entre las dependencias competentes del Gobierno, en torno a los organismos modificados genéticamente. México forma parte del Protocolo de Cartagena, establecido en el año 2000, cuyo objetivo es llegar a un grado adecuado de protección de la biodiversidad con base en la aplicación de estrictas normas de seguridad en la transferencia, el manejo y el uso de organismos vivos modificados.

En cuanto al sector pesquero, se ha buscado el ordenamiento y el ejercicio responsable de las actividades de aprovechamiento a través de documentos técnicos actualizados que proporcionan elementos de gestión, orientación y planeación, para conservar y aprovechar los recursos acuáticos mexicanos más importantes.

Otras estrategias de conservación que han sido fomentadas a menor escala y que tienen un enorme



Figura 5.

En nuestro país existen prácticamente todos los tipos de vegetación conocidos. En la foto se observa un bosque de coníferas, característico de las regiones templadas (foto: Noel Téllez/Archivo SUMA).

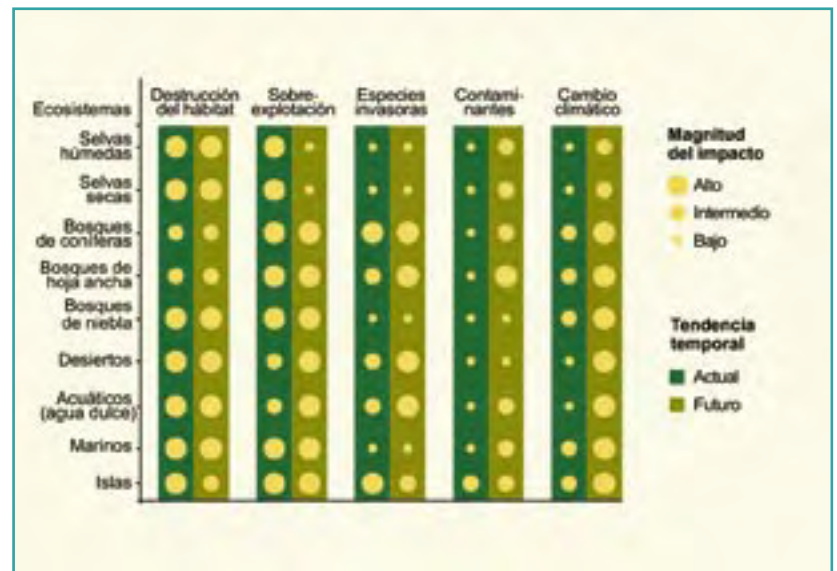


Figura 6. Impacto de la actividad humana sobre la biodiversidad de México: magnitud de cambio y tendencia temporal.

(tomado de CONABIO, 2006)



Figura 7.

El atlapetes rayas verdes (*Buarremon virenticeps*) es una de las 43 especies endémicas de México presentes en el estado de Michoacán.
(foto: Laura Villaseñor)

potencial en la conservación, son la agricultura orgánica, la ganadería diversificada, los sistemas agrosilvopastoriles y el ecoturismo.

Por su parte, el ordenamiento ecológico del territorio se ha promovido como un instrumento de planeación y regulación, que busca conciliar los objetivos de la conservación de la diversidad biológica con el bienestar social. No obstante, este instrumento aún requiere un marco legal más preciso. Asimismo, recientemente se han creado instrumentos económicos ambientales como parte de una política integral de valoración y conservación de la biodiversidad. Algunos ejemplos son el pago por servicios ambientales hidrológicos; por captura de carbono; por protección de la biodiversidad y para el establecimiento y mejoramiento de sistemas agroforestales; el cobro de derechos de descarga de aguas residuales; el Programa de Apoyos Directos al Campo Ecológico y de Reforestación (Procampo); el subsidio para el manejo sustentable de los bosques y de la vida silvestre; el Programa de Desarrollo Rural Sustentable (PRODESA) y el de Empleo Temporal (PET). Particularmente, existen dos programas que están orientados a la conservación de la biodiversidad: el Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales en México (PROCYMAF I), el Programa de Desarrollo Forestal Comunitario (PROCYMAF II) y el Proyecto de Conservación de la Biodiversidad en Comunidades Indígenas de los estados de Guerrero, Oaxaca y Michoacán (COINBIO).

Paralelamente a estos esfuerzos de conservación, en nuestro país el marco normativo vinculado con

los distintos aspectos del uso de la biodiversidad ha sido ampliamente reformado; partiendo de una visión histórica sectorial y de fomento productivo, actualmente se cuenta con un enfoque de conservación y uso sustentable. En este sentido, destaca la implementación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS), y la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM). El fortalecimiento del marco normativo también se ha dado en el nivel de reglamentos y normas. Se han publicado reglamentos de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, de áreas naturales protegidas (ANP) y de ordenamiento ecológico del territorio (OET), y se han expedido y modificado múltiples normas oficiales mexicanas (NOM). Asimismo, con la implementación de la LGEEPA se sentaron las bases jurídicas para el fortalecimiento institucional en materia ambiental. Lamentablemente, a pesar de los avances en el marco jurídico, el cumplimiento de la ley es limitado por falta de recursos humanos y financieros suficientes en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

México tiene capacidades institucionales, humanas y financieras básicas para lograr la conservación, el aprovechamiento sustentable y la restauración de su patrimonio natural, pero es necesario ampliarlas y fortalecerlas para que contribuyan mejor al desarrollo sustentable del país.

CAPÍTULO 3



Figura 8.

Michoacán es un estado con una enorme diversidad biológica, lo que es un reflejo de su gran variabilidad ambiental. Presa de Infiernillo.
(foto: Noel Téllez/Archivo SUMA)

Situación de la diversidad biológica michoacana

Este capítulo constituye, en su mayor parte, un resumen ejecutivo del diagnóstico ambiental *La Biodiversidad en Michoacán: Estudio de Estado* (Villaseñor, 2005), el cual fue elaborado con el objetivo de sentar las bases para preparar la Estrategia para la Conservación y Uso

Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán. No obstante, fue complementado con acciones y programas que se han implementado desde los Gobiernos Federal y Estatal en aspectos relacionados con la conservación y el uso de la biodiversidad.

3.1. Principales características físicas y bióticas

Michoacán es un estado con fuertes y ricos contrastes ambientales, producto de su ubicación geográfica, de la intensa actividad tectónica, y del clima. El estado presenta una gran complejidad fisiográfica y es una de las regiones más montañosas de la República Mexicana. En Michoacán se pueden encontrar cordilleras, mesetas, planicies, cuencas y litorales, de modo tal que en la entidad encontramos altitudes que van desde el nivel del mar en las costas, hasta los 3840 metros en el Pico de Tancítaro. Destaca la presencia de la depresión del río Lerma y la del río Balsas, así como la porción central del Sistema Volcánico Transversal, la Sierra Madre del Sur y la Planicie Costera del Pacífico.

3.1.1. Regiones fisiográficas

En el estado de Michoacán pueden reconocerse cinco principales regiones fisiográficas. La Planicie Costera del Pacífico, que es una angosta franja delimitada por el océano Pacífico y la Sierra Madre del Sur, con una amplitud media de 3 km, que cubre una superficie aproximada de 700 Km² y tiene una altura de 60 metros. La Sierra Madre del Sur, que se extiende unos 200 km a lo largo del estado y cubre una superficie de aproximadamente 13 000 km², con una anchura de casi 100 km y una altitud promedio de 2000 metros. Esta región presenta grietas y fallas, por lo que es una zona de gran actividad tectónica. La Depresión del Balsas,

**Figura 9.**

La Planicie Costera del Pacífico es una de las cinco regiones fisiográficas del estado. Playas de Carentita y La Manzanilla, comunidad de Pómaro, Municipio de Aguila. (foto: Noel Téllez/Archivo SUMA)

que es una amplia región de tierras bajas situadas entre el Eje Volcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur; como su nombre lo indica, por ésta fluye el río Balsas. Tiene una superficie de aproximadamente 14 000 km². Al norte de esta depresión se localiza el Sistema Volcánico Transversal, formado como consecuencia de una gran actividad volcánica. Este sistema cubre una superficie de 27 500 km². Sus cimas son las más altas de la entidad, con al menos 50 volcanes que superan los 2700 metros de altitud; entre ellos destacan el Pico de Tancitaro, Patamban, Nahuatzen, Acuitzio, Comanja, Mil Cumbres, San Andrés, Tlalpujahua, Cerro Azul y Anganguero. En esta zona también se presentan numerosos valles y cuencas, donde se localizan los principales lagos del estado (Pátzcuaro, Zirahuén y Cuitzeo). Por último, la Depresión del Lerma, que cubre una extensión de 4100 km² y está limitada al sur por el Sistema Volcánico Transversal, se encuentra conformada por valles situados a diferentes altitudes, drenados por el río Lerma y sus afluentes michoacanos.

3.1.2. Hidrografía

La mayoría de los cuerpos de agua del estado están directamente asociados con los dos ríos principales y sus afluentes, el Lerma y el Balsas, que corresponden a dos de las cuencas hidrológicas más importantes del país. El río Lerma nace en la Sierra Madre Oriental y desemboca

en el Lago de Chapala, atravesando el Estado de México, Querétaro, Guanajuato, Michoacán y Jalisco, siendo sus mayores afluentes los ríos La Laja, Turbio, Angulo y Duero. Por su parte, el río Balsas nace en el estado de Puebla y atraviesa parte de Guerrero y Michoacán. Este río cuenta con numerosos tributarios, siendo los más importantes los ríos Cutzamala, Tacámbaro y Tepalcatepec. En este último y en sus afluentes se han construido para la generación de energía las presas de El Cóbano, Teatán, Zumpimito y Salto Escondido.

Los ríos del norte de Michoacán y la naturaleza volcánica de su substrato mantienen sitios de represamiento naturales y artificiales. Los lagos del estado se pueden dividir en los siguientes grupos: 1) Lagos tectónicos, dentro de los cuales se encuentran el Lago de Cuitzeo, la Ciénega de Zacapu y el Lago de Chapala; todos ellos forman parte de la cuenca del río Balsas, y en el último desemboca el río Lerma. 2) Lagos vulcano-tectónicos, de los cuales los más importantes son el Lago de Pátzcuaro y el Lago de Zirahuén. 3) Lagos cratéricos, siendo los más importantes La Alberca de los Espinos, La Alberca de Teremendo y La Alberca de Tacámbaro, esta última con más de 40 metros de profundidad.

Los lagos de Cuitzeo y Chapala son los más antiguos, seguidos del de Zacapu, mientras que el de Pátzcuaro se encuentra en proceso de envejecimiento, y el de Zirahuén es el cuerpo de agua más joven. Los múltiples impactos de



Figura 10.

El bosque mesófilo de montaña es uno de los tipos de vegetación que se pueden encontrar en Michoacán. (foto: Noel Téllez/Archivo SUMA)

las actividades humanas se han reflejado en el nivel del agua de los lagos y en la declinación de las poblaciones y la desaparición de organismos. Algunos lagos, como el de Cuitzeo, se han drenado con fines de uso agrícola, provocando un importante descenso de su nivel e incluso la desecación.

3.1.3. Clima

Michoacán se encuentra en la zona tropical del hemisferio norte, a tan sólo tres grados al sur del trópico de Cáncer. Esta ubicación, sumada a la distribución de tierras y mares, así como su accidentada topografía, definen lo variado de su clima. Los climas presentes en el estado van de los más cálidos y secos del país, en la depresión del río Tepalcatepec, pasando por tropical lluvioso con lluvias predominantes en verano en el suroeste, templado con lluvias en verano en el norte del estado, y finalmente templado con lluvias todo el año en las partes más altas del Sistema Volcánico Transversal. La temperatura media anual varía considerablemente debido a los fuertes desniveles en altitud, mientras que la precipitación media anual es de 961 milímetros (57 760 millones de metros cúbicos al año).

Tanto el océano Pacífico como los cuerpos de agua extensos de la entidad ejercen gran influencia en la entrada de humedad. Asimismo, Michoacán se localiza en la zona de vientos alisios que recogen humedad

del Golfo de México, y presenta ciclones tropicales y huracanes. En invierno se manifiestan en el estado los llamados “nortes” (masas de aire frío polar), así como la denominada “corriente de chorro”.

3.1.4. Suelos

Debido a la variada riqueza en los aspectos físicos y biológicos, se han desarrollado en el estado 14 de las 18 unidades de suelos reportadas para la República Mexicana; de éstas, siete son las más importantes por la superficie que ocupan (leptosol, regosol, luvisol, acrisol, andosol, vertisol y feozem), y las restantes ocurren en menor proporción (cambisol, fluvisol, planosol, gleysol, solonchack, castañozem e histosol). Estos suelos van desde los más someros con poco desarrollo, hasta los suelos más fértiles del país.

3.1.5. Vegetación

En el estado se distribuyen más de una docena de tipos de comunidades vegetales. En la cubierta vegetal destacan las formas arbóreas, que en muchos casos caracterizan la fisonomía del lugar. Es importante hacer notar que, en una altísima proporción, estas comunidades han sufrido grandes modificaciones, y por lo tanto se encuentran muy alteradas con la presencia de zonas agrícolas, áreas urbanas o extensiones importantes de vegetación secundaria (ver recuadro “Principales tipos de vegetación en Michoacán”).

Principales tipos de vegetación en Michoacán

Bosque de coníferas: comunidades siempre verdes, dominadas por árboles de coníferas. En el estado los bosques de coníferas con mayor superficie son los bosques de pino, oyamel y cedro blanco, pero también es posible encontrar en superficies menores bosque de táscate. Este tipo de vegetación se presenta en zonas altas y templadas, como en la Sierra Madre del Sur y en gran parte de las sierras del Eje Volcánico, hacia el norte de la entidad. El bosque de pino se localiza en zonas donde la precipitación media anual varía de unos 650 a más de 1100 milímetros, mientras que el bosque de oyamel y de cedro blanco ocurre en zonas con una precipitación media anual superior a 1000 milímetros.

Bosque de encino: en este tipo de vegetación, los encinos son los árboles dominantes. Estos árboles pueden alcanzar alturas de hasta 30 metros, y en su mayoría son caducifolios, es decir, que pierden las hojas, aunque por temporadas muy cortas. Los bosques de encino se encuentran en climas desde templados hasta cálidos, y en general constituyen la transición entre comunidades templadas y tropicales. Se distribuyen en las dos grandes zonas montañosas (Sierra Madre del Sur y Eje Volcánico) del estado, donde la precipitación promedio anual oscila entre 600 y 1200 milímetros.

Bosque mesófilo de montaña o de niebla: este tipo de bosque es el que posee la mayor riqueza florística en el estado. En los bosques de niebla son dos o más las especies dominantes; se presenta un buen número de plantas epífitas, como bromelias y orquídeas, y algunas trepadoras. Debido a que se distribuyen en zonas donde la humedad es relativamente elevada a lo largo del año, los bosques de niebla son siempre verdes. Se les encuentra en lugares con climas de tipo templado o semicálido, con una precipitación promedio anual desde 1000 hasta 1500 milímetros. Este tipo de bosque ocurre en pequeños manchones distribuidos entre 1500 y 2600 metros de altitud, donde se reúnen las condiciones microclimáticas y fisicoambientales necesarias, que se encuentran principalmente a lo largo de las vertientes que miran al Pacífico, en los dos sistemas montañosos del estado.

Bosque tropical caducifolio: esta comunidad exhibe una gran riqueza florística. Sus árboles tienen alturas de 5 a 12 metros, y la mayoría de las especies pierden sus hojas durante la época de sequía, lo que ocasiona un marcado contraste fisonómico entre las estaciones. Se distribuye en zonas con climas cálidos o secos, donde la precipitación anual varía entre 500 y 1000 milímetros. Se localiza desde el nivel del mar hasta un poco más de 2000 metros de altitud, principalmente en la zona caliente formada por la depresión del Balsas en el centro del estado, y en las partes bajas de la Sierra Madre del Sur. En las áreas donde se presenta esta comunidad, es común la práctica agrícola y la ganadería extensiva, así como la extracción de madera con diferentes fines, por lo que ésta es una de las comunidades vegetales más degradadas.

Matorral subtropical: este tipo de vegetación tiene árboles de entre 5 y 10 metros de altura, que en su gran mayoría pierden las hojas durante la época seca del año. Prospera en climas desde templado a cálido, donde la precipitación promedio anual varía entre 500 y 950 milímetros. La altitud donde se establece va de un poco más de 1700 a casi 2300 metros, y se distribuye en la porción centro-norte del estado, generalmente hacia las partes con un relieve menos accidentado.

Bosque espinoso: es una comunidad de apariencia similar al bosque tropical caducifolio, sólo que en este caso el bosque se encuentra conformado por árboles de menor estatura (4 a 7 metros), en lugares de clima más seco, donde la precipitación está alrededor de los 500 milímetros anuales. Se distribuye en las partes bajas de la zona caliente en la depresión del Balsas, cercano a los 400 metros de altitud, en el valle del río Tepalcatepec.

Bosque tropical subcaducifolio: este tipo de bosque exhibe una alta densidad de árboles con alturas de entre 15 y 30 metros, los cuales en su mayoría se quedan sin hojas en la temporada seca del año. Generalmente se localizan en lugares de clima cálido o cálido subhúmedo, con precipitación promedio anual entre 950 y 1300 milímetros, sobre todo en barrancas o sitios protegidos; pero cuando hay suficiente humedad en el suelo, también se establecen en lugares abiertos. Se distribuyen principalmente en la zona cercana al litoral y en cañadas de la vertiente pacífica de la Sierra Madre del Sur, con algunos manchones en la depresión del Balsas.

Vegetación acuática y subacuática: son comunidades vegetales asociadas con la presencia de cuerpos de agua, por lo que varían enormemente de un lugar a otro y se les puede encontrar en muchas regiones del territorio michoacano, desde las zonas más bajas y cálidas, hasta las montañosas y templadas, donde exista algún cuerpo acuático que determine su establecimiento. Los tipos más representativos en el estado son el tular y el carrizal, el bosque de galería y el manglar.

Otros tipos de vegetación: escasamente representadas en el estado, pero formando también parte del paisaje en algunos sitios, se encuentran otras comunidades vegetales de menor extensión, como el palmar, el pastizal y la vegetación de dunas costeras.

3.2. Principales características poblacionales y socioeconómicas³

La población del estado de Michoacán ha crecido de una manera constante en los últimos 20 años. En 1980 había una población de 2 868 191 habitantes, mientras que para el año 2000 la población aumentó hasta un total de 3 985 667 habitantes. Esta última cifra representa el 4.1% de la población del país. El último censo de población indica que en el año 2005 el estado tiene 3 966 073 personas, lo que representa el 3.8% de la población del país. Esto quiere decir que, entre 2000 y 2005, la población de la entidad decreció a una tasa media anual del -0.1%, cuando en el quinquenio anterior creció al 1.2% (INEGI, 2006).

La población de la entidad no se distribuye de manera uniforme en el territorio, sino que muestra cada vez mayor tendencia a concentrarse en los municipios donde se asientan las principales localidades urbanas. De esta forma, los tres municipios más poblados son Morelia,

Uruapan y Zamora, con un millón 134 mil personas, lo que representa el 28.6% del total de la entidad. La capital del estado crece a una tasa media anual del 1.7%, y la población de los otros dos municipios se incrementa un 0.9 por ciento anual.

El estado exhibe un perfil predominantemente urbano: el 32.1% de su población reside en localidades de menos de 2500 habitantes, el 20.9% en localidades de 2500 a menos de 15 mil habitantes, el 22.4% en asentamientos de 15 mil a menos de 100 mil habitantes, y el 24.6% en las tres ciudades de más de 100 mil personas, Morelia, Uruapan y Zamora. En los últimos años ha ocurrido una intensa migración interestatal, de modo que los lugares cercanos a los municipios urbanos presentan densidades poblacionales bajas y tasas de crecimiento poblacional negativas. Este es el caso de las zonas aledañas a Zamora, Morelia, Zacapu y Apatzingán.

³ Las personas que colaboraron en la elaboración de este capítulo del Estudio de Estado son Claudia Contreras Barriga, Guillermo Vargas Uribe, José César Lenin Navarro Chávez y José Odón García García.

En los municipios mayoritariamente urbanos se han registrado procesos de terciarización de la economía (es decir, el incremento del sector de servicios y comercio), disminución en los grados de marginación, y una mayor consolidación en los rubros económicos, sociales y políticos, propios de la urbanización. Las zonas más urbanizadas, con mayor desarrollo, se están concentrando en el centro-norte y noroeste de la entidad; en estas regiones es donde se presentan las mejores condiciones generales de vida del estado, así como una mayor distribución del ingreso. Por su parte, en el sur y la costa se localizan las zonas de más rezago (con excepción del municipio de Lázaro Cárdenas). En el año 2000, Michoacán se ubicaba en el décimo lugar nacional en marginación, con 28 de 113 municipios catalogados como de “alta marginación” y siete con “muy alta marginación”. Los municipios marginados se localizan en las regiones Tierra Caliente y Costa.

Otro componente importante de la estructura poblacional y socioeconómica del estado ha sido la elevada tasa de migración. Michoacán ha ocupado en las últimas décadas uno de los primeros lugares a escala nacional por su participación en el flujo de trabajadores hacia los Estados Unidos. Las cifras absolutas que se conocen sobre el número total de migrantes michoacanos que actualmente viven en los Estados Unidos fluctúan entre 2 y 2.5 millones de personas. Michoacán también es un estado que se distingue por tener fuertes flujos de migración interestatal o interna, con importantes polos de atracción en la Ciudad de México y Guadalajara. Sin embargo, cabe señalar que en el último quinquenio la intensidad de los flujos migratorios se ha ido reduciendo. En el año 2000, el 2.7% de los residentes se clasificaban como inmigrantes recientes, en virtud de que habían llegado a la entidad en los últimos cinco años; en 2005 tal proporción disminuyó al 1.7 por ciento.

En el estado se han planteado políticas para el aprovechamiento de los recursos humanos, económicos y naturales, pero la planeación inadecuada se ha reflejado en un desarrollo poco equitativo y heterogéneo de los centros de población, un desequilibrio en el crecimiento económico y un uso inadecuado de los recursos.



Figura 11. La región Tierra Caliente es una de las más rezagadas del estado. En la foto, ejidatario del ejido Los Ciriancitos (General Lázaro Cárdenas), La Huacana. (foto: Tamara Ortiz-Ávila)

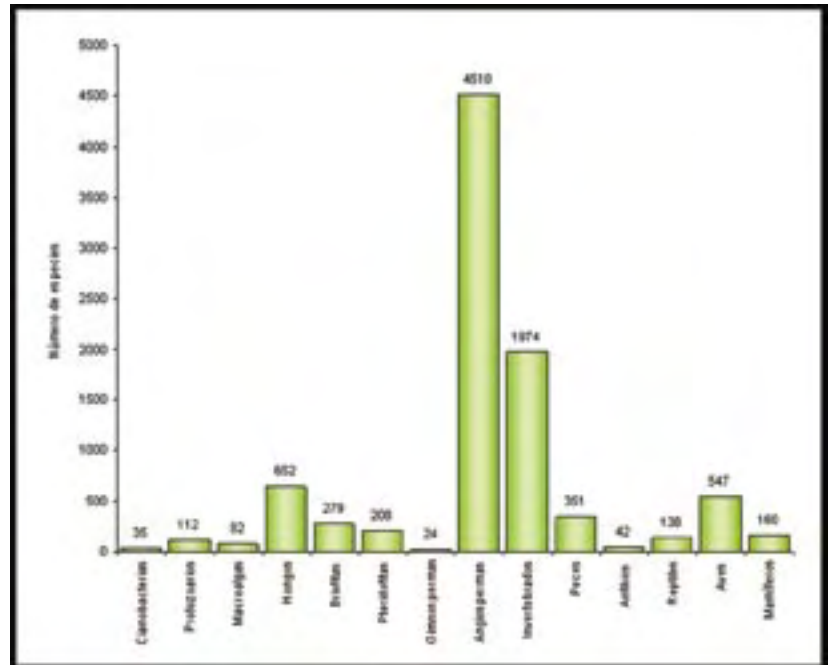


Figura 12. Riqueza de especies para los principales grupos biológicos registrados en el estado.

Sólo se muestran los grupos para los cuales se reporta el número de especies, y para los que es probable que no se repitan especies. Para el caso de las Gimnospermas, no se incluyen las 21 especies que han sido introducidas al estado. (fuente: Villaseñor, 2005)

3.3. La diversidad biológica del estado⁴

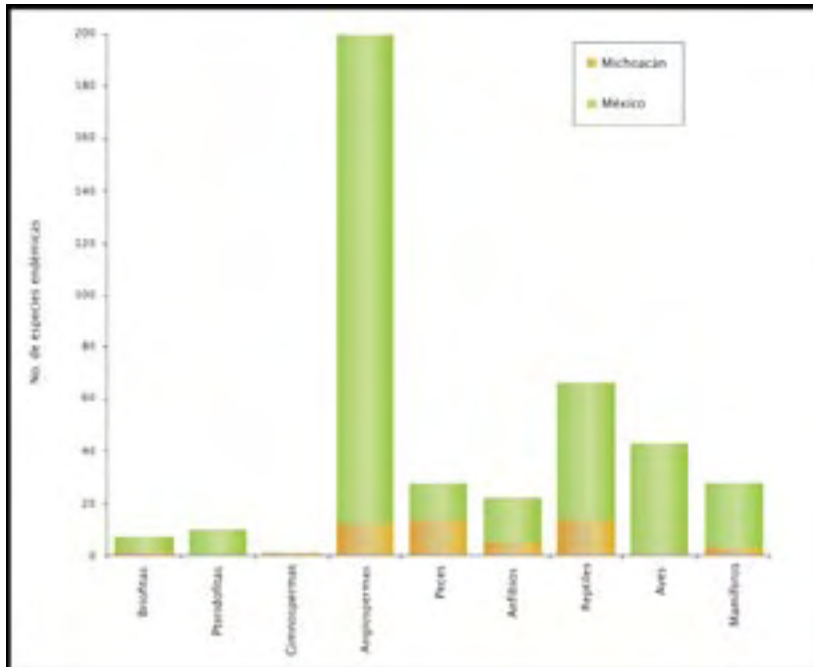
Debido a su complejidad fisiográfica, así como a su gran variedad de climas, suelos y vegetación, Michoacán es uno de los estados con mayor riqueza de flora y fauna del país, ya que ocupa el quinto lugar de entre las entidades biológicamente más ricas del país.

En este sentido, destaca por su enorme número de especies arbóreas de climas templados, así como por su gran diversidad de vertebrados. De acuerdo con los datos generados por investigadores de las instituciones estatales, existen en el estado de Michoacán un total de

⁴ Las personas que colaboraron en la elaboración de este capítulo del Estudio de Estado son Alma Lilia Fuentes Fariás, Arturo Carrillo Sánchez, Arturo Núñez Garduño, Carlos Escalera Gallardo, Dolores del Carmen Huacuz Elias, Eleazar Carranza González, Francisco Alonso Solís-Marín, Gerardo A. Ceballos-Corona, Gerardo Rodríguez Lozano, Ignacio García Ruiz, Javier Ponce Saavedra, José Fernando Villaseñor Gómez, Juan Diego Sánchez-Heredia, Juan Manuel Sánchez-Yáñez, Laura E. Villaseñor Gómez, Luz del Socorro Rodríguez Jiménez, Lydia I. Guridi-Gómez, María del Rosario Ortega-Murillo, María Doralisa Villarroel Melo, María Teresa Álvarez Ramírez, María Virginia Segura García, Marlene Gómez Peralta, Martina Medina Nava, Reyna Alvarado-Villanueva, Rodrigo Moncayo Estrada, Salma Judith López-Trejo, Sonia González Santoyo, Víctor Manuel Gómez Reyes y Xavier Madrigal-Sánchez.

**Figura 13.**

En el estado existen 45 especies de Gimnospermas, 21 de las cuales han sido introducidas.
(foto: Noel Téllez/Archivo SUMA)

**Figura 15. Especies endémicas registradas para el estado de Michoacán.**

(fuente: Villaseñor, 2005)

**Figura 14.**

Michoacán destaca por su gran diversidad de vertebrados, de los que se han reportado 1238 especies. En la foto, una de las especies de víbora de cascabel (*Crotalus aquilusaca*) del estado.
(foto: Javier Alvarado)

9509 especies. En la Figura 12 se muestra el número de especies registradas para los principales grupos biológicos estudiados en el estado.

Hay una carencia de información sobre algunos grupos de organismos, como invertebrados, protistas y bacterias, cuya riqueza es mayor a la que se ha reportado. Muchas de las investigaciones que se han realizado sobre estos grupos se han dedicado a las especies que revisten algún tipo de importancia para el hombre. Asimismo, la investigación en el estado está parcialmente enfocada hacia algunas regiones o ecosistemas. En el Cuadro 2 se muestra la riqueza de especies para algunos grupos biológicos y localidades específicas estudiados en el estado.

Destaca en Michoacán la presencia de 405 especies endémicas⁵ de México; de éstas, 224 sólo se distribuyen en el estado (Figura 15).

Muchas de las especies que se distribuyen en el estado enfrentan serios problemas de conservación. Por ejemplo, de las 1238 especies de vertebrados registradas, 207 están consideradas en alguna categoría de amenaza de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que presenta el listado oficial de especies en riesgo de desaparecer en el país (Figura 16).

Muchas especies se encuentran bajo presiones muy grandes, en particular las especies acuáticas se han visto seriamente afectadas por sobreexplotación, contaminación de los cuerpos de agua, competencia con especies exóticas introducidas, entre otros aspectos. Así por ejemplo, de las 28 especies de peces nativos del Lago de Chapala que se habían registrado en la década de 1960, en la actualidad sólo se encuentran 18. Para otros grupos taxonómicos, destaca el caso del carpintero imperial (*Campephilus imperialis*), el pájaro carpintero de mayor tamaño en el mundo, considerado extinto en la entidad y en el país.

⁵ Se denominan especies endémicas aquellas que sólo se distribuyen en una región particular. Así, hay especies endémicas del país, esto es, que sólo se pueden encontrar en México; especies endémicas de una región, es decir, que sólo se encuentran en una región particular, la cual puede abarcar varios estados o incluso países contiguos; en este último caso se utiliza el término "cuasiendemismo".

Las colecciones científicas

Gran parte de la información que se tiene acerca de la diversidad biológica del estado proviene de las colecciones científicas. Éstas son una parte fundamental de universidades, centros de investigación y de información de la biodiversidad, ligadas principalmente a las tareas de taxonomía y sistemática. Las colecciones están constituidas por ejemplares que fueron recolectados en un tiempo y lugar determinados, junto con información de tipo geográfico, ecológico y taxonómico; constituyen una herramienta básica para el conocimiento y el manejo de la biodiversidad. Las colecciones científicas del estado incluyen una representación de varios grupos de organismos, como algas y plancton, hongos, musgos, líquenes, plantas vasculares, moluscos, crustáceos, equinodermos, arácnidos, insectos, peces dulceacuícolas y marinos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. La mayoría de las colecciones se encuentran alojadas en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Cuadro 2. Número de taxa para algunos de los grupos biológicos menos estudiados en Michoacán (fuente: Villaseñor, 2005)

Grupo biológico	Número de taxa
Microalgas marinas	244 especies
Microalgas en lagos	189 especies
Microalgas en presas	122 especies
Protozoos en sistemas dulceacuícolas y marinos	108 especies
Zooplancton (Moluscos)	13 especies
Zooplancton (Copépodos)	28 especies
Algas de importancia económica	78 especies
Líquenes	200 grupos simbióticos
Hongos micromicetos	45 taxa (géneros o especies)
Plantas acuáticas y subacuáticas (Ciénega del Queréndaro)	167 especies
Plantas acuáticas y subacuáticas (Lago de Zirahuén)	93 especies
Plantas acuáticas y subacuáticas (Lago de Cuitzeo)	92 especies
Plantas acuáticas y subacuáticas (Morelia)	60 especies
Plantas acuáticas y subacuáticas (Lago de Pátzcuaro)	57 especies
Plantas acuáticas y subacuáticas (Los Azufres)	29 especies
Helmintos parásitos del hombre y vertebrados superiores	133 especies

Este cuadro fue elaborado con base en la información presentada en el capítulo “Biodiversidad” del Estudio de Estado. Es importante destacar que algunas de las especies aquí contadas pueden estar duplicadas o previamente consideradas en la figura 12.

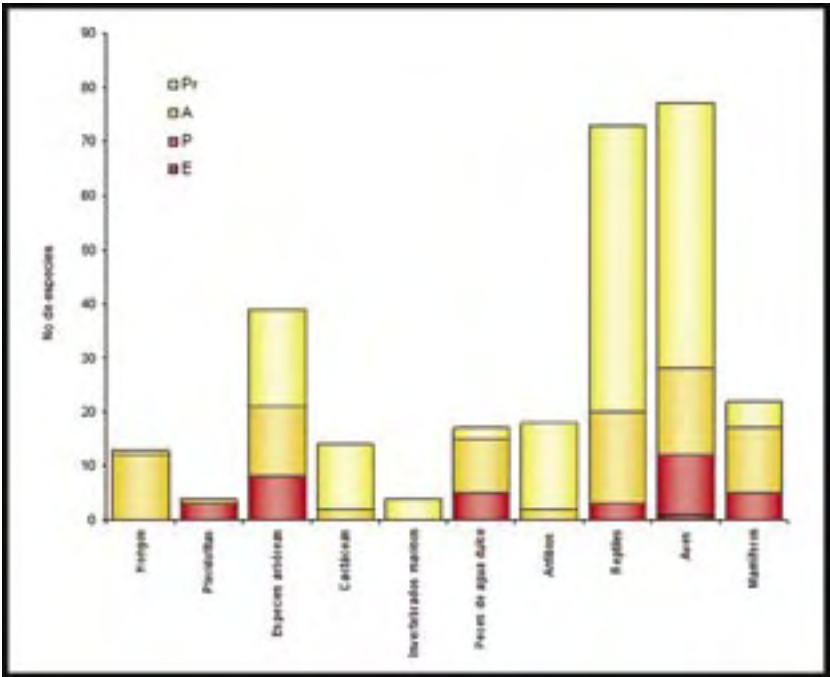


Figura 16. Especies con distribución en Michoacán que enfrentan problemas de conservación, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Las categorías son: E=probablemente extinta, A=amenazada, P=en peligro y Pr=sujeta a protección especial. Esta figura fue elaborada con los datos del Estudio de Estado (fuente: Villaseñor, 2005).



Figura 17. El carpintero imperial (*Campephilus imperialis*), especie endémica de la Sierra Madre Occidental, dependía para su subsistencia de los árboles más altos y viejos de los bosques, los primeramente aprovechados por la extracción forestal. (imagen: Marco Pineda/ Banco de imágenes CONABIO)

3.4. Uso de la diversidad biológica y los recursos naturales⁶

3.4.1. Agua

Uno de los aspectos más problemáticos, en cuanto a los recursos naturales en el estado, es el uso del agua. Las dos regiones hidrológico-administrativas más

importantes, Balsas y Lerma, presentan un alto grado de vulnerabilidad socioambiental, medida a partir de 12 indicadores relacionados con los aspectos ecológicos y sociopolíticos.

Cuadro 3. Análisis de la vulnerabilidad socioambiental del agua en el estado de Michoacán, de acuerdo con 12 indicadores ecológicos y sociopolíticos

(fuente: Ávila-García en Villaseñor, 2005).

Indicador	Región hidrológico-administrativa	
	Balsas	Lerma
1. Vulnerabilidad ecológica (áreas amenazadas)	Alta	Media
2. Vulnerabilidad por sequía	Media	Media
3. Vulnerabilidad por inundaciones	Media	Media
4. Vulnerabilidad por disponibilidad del recurso	Crítica	Crítica
5. Vulnerabilidad por estrés hídrico	Alta	Alta
6. Vulnerabilidad por sobreexplotación de aguas subterráneas	Baja	Crítica
7. Vulnerabilidad por contaminación	Media	Alta
8. Vulnerabilidad por uso agrícola	Alta	Alta
9. Vulnerabilidad por uso en zonas urbanas	Alta	Alta
10. Vulnerabilidad por marginación social	Crítica	Media
11. Vulnerabilidad económica (PIB <i>per cápita</i>)	Crítica	Alta
12. Vulnerabilidad por conflictos	Baja	Alta
Vulnerabilidad socioambiental por el agua	ALTA	ALTA

En el estado de Michoacán se presenta una tendencia a que aumente el riesgo de que los procesos biofísicos y sociales afecten a la población y sus ecosistemas, disminuyendo la capacidad de la sociedad michoacana para satisfacer sus necesidades básicas de agua. Además, la conservación y el uso sustentable de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y su capacidad para producir alimentos sin atentar contra la calidad y la cantidad de los recursos hídricos disponibles, son otros de los problemas más importantes. Por último, están los mecanismos y regulaciones sociales para reducir y manejar riesgos, conflictos o disputas por este recurso.

3.4.2. Ecosistemas y especies

Michoacán cuenta con una notable riqueza forestal, tanto en superficie como en número de especies. Con la producción de un millón de metros cúbicos de madera

por año, el estado ocupa el tercer lugar nacional, el sexto lugar en existencias maderables y el primer lugar nacional en producción de resina, con 35 mil toneladas al año. No obstante, el estado presenta un grave problema de deforestación: entre 1976 y 2000, más de 200 000 hectáreas de bosque y 30 000 de selva fueron desmontadas. Un poderoso estímulo económico que propicia indirectamente la deforestación es la rentabilidad económica del cultivo de aguacate para exportación. El bosque se desmonta para convertirlo en huertas del producto frutícola de mayor valor económico en el estado. Por otro lado, aunque no se contabiliza como parte de la deforestación anual, existe un deterioro gradual de los bosques remanentes por el efecto combinado de la tala ilegal, la extracción de madera para combustible, el sobrepastoreo y los incendios forestales frecuentes.

⁶ Las personas que colaboraron en la elaboración de este capítulo del Estudio de Estado son Alma Lilia Fuentes Fariás, Amalia Ramírez Garayzar, Ana Elizabeth Bárcenas Ortega, Carlos Escalera Gallardo, Cuauhtémoc Sáenz Romero, Daniel Val Arreola, Eva María Garrido Izaguirre, Guadalupe Huacuz Elías, Jannette Sofía Bayuelo Jiménez, J. Jesús Conejo Nava, Juan Manuel Sánchez-Yañez, Libertad Leal-Lozano, María Concepción Huerta Zamacona, María del Pilar Angón Torres, Marlene Gómez Peralta, Martha Alicia Perales Rivas, M. Darío Méndez y Cazarín, Neyra Katiushka Guerrero-González, Pablo Alarcón Chaires, Patricia Ávila García, Rafael Tzintzún Rascón, Rodrigo Moncayo Estrada, Salvador Aguirre Paleo, Sonia González Santoyo y Víctor Manuel Gómez Reyes.



Figura 18. Aprovechamiento forestal en la Sierra de Coalcomán.
Michoacán ocupa el tercer lugar en producción forestal a escala nacional.
(foto: Noel Téllez/Archivo SUMA)

Por otro lado, los recursos forestales no maderables representan un elevado potencial económico para las comunidades rurales. En este grupo de recursos de alta diversidad se incluyen diferentes tipos de tierra, animales de caza y ornato, frutos silvestres, plantas medicinales, plantas de ornato, materiales para combustión, hongos y plantas comestibles y medicinales, entre otros. Tradicionalmente, estos recursos han sido objeto de autoconsumo y en ocasiones de comercialización local. Un claro ejemplo de la diversidad de productos no maderables usados en Michoacán es el caso de las sierras altas de la cuenca de Cuitzeo, en donde se han identificado 390 productos provenientes de los bosques; 270 de éstos corresponden a hongos silvestres comestibles y plantas, 86 son productos derivados de la fauna y 34 son materiales diversos del suelo.

En algunos casos, la extracción y la recolección excesiva de estos recursos han derivado en su deterioro y agotamiento. El bajo valor de mercado al que estas especies y productos son vendidos indica que su costo ecológico no se contabiliza, por lo que es necesaria su revaloración por todos los sectores de la sociedad. Con el propósito de contribuir a compatibilizar y a reforzar la conservación de la biodiversidad con las necesidades de producción y desarrollo socioeconómico de México en el sector rural, se crearon las unidades de conservación y manejo sustentable para el aprovechamiento de la vida silvestre (UMAS). Éstas son unidades de producción o exhibición de cualquier especie de vida silvestre nacional o exótica. Su objetivo es promover esquemas alternativos de usos y producción compatibles con el cuidado del medio ambiente, con el uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales. En el estado de Michoacán se tienen registradas 125 UMAS, 95 en



Figura 19. Hongos en venta en el mercado de Pátzcuaro.

Los hongos constituyen uno de los grupos más diversos de entre los productos no maderables de los ecosistemas.
(foto: Yankuic Galván-Miyoshi)

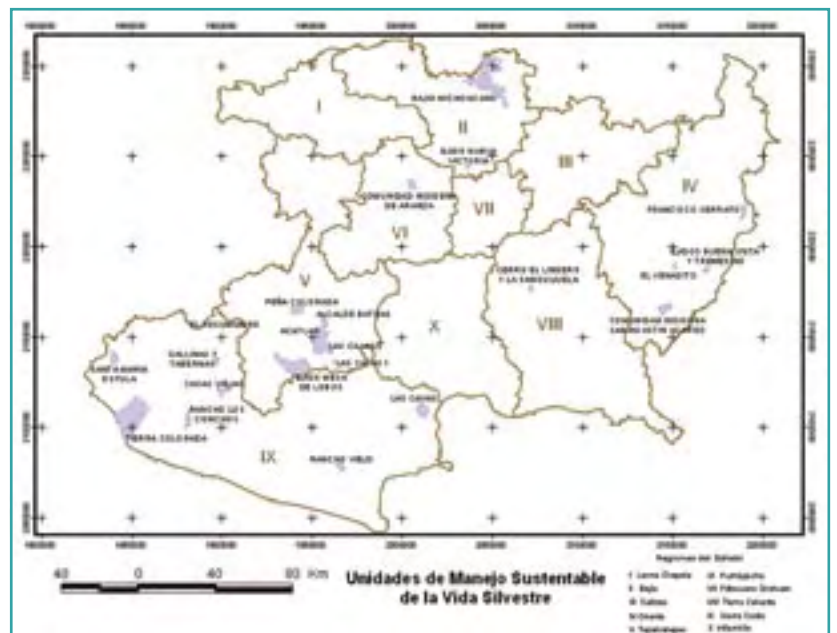


Figura 20. Ubicación de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en el estado de Michoacán.

(fuente: SUMA)

la modalidad intensiva (jardines botánicos, herbarios, viveros y zoológicos) y 30 extensivas, dentro de las cuales se encuentran las cinegéticas y de extracción de especies (ver cuadro en página siguiente).

Cuadro 4: UMAS cinegéticas con tasa de aprovechamiento autorizadas en Michoacán
(fuente: Delegación de la SEMARNAT en Michoacán).

Municipios	Nombre de la unidad	Especies	Superficie aprox. (ha)
Apatzingán	Las Cajas 1	Paloma huilota Venado cola blanca	333
	Las Cajas 2	Paloma huilota Venado cola blanca	605
	Acatlán	Paloma huilota Venado cola blanca	10 988
	Alcalde-Bateas	Paloma huilota Venado cola blanca	2 788
Arteaga	El Huaricho	Paloma huilota Paloma de alas blancas Venado cola blanca Pecarí de collar Conejo Coyote	87
		Venado cola blanca Paloma huilota	1171
		Paloma huilota	3240
		Paloma huilota	3829
Buenavista	Tomatlán Peña Colorada	Paloma huilota	2522
Churumuco	La Loma de Guayacán	Paloma huilota Paloma de alas blancas	1193
		Venado cola blanca	706
Coalcomán de Vázquez Pallares	Tierra Colorada	Venado cola blanca	1682
	Casas Viejas	Venado cola blanca	1155
	Contreras I	Pecarí de collar	532
	Contreras II	Venado cola blanca Pecarí de collar	18 144
		Paloma huilota	661
Angamacutiro, Sixto Verduzco y Puruándiro	Bajío Michoacano	Paloma huilota	762
Susupuato y Juárez	Ejidos Buena Vista y Tremesino	Paloma huilota Conejo Tlacuache Armadillo Tejón	661
		Paloma huilota Paloma de alas blancas Venado cola blanca Codorniz rayada Conejo	762
		Paloma huilota	857
		Paloma huilota	364
Tacámbaro	Cerro El Lindero y La Sanguijuela	Paloma huilota	173
Tumbiscatío	Piedras Blancas	Paloma huilota	857
Tuzantla	El Venadito	Paloma huilota	364
	La Pila y El Pueblo Viejo	Paloma huilota	173

3.4.3. Uso de la diversidad en actividades económicas

Por su gran diversidad de agroambientes, el estado de Michoacán tiene una vocación pecuaria-forestal-agrícola; sin embargo, el uso actual del suelo es principalmente pecuario-agrícola-forestal.

La actividad ganadera se practica en grandes superficies de climas cálidos y semicálidos con una vegetación de selvas bajas y medianas aptas para el pastoreo extenso de ganado, aunque los bosques de clima templado, no siempre aptos para ganadería, también son utilizados para ello. Entre el 66% y el 73% de la superficie estatal se destina al pastoreo de ganado, que aunado a las áreas correspondientes a cultivos forrajeros, esquilmos agrícolas, huertas de frutales y tierras de labor en descanso, suma el 91.5% de la superficie de la entidad utilizada en actividades agropecuarias.

En la superficie que está destinada a los cultivos agrícolas se siembra una amplia gama de cultivos anuales o de ciclo corto, entre los que destacan por el valor de su producción los siguientes: maíz, sorgo, tomate rojo, papa, chile verde, cebolla, trigo, fresa, avena forrajera y tomate verde. Dentro de los 56 perennes que predominan, sobresalen los cultivos de aguacate, caña de azúcar, guayaba, limón agrio, mango, pasto y alfalfa verde. A la producción frutícola del estado se le destina una superficie de aproximadamente 150 mil a 170 mil hectáreas, con un volumen de producción de 2 millones de toneladas.

Existen tres aspectos fundamentales que han hecho de la pesca una actividad relevante en el estado de Michoacán. En primer lugar, la presencia de una gran cantidad de cuerpos de agua, lo que ubica a la entidad entre los principales productores dulceacuícolas a escala nacional. En segundo lugar, la gran diversidad de peces, anfibios y crustáceos, tanto nativos como introducidos, lo que a su vez constituye una fuente importante de alimento y recursos para la población. En tercer lugar, existe una notable tradición pesquera, de ahí que el nombre Michoacán se traduce del náhuatl como "lugar de pescadores". Así, en el estado la actividad pesquera y acuícola en aguas continentales representa hasta el 94% de la producción total en este sector. Ésta se lleva a cabo en 467 cuerpos de agua del interior. Por su parte,



Figura 21.

La ganadería es una de las principales actividades económicas del estado. Vista de uno de los afluentes de la presa Infiernillo. (foto: Noel Téllez/Archivo SUMA)

Los organismos transgénicos en la agricultura

Oficialmente, en el estado de Michoacán sólo se cultivan algunas hectáreas experimentales de maíz transgénico. En años recientes se ha confirmado éste tipo de cultivo en zonas cercanas a Michoacán donde existen variedades criollas, por lo que es probable encontrarlo en el estado sin que, aparentemente, se hayan tomado las medidas necesarias para evitar los posibles efectos de cruzamiento con especies nativas. El impacto ecológico del uso de transgénicos es aún difícil de predecir, sin embargo, se estima que la liberación de las plantas transgénicas en el medio silvestre puede ocasionar una contaminación de poblaciones nativas en el ecosistema y la pérdida de especies naturales, y que al cruzarse las transgénicas con variedades criollas y nativas, se provoque una pérdida de la diversidad genética, por lo que es necesario tener medidas precautorias.

la pesca en aguas marinas es eminentemente ribereña y no supera el 6% de la producción pesquera estatal. Una de las orientaciones que ha tenido la política pesquera en Michoacán ha sido la recuperación de especies endémicas que tienen un alto valor económico. Tal es el caso del pescado blanco y de la acómara. Para esto se han producido y liberado 11 092 080 crías de pez blanco y acómara al Lago de Pátzcuaro en el periodo de 2002 a 2005. En 2006 se liberaron 1 762 000 crías, con lo que se pretende conservar estas dos especies tan valiosas para el estado.

Finalmente, no se puede dejar a un lado el uso que se le da a la biodiversidad en la elaboración de artesanías. La habilidad y la destreza de los artesanos michoacanos resulta una de las características más evidentes del panorama cultural del estado, plasmada en la variedad de ramas artesanales que en la actualidad se desarrollan. Algunas de estas ramas, como la pasta de caña de maíz, el maque y el arte plumario, son originarias del estado.

El número de especies utilizadas en la artesanía es tan grande que se requiere de un mayor esfuerzo en la investigación del tema. Para dar un ejemplo, se han identificado 93 especies de 43 familias de plantas utilizadas en diferentes ramas artesanales, como los textiles, la laudería, el maque, la pasta de caña, entre otras. Algunas de estas plantas son domesticadas, como el maíz o el nopal, que son usados en la preparación de la pasta de caña; pero muchas provienen del medio silvestre, como las orquídeas usadas como pegamento en la misma técnica. Es importante destacar que cinco especies de plantas usadas en la artesanía se consideran amenazadas, y una de ellas, la orquídea o flor de corpus (*Laelia speciosa*), es endémica de México.

También diversas especies animales han sido usadas en la elaboración de artesanías. Por ejemplo, para la elaboración del maque se utilizan insectos, como el aje (*Llaveia axin*) o la grana cochinilla (*Dactylopius coccus*), y en el arte plumario se emplean plumas de colores de una gran

variedad de aves. En la actualidad estas técnicas siguen vigentes, aunque con cambios y adaptaciones en el uso de los recursos naturales, derivados de la escasez de algunos de ellos. La pasta de caña, por ejemplo, tiene su dificultad ligada a la protección de especies como las orquídeas de la región del Lago de Pátzcuaro, lo que ha llevado a artesanos e instituciones de fomento de las artesanías a implementar acciones de reproducción y manejo sustentable de dichas especies para su uso artesanal.

Mención aparte merece la utilización de tintes naturales de origen animal y vegetal, fundamentalmente en los textiles tejidos en telar de cintura con fibras blandas o duras. Hasta la fecha, en algunas comunidades indígenas de la costa de Michoacán se siguen extrayendo tintes de especies como el caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*), las maderas de moralete, sangualica, tapincerán, palo de Brasil, la corteza y la cáscara de la fruta del granado, y una amplia variedad de maderas, flores y frutos que provee la selva baja caducifolia.

Es importante plantear el nuevo marco en el que están inmersas las artesanías en Michoacán. A los mercados tradicionales de tipo regional se añade ahora el mercado nacional y global, lo que quiere decir que ya no están hechas solamente para el uso comunitario o regional; su mercado y su demanda son mucho mayores, y en consecuencia el uso de las materias primas requeridas para su elaboración también lo es.

Apropiación indígena de la naturaleza

En Michoacán existe una amplia riqueza cultural indígena representada por cuatro etnias: los nahuas, los purépechas, los otomíes y los mazahuas. La presencia de grupos indígenas en territorios biológicamente importantes puede ser entendida a la luz de las prácticas tradicionales de manejo de la naturaleza que estas culturas han desarrollado y que en la práctica ofrecen vías alternativas en el camino hacia la sustentabilidad en el uso de la biodiversidad. El uso eficiente de espacios, materiales, especies, energía y procesos, aunado a una particular percepción del cosmos y un complejo sistema de conocimientos ambientales, entre otras cosas, han permitido a estos pueblos tanto su reproducción cultural como material durante siglos.

Las características fisiográficas del estado sirven de referencia para la delimitación actual de los territorios indígenas: los nahuas tienen su territorio en la región Sierra Madre del Sur-Costa Michoacana, mientras que los purépechas habitan la región Neovolcánica Purépecha, y los otomíes y mazahuas la región Oriental Michoacana. Así, las diferentes características de cada una de estas regiones implican el despliegue de distintas estrategias de apropiación de la naturaleza de los grupos indígenas.

El esquema tradicional indígena de manejo de los recursos naturales está basado en la subsistencia e integra diferentes sistemas productivos, extractivos y cinegéticos, siendo la producción de maíz de temporal el eje principal; no obstante, las particularidades de esta producción están determinadas por las características ecogeográficas regionales. Aunque menos practicada, la agricultura de humedad forma parte del esquema tradicional indígena. Por otro lado, los solares familiares son un mecanismo usado para complementar la economía doméstica indígena al diversificar la producción agropecuaria (plantas medicinales, comestibles, aromáticas, de ornato, frutales, hortalizas; ganado menor y mayor, y especies semi-domesticadas como el venado, la chachalaca y el jabalí), y al mismo tiempo, son un elemento importante en la conservación del germoplasma regional.

Por su parte, la ganadería tradicional indígena está encaminada al autoconsumo y a la utilización como medio de tracción y transporte. Su carácter extensivo permite el libre forrajeo de los animales en los ambientes silvestre y urbano, actividad que generalmente es regulada por la propia comunidad para garantizar la protección de los cultivos, espacios y materiales familiares. La producción forestal y la recolección de plantas están encaminadas al aprovisionamiento de insumos energéticos, comestibles, medicinales, artesanales y para la construcción. La cacería resulta ser un complemento dietético y económico esencial dentro de la economía familiar indígena. Asimismo, la producción pesquera se encuentra fuertemente arraigada entre los nahuas y los purépechas.

Lamentablemente, este esquema tradicional ha sufrido fuertes transformaciones, de modo que en la actualidad muchas de las prácticas agropecuarias y forestales están contribuyendo al deterioro ambiental regional. En particular el proceso de agroindustrialización, basado en fertilizantes químicos, plaguicidas, variedades genéticamente mejoradas y tracción mecanizada de la parcela indígena, no únicamente ha implicado la transformación de la producción tradicional, sino que también el principal cultivo, el maíz, está siendo substituido por otros que tienden a la producción de forraje animal y al abastecimiento del mercado internacional, en lugar de la satisfacción de las necesidades alimentarias humanas de región. Aun así, en el estado sigue existiendo un vasto conocimiento tradicional que merece ser protegido y promovido como parte de nuestra herencia cultural, y que es compatible con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

3.5. Conservación de la diversidad biológica⁷

Durante los últimos 69 años (1938 - 2007) en Michoacán se decretaron 42 áreas naturales protegidas con jurisdicción federal, ocupando 1 022 711 hectáreas. No obstante, en la reforma de 1997 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se derogó la categoría de Zonas Protectora Forestal, con lo cual 32 áreas decretadas en el estado bajo esta categoría perdieron su estatus de protección. De tal manera que actualmente sólo se reconocen diez áreas naturales protegidas con una superficie de 70 991 hectáreas, equivalentes al 1.18% del total de la superficie estatal (Figura 22). Cabe señalar, que las anteriores zonas protectoras forestales se encuentran en centros de población que en muchos casos han sido urbanizados o presentan deterioros importantes. Por otro lado, muchas de las áreas naturales se encuentran prácticamente en el abandono, lo que ha incentivado el desarrollo de prácticas irregulares o ilegales, como la tala clandestina, el cambio de uso del suelo por los asentamientos irregulares, el sobrepastoreo, y la incidencia de incendios y plagas forestales, lo que a su vez se refleja en destrucción y pérdida de suelo y biodiversidad. Por esto, el Gobierno del Estado ha iniciado la gestión con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas para lograr la transferencia al Gobierno Estatal de algunas de estas áreas, con el fin de que puedan cumplir con las funciones para las que fueron creadas.

Los parques nacionales que se encuentran en territorio michoacano son Lago de Camécuaro, José María Morelos, Rayón, Pico de Tancítaro, Barranca de Cupatitzio, Garnica y Bosencheve; de éstos, solamente Barranca de Cupatitzio tiene un esquema de administración, debido a los ingresos que percibe. El Lago de Camécuaro es administrado por el ayuntamiento de Tangancícuaro, pero no tiene un esquema definido. Por su parte, el parque José María Morelos es muy visitado; sin embargo, no cuenta con esquemas de conservación definidos. El parque Pico de Tancítaro se encuentra en un proceso de recategorización con el fin de darle los elementos para que pueda ser conservado. Los demás parques carecen de programas de conservación.

La Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM) es el ANP de mayor extensión en el estado. Dicha reserva se decretó con el fin de proteger los sitios de hibernación de la mariposa monarca; no obstante, se considera que la reserva protege además la biodiversidad y los endemismos presentes. La reserva cuenta con un Programa de Manejo, documento donde se establecen

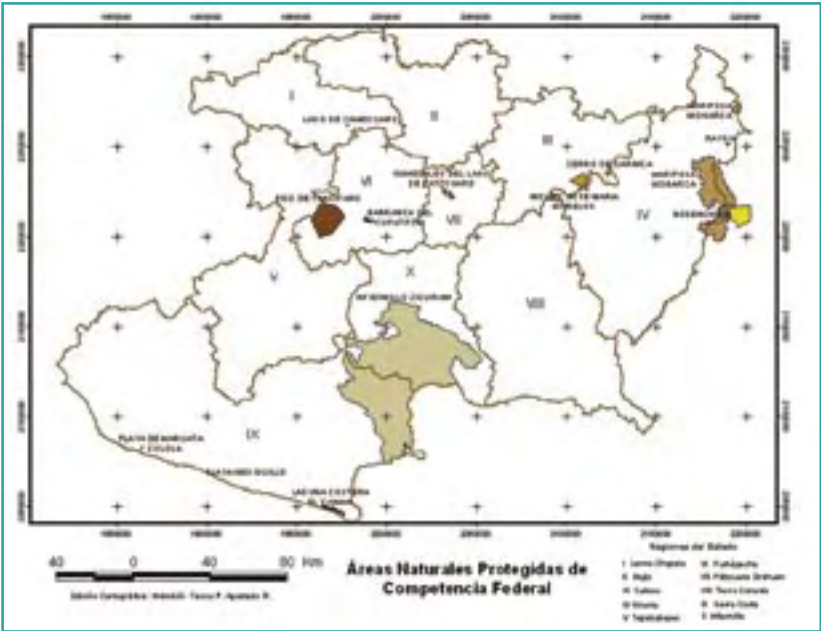


Figura 22. Áreas naturales protegidas de competencia federal y sitios Ramsar en el estado de Michoacán.
(fuente: Villaseñor, 2005)

Tipo de área natural	Número de ANP	Superficie aproximada (ha.)
Parque Nacional	7	28 933
Reserva de la Biosfera (Mariposa Monarca)	1	42 000*
Santuario (Mexiquillo y Colola-Maruata)	2	58
TOTAL	10	70 911

* Superficie que le corresponde al estado de Michoacán; la reserva en su totalidad tiene una superficie de 56 259 ha.

Cuadro 5. Áreas naturales protegidas con jurisdicción federal en el territorio del estado de Michoacán.
(fuente: Villaseñor, 2005)

las acciones y los proyectos a través de los cuales el Gobierno pretende contener el deterioro ambiental, generalizar las prácticas y tecnologías para la producción sustentable y, en la medida de lo posible, mejorar la calidad de vida de la población para disminuir la presión sobre los recursos naturales y lograr su conservación. Dicho programa promueve el fortalecimiento de la investigación para el manejo de los recursos, dentro de la cual se considera el monitoreo de la hibernación

⁷ Las personas que colaboraron en la elaboración de este capítulo del Estudio de Estado son Alfredo Amador García, Eduardo Rendón Salinas, Javier J. Alvarado Díaz, Javier Salvador Robles del Valle, José Mario Aguirre Ramírez, Laura A. Briseño Cázares, Laura E. Villaseñor Gómez, Neyra Katiushka Guerrero-González, Rafael Salgado Garciglia y Roberto Lindig Cisneros

La mariposa monarca

La mariposa monarca se distribuye desde Canadá hasta el sur de Perú y noroeste de Argentina. Las mariposas que hibernan en el Eje Neovolcánico Mexicano provienen del sur de Canadá y el norte y el centro de Estados Unidos. Esto es sumamente importante, ya que en términos poblacionales representa la mayoría de la mariposa monarca norteamericana. En el Eje Neovolcánico, la mariposa monarca se establece en colonias de hibernación donde utiliza las ramas y los troncos del oyamel que encuentra en los bosques ubicados en las pendientes suroeste, donde permanece durante cinco meses. Las colonias que se conocen están localizadas en 12 santuarios y en promedio se establecen diez colonias por año.

Durante la hibernación, la mariposa monarca muere por diversas causas naturales, siendo la depredación por aves la más importante. No obstante, existen otros peligros que la amenazan, especialmente a su hábitat de hibernación; entre ellos se encuentra el cambio en el uso del suelo de las zonas aledañas a los bosques de hibernación; la apertura de los sitios de hibernación a un turismo básico e incipiente; y los aprovechamientos maderables permitidos. La tala ilegal representa el factor más importante de perturbación de la cobertura arbórea, no sólo en el interior de la reserva, sino también en su zona de influencia.

de la mariposa monarca. Adicionalmente, se promueve la implementación de proyectos productivos, así como la inspección, la vigilancia, el control y el combate de incendios y el fortalecimiento de la estructura social, aunado a un programa de educación ambiental.

Bajo la categoría "santuario" se agrupan las superficies decretadas para la protección de las tres especies de tortugas marinas (laúd, golfinia y negra) que desovan en playas michoacanas. Los santuarios se localizan en las playas de Mexiquillo, Colola y Maruata; en ellos se realizan labores de conservación encabezadas por académicos de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y de la Universidad Nacional Autónoma de México, quienes junto con dependencias del Gobierno Federal y Estatal, y de manera muy importante las comunidades locales, realizan acciones para su conservación. Como parte de estas acciones y con el fin de contribuir a la recuperación de las poblaciones naturales de estas especies, entre 2002 y 2006 se ha liberado en el estado un total de 4 597 988 crías. Para esto se operan 22 centros de protección y conservación en la región Costa Michoacana, en Lázaro Cárdenas, en Aquila y Coahuayana. Asimismo, actualmente se cuenta con la Estrategia para la Conservación de las Tortugas Marinas en Michoacán, cuyo objetivo es orientar las políticas y acciones para recuperar las poblaciones de la tortuga marina a sus proporciones históricas, de modo que puedan ser aprovechadas de manera sustentable por los pobladores de la costa michoacana. Como una de las acciones prioritarias propuestas por dicha estrategia, se conformó el Comité Estatal para el Manejo Integral y Sustentable de las Poblaciones de Tortuga Marina en Michoacán.

Aunado al decreto de los santuarios, debido a que las tortugas marinas sufrieron una disminución significativa de sus poblaciones por la explotación irracional, en 1990 se estableció una veda total e indefinida, que prohíbe la captura, la utilización y la comercialización de las tortugas marinas, los productos y subproductos de sus especies y subespecies. A pesar de la veda, en Michoacán persiste, aunque en menor grado, la explotación de tortugas y el consumo y el mercadeo de sus huevos. Desafortunadamente, se han incrementado en el estado los riesgos asociados con la degradación y la destrucción de los hábitats de anidamiento y con la perturbación del proceso de anidamiento.



Figura 23.
En los santuarios de las tortugas marinas se realizan importantes actividades de conservación.
(foto: Daniel Díaz Rodríguez)

Las tortugas marinas

De acuerdo con la lista de especies en riesgo de nuestro país (NOM-059-SEMARNAT-2001), así como con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), las tres especies de tortugas marinas que anidan en Michoacán se encuentran en peligro de extinción o crítico.

Nombre común	Nombre científico	NOM 059	UICN	CITES
Tortuga laúd	<i>Dermochelys coriacea</i>	En peligro de extinción	En peligro crítico	Apéndice I
Tortuga golfina	<i>Lepidochelys olivacea</i>		En peligro	
Tortuga negra	<i>Chelonia agassizi</i> o <i>Chelonia mydas agassizi</i>			

Históricamente, la importancia económica de las tortugas marinas fue significativa hasta antes de la veda en México en 1990. La piel se destinaba a la fabricación de artículos diversos, mientras que la carne se comercializaba como alimento. Otros subproductos, como el aceite y las escamas, se destinaban a la fabricación de cosméticos, artesanías y joyería; los huesos y las vísceras se utilizaban como abono o para elaborar alimento para aves de corral. Asimismo, la carne y los huevos de las tortugas marinas han representado un alimento tradicional para los pobladores costeros de México. En la actualidad, las actividades ecoturísticas en diferentes partes de México se basan en la observación y la liberación de tortugas marinas en playas de anidamiento y zonas de alimentación.

Los efectos de la explotación humana sobre las poblaciones de tortugas marinas han sido documentados ampliamente y se señala a dicha explotación como la causa principal del declive y, en algunos casos, de la extinción de las poblaciones. La recuperación de las poblaciones de tortuga marina, especialmente de las tortugas laúd y negra en el Pacífico oriental, dependerá significativamente de las estrategias de protección y manejo que se implementen en Michoacán, ya que el tamaño de sus poblaciones depende en gran medida de la producción de crías en playas michoacanas. Las acciones de conservación instrumentadas en Michoacán durante los últimos 25 años han dado como resultado la reducción de algunas acciones que significan amenazas, como la captura de adultos y la extracción y la comercialización de sus nidos. Además, se ha logrado la incorporación de un segmento importante de los pobladores locales de las comunidades costeras a las labores de protección y conservación, y que algunas playas importantes sean declaradas áreas protegidas.

Además de las ANP federales, en el estado de Michoacán existe un Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas. Entre 1987 y 2006 se han decretado 30 áreas naturales protegidas de competencia estatal en Michoacán; 17 son zonas sujetas a conservación ecológica⁸ y 9 son parques urbanos ecológicos⁹; además, existe un parque urbano en la modalidad prototipo, 2 reservas patrimoniales y un parque natural (Figura 24, Cuadro 6 y Figura 25 en la siguiente página).

Para la conformación de este sistema, en los últimos años ha habido un gran esfuerzo por definir las áreas a conservar. Para ello se estableció el documento **Bases para la Conformación del Sistema de Áreas de Conservación del Estado de Michoacán**, que por medio de una consulta regional y sectorial definió los sitios de mayor importancia en términos de conservación, basados en elementos ambientales, sociales y económicos (Figura 26). Este sistema está conformando por 12 áreas que cubren aproximadamente 7310 km², casi el 14% de la superficie del estado. Con esto se pretende plantear una estrategia innovadora en



Figura 24: Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal
(fuente: SUMA)

⁸ Las zonas sujetas a protección ecológica son áreas circunvecinas a los asentamientos humanos, en las que existe uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinados a preservar los elementos naturales indispensables del equilibrio ecológico.

⁹ Los parques urbanos ecológicos son áreas de uso público dentro de los centros de población, que tienen como objetivo preservar el equilibrio de las áreas urbanas e industriales, entre las construcciones, equipamientos e instalaciones respectivas y los elementos naturales.

Cuadro 6. Áreas naturales protegidas estatales decretadas y en proceso de decreto

(fuente: SUMA).

	Municipio	Fecha de decreto	Superficie (ha)	Tenencia de la tierra	Programa de Manejo
A. Zona Sujeta a Preservación Ecológica					
1. Loma de Santa María y Depresiones Aledañas de la ciudad de Morelia	Morelia	19 de agosto de 1993	232.79	Privada y ejidal	Sí
2. Cerro del Estribo Grande	Pátzcuaro	19 de septiembre 1994	273.21	Privada y ejidal	Sí
3. Cerro Pelón	Paracho	15 de mayo de 1995	23.50	Comunidad indígena	No
4. Laguna de Zacapu y su Rivera Tzacapo Tacanendam	Zacapu	7 de febrero de 2003	56.34	Federal y particular	Sí
5. Mesa de Tzitzio	Tzitzio	14 de marzo de 2003	212.85	Comunidad indígena	No
6. La Alberca de Los Espinos	Jiménez	14 de marzo de 2003	142.12	Ejidal y privada	Sí
7. Chorros del Varal	Los Reyes y Peribán	8 de enero de 2004	72.77	Federal, ejidal y privada	En proceso
8. Agua Caliente	Marcos Castellanos	12 de enero de 2004	38.07	Federal y privada	En proceso
9. La Laguna de Chandio	Apatzingán	13 de enero de 2004	11.67.	Federal y privada	En proceso
10. Los Manantiales de Parácuaro	Parácuaro	14 de enero de 2004	70.13	Federal y privada	En proceso
11. La Chichihua	Coalcomán	11 de noviembre 2004	55.74	Privada	No
12. Parque Ecológico Agua Tibia-Jeroche	Puruándiro	25 de enero de 2005	687.11	Federal, ejidal y privada	En proceso
13. Las Tinajas de Huandacareo	Huandacareo	26 de enero de 2005	254.27	Ejidal	No
14. Cerro Punhuato	Morelia	26 de enero de 2005	78.86	Privada	Sí
15. Cerro Hueco y La Alberca	Tacámbaro	28 de enero de 2005	31.58 y 45.13	Federal y ejidal	Sí
16. Ex Escuela Agrícola La Huerta	Morelia	31 de enero de 2005	271.48	Estatad	Sí
17. Manantial La Mintzita	Morelia	31 de enero de 2005	419.60	Federal, ejidal y privada	Sí
Superficie:			2977.31 ha		
B. Parque Urbano Ecológico					
18. Uruapan	Uruapan	12 de enero de 1995	52.41	Ejidal	Sí
19. Parque de Ciudad Industrial de Morelia	Morelia	30 de junio de 1995	89.11	Privada y ejidal	Sí
20. Taquiscuareo	La Piedad	14 de septiembre 1995	11.94	Comunidad indígena	Sí
21. Capacuaro	Uruapan	18 de septiembre 1995	7.59	Comunidad indígena	No
22. Cerrito de La Independencia	Zitácuaro	10 de febrero de 1997	02.76	Estatad y municipal	Sí
23. Instituto Tecnológico Agropecuario 7	Tarímbaro	4 de junio de 1998	16.94	Federal	Sí
24. La Escalera de Paso de Hidalgo	Briseñas	14 de marzo de 2003	76.27	Federal	Sí
25. Bosque Cuauhtémoc y Parque Juárez	Jiquilpan	25 de enero de 2005	22.03 y 27.89	Privada	Sí
26. Lic. Salvador Bernal Murguía	Uruapan	15 de junio de 2006	17.00	Municipal	Sí
Superficie:			323.98 ha		
C. Reserva Patrimonial					
27. Volcán Jorullo	La Huacana y Ario	19 de septiembre 2005	3569.50	Ejidal y privada	Sí
28. Lagunas Costeras y Serranías aledañas a la Costa Norte de Michoacán	Coahuayana y Aquila	26 de septiembre 2005	4306.75	Ejidal y privada	En proceso
Superficie:			7876.25 ha		
D. Parque Natural					
29. El Barrancón de Las Guacamayas	Chinicuila	26 de diciembre de 2005	2260.13	Ejidal y privada	Sí
Superficie:			2260.13 ha		
E. Prototipo					
30. Francisco Zarco	Morelia	27 de agosto de 1987	17.85	Estatad	Sí
Superficie:			17.85 ha		
SUPERFICIE TOTAL PROTEGIDA:			30 522.67 ha		

la creación y la sistematización de las ANP, partiendo de la situación que actualmente se vive en Michoacán y sus regiones. En este esfuerzo se ha tomado en cuenta de manera muy importante el aspecto social como un punto fundamental para el establecimiento del Sistema de Áreas de Conservación.

Además de los esfuerzos en términos de superficie conservada, se ha puesto énfasis en esquemas de operación y vigilancia en las áreas naturales protegidas. Para esto se modificó el reglamento con el fin de adecuar la normatividad a la realidad ambiental y presupuestaria. Se definieron más categorías de ANP que correspondieran a la situación actual en las diferentes regiones del estado. Se agregaron las categorías de Reserva Natural, Refugio de Flora y Fauna, Parque Natural y Reserva Patrimonial. Además, se reglamentó la creación del Consejo Estatal de Áreas Naturales Protegidas, como órgano de consulta, opinión y evaluación. Para el caso de la operación de las ANP, se hace obligatoria la creación de un Consejo con el fin de vigilar y decidir las acciones a realizar. Este consejo está conformado por representantes de los Gobiernos estatal y municipal, y representantes de los sectores de la sociedad civil, empresarial, turística, de organizaciones no gubernamentales, académicos y de los propietarios o legítimos dueños; además, todas las decisiones deberán estar basadas en el Programa de Manejo de cada área.

Paralelamente a los esquemas convencionales de conservación, se ha realizado trabajo en el reconocimiento de sitios que es necesario conservar. Tal es el caso de los Humedales de Importancia Internacional RAMSAR (Cuadro 7). El estado cuenta con certificados internacionales en los humedales de El Caimán, en Lázaro Cárdenas; el Lago de Zacapu, en Zacapu; parte del Lago de Pátzcuaro, en el mismo municipio, y la playa de Mexiquillo, en el municipio de Aquila (ver Figura22). Además, se han definido como humedales de importancia nacional el Lago de Camécuaro, el Lago de Cuitzeo y las playas de Maruata y Colola (Cuadro 7).

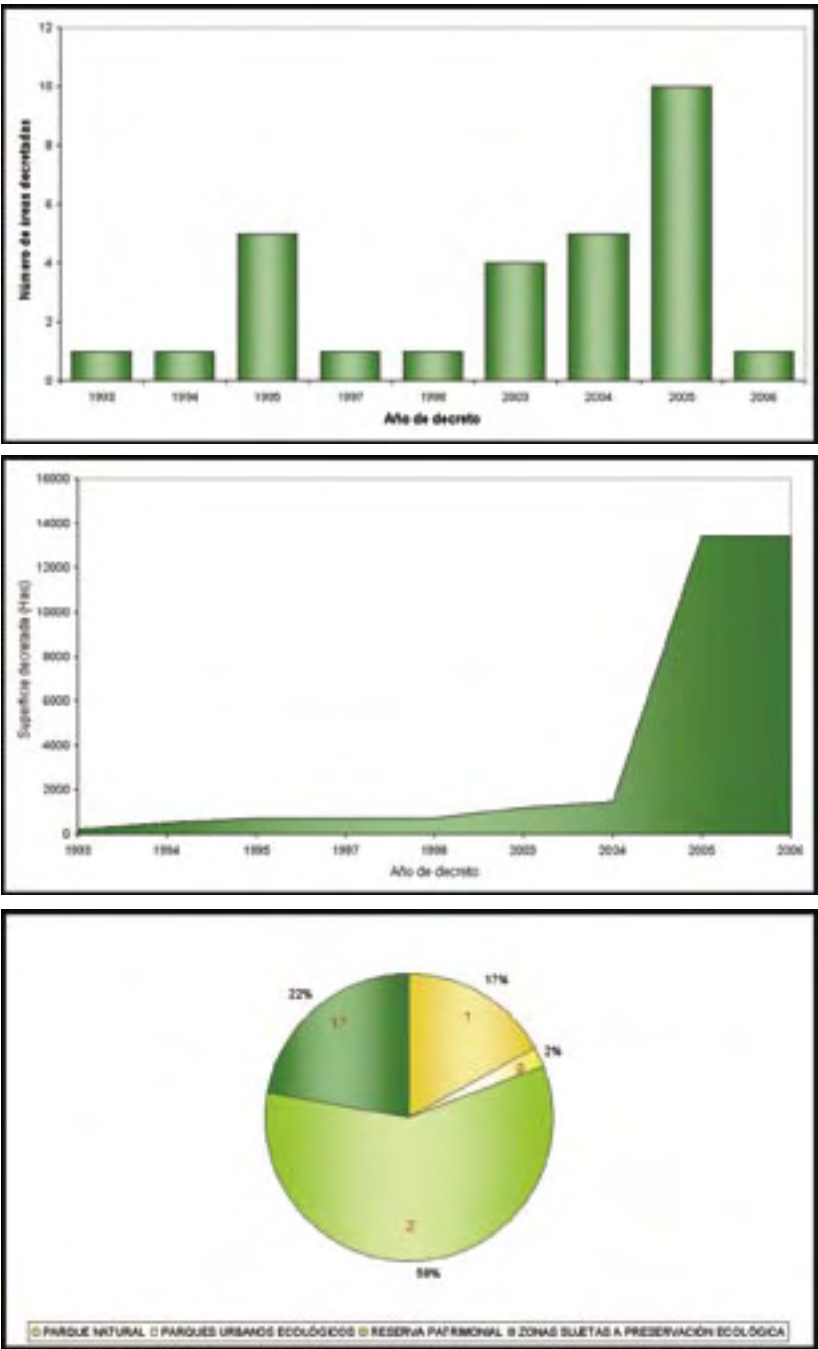


Figura 25: Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal. a) Número de áreas decretadas por año; b) Superficie total decretada y c) Superficie cubierta por cada tipo de área: Los números en rojo muestran el número de áreas de la categoría (fuente: SUMA).

Sitio RAMSAR	Fecha de decreto	Superficie	Coordenadas
Humedales del Lago de Pátzcuaro	02/02/05	707 ha	19°34'N 101°40'W
Laguna Costera El Caimán	02/02/05	1,125 ha	17°58'N 101°16'W
Laguna de Zacapu	05/06/05	40 ha	19°50'N 101°47'W
Playón Mexiquillo	02/02/04	67 ha	18°07'N 102°52'W

Cuadro 7: Humedales de Importancia Internacional RAMSAR en el Estado. (Fuente: SUMA)

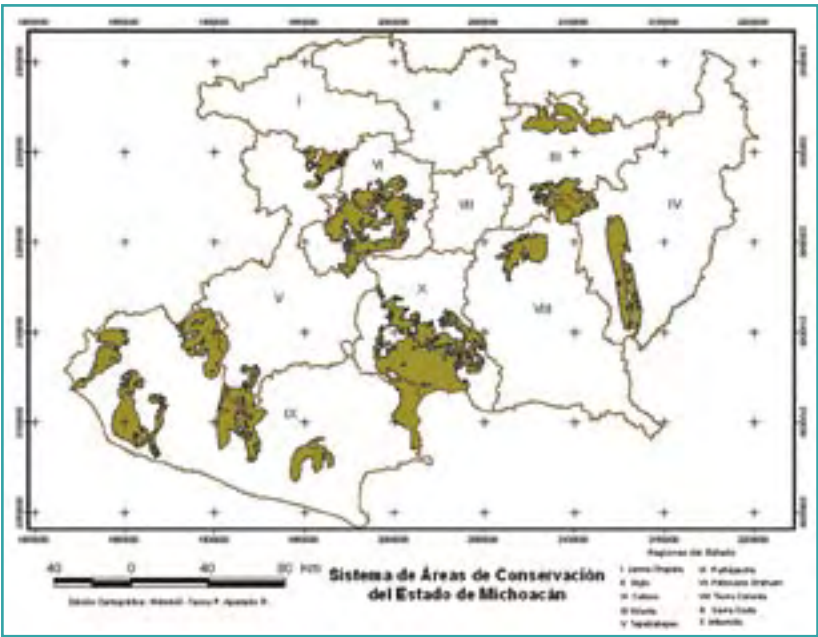


Figura 26. Sistema de Áreas de Conservación del Estado de Michoacán (fuente: SUMA).



Figura 27. En Michoacán se han decretado 30 áreas naturales protegidas de competencia estatal. Entrega del decreto del Área Natural Protegida Volcán Jorullo, localidad Mata de Plátano, municipio de La Huacana. (foto: Noel Téllez/Archivo SUMA)

Áreas prioritarias para la conservación en Michoacán

Además de las ANP decretadas en el estado, diversos grupos de académicos e instituciones gubernamentales han identificado algunas zonas como áreas prioritarias para la conservación; a continuación se enumeran algunas.

Institución	Tipo de área prioritaria	Número en el Estado
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)	Región Terrestre Prioritaria	5
Comisión Técnica Permanente de Ordenamiento Ecológico del Consejo Consultivo de la Región Centro-Occidente II	Área Prioritaria	1
Consejo Internacional para la Preservación de las Aves sección México (CIPAMEX)	Área Importante para la Conservación de las Aves (AICAS)	8
Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (ahora SUMA) – Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)	Área Prioritaria para la Conservación (APC)	9

Paralelamente al decreto de las áreas para la conservación, el Gobierno del Estado de Michoacán ha definido como una de sus líneas estratégicas la Planeación Territorial con los programas de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico del Territorio. A la fecha se han decretado los ordenamientos de la Zona Portuaria e Industrial de Lázaro Cárdenas, y de la cuenca del Lago de Cuitzeo; se encuentran en consulta pública la cuenca del río Tepalcatepec y la Región Oriente, y en elaboración técnica las regiones Sierra-Costa y Pátzcuaro-Zirahuén (Figura28). Asimismo, actualmente se trabaja en los instrumentos normativos para regular el desarrollo urbano.

Otro esfuerzo importante de conservación en el estado son el PROCYMAF I y II, cuyos objetivos son ofrecer asistencia técnica a los productores forestales para generar de manera participativa una propuesta de reglamento de uso del suelo, que regule el uso de sus recursos naturales comunitarios y que contribuya a orientar los procesos productivos y sociales hacia el desarrollo sostenible de las comunidades, y el desarrollo sustentable de ejidos y comunidades forestales. Mediante estos programas, en el estado se han apoyado 103 propuestas en 2004 y 104 en 2005, orientadas a capacitación, planeación y desarrollo de proyectos, lograndose importantes contribuciones al mejoramiento del manejo y la conservación de bosques

nativos, al fortalecimiento del capital social, así como a la consolidación de procesos de desarrollo forestal en ejidos y comunidades, con base en el uso sustentable y diversificado de los recursos forestales.

Por otro lado, el Proyecto de Conservación de la Biodiversidad en Comunidades Indígenas de los estados de Guerrero, Oaxaca y Michoacán (COINBIO) tiene como meta fundamental aportar una propuesta innovadora de proyectos de conservación y manejo sustentable de la diversidad biológica, en los que las comunidades indígenas voluntariamente acuerden mantener zonas de vida silvestre y se comprometan a realizar actividades productivas sustentables, y den de esta manera mantenimiento a la diversidad biológica que resguardan en sus territorios. Dicha propuesta se basa en la premisa de que la conservación de la biodiversidad puede y debe ser compatible con el fomento del bienestar social de las comunidades mismas. Es decir, que la reducción de la pobreza en las comunidades y los ejidos sería el resultado de la creación de beneficios económicos a partir del uso sustentable de los recursos naturales, incluyendo la biodiversidad. Mediante el COINBIO, en el estado se han apoyado 205 proyectos entre los años 2003 y 2005, enfocados a la conservación de la biodiversidad en aspectos de fortalecimiento de instituciones comunitarias, capacitación, estudios de infraestructura, obras y mantenimiento.

El Programa Michoacano de Biofertilización (PMBF) se inicia en 2006 derivado del incremento de los precios de los fertilizantes químicos y por la necesidad de ofrecer opciones frente al retiro de las barreras arancelarias en 2008 del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, sobre todo a los productores de maíz. El PMBF sustituye el subsidio de fertilizantes químicos por un 50% del costo de inoculantes (hongos y bacterias) y un fertilizante foliar orgánico líquido derivado del guano de murciélago de fabricación local. La respuesta al programa ha sido tan exitosa que se ha extendido a otros granos, frutales y hortalizas del propio estado, así como a los estados de Guerrero, Zacatecas, Chiapas, Oaxaca, Puebla y Guanajuato.

En el estado se desarrollan líneas de investigación para ofrecer nuevas alternativas a la conservación. Un ejemplo es el caso de la investigación en restauración ecológica, realizada por la Facultad de Biología de la UMSNH y la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan



Figura 28. Ordenamientos ecológicos regionales decretados en el estado.

Parangaricutiro, en la cual se desarrollan y adaptan técnicas de restauración, de acuerdo con las necesidades y condiciones ambientales de las comunidades del estado. Asimismo, la investigación en biotecnología se ha enfocado en plantas en riesgo de extinción (cactáceas, orquídeas, helechos arbóreos y cícadas), con la finalidad de desarrollar técnicas de propagación masiva y su conservación *in vitro*. Dicha investigación es realizada por el Laboratorio de Biotecnología Vegetal del Instituto de Investigaciones Químico Biológicas de la UMSNH, con la colaboración de la Facultad de Biología. Finalmente, el Laboratorio de Cultivo de Tejidos del Campo Experimental Uruapan, Michoacán, del INIFAP, trabaja en la producción de plantas de alta calidad genética, libres de virus y enfermedades, tanto para rescatar especies forestales amenazadas, como para producir en grandes cantidades diversas especies con valor ecológico y económico. Por otro lado, el Gobierno del Estado está invirtiendo en investigación a través de convenios con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), para aportar recursos en investigación orientada a resolver problemas ambientales específicos.

3.6. Amenazas a la diversidad biológica ¹⁰

Para el estado de Michoacán se han reportado 281 especies dentro de alguna categoría de riesgo de extinción. Las principales amenazas a la diversidad biológica del estado son la modificación y la destrucción de los hábitats; el cambio de uso del suelo; la contaminación de suelo y agua; el proceso de urbanización; la sobreexplotación

legal e ilegal de las especies; el cambio climático; y la introducción de especies exóticas. Pero definitivamente, las causas directas de la pérdida de biodiversidad tienen que ver con los aspectos sociales vinculados con la marginación y la pobreza.

¹⁰ Las personas que colaboraron en la elaboración de este capítulo del Estudio de Estado son Alejandro Velásquez Montes, Dolores del C. Huacuz Elías, Isabel Israde Alcántara, Jean-François Mas Causel, María Concepción Huerta Zamacona, María Silvia Aguilera Ríos, Otoniel Buenrostro Delgado y Tania Fernández Vargas.

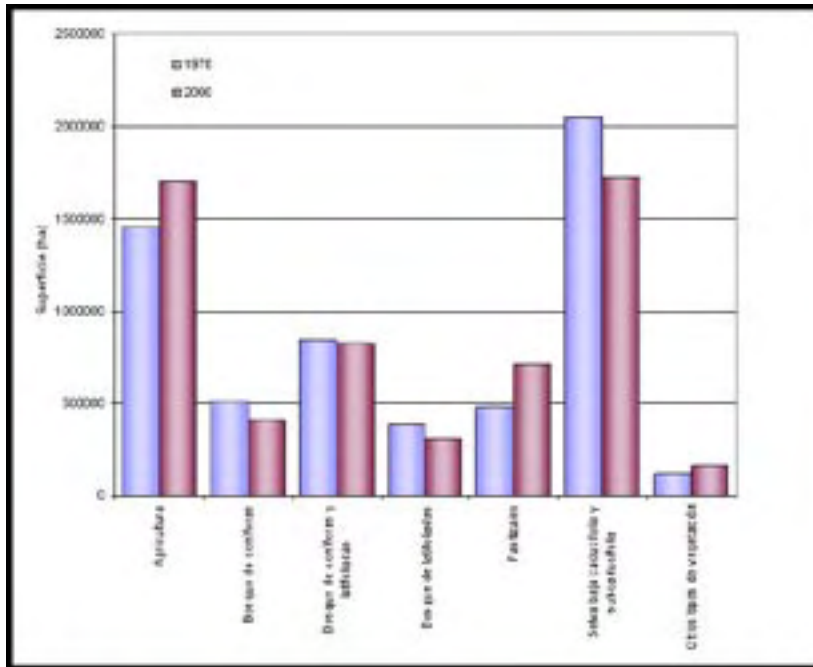


Figura 29. Superficie en hectáreas de los principales tipos de vegetación y uso del suelo en 1976 y 2000.

(tomado de Mass et al. en Villaseñor, 2005)

3.6.1. Modificación y destrucción del hábitat

La principal causa de la modificación y la destrucción de hábitats ha sido la pérdida de cobertura vegetal derivada del cambio de uso del suelo, a causa de las actividades agrícolas, ganaderas, urbanas e industriales, entre otras. En las últimas décadas, Michoacán presentó tasas de deforestación elevadas, en comparación con otras entidades del país. Entre 1976 y 2000, más de 200 000 hectáreas de bosque y 30 000 de selva fueron desmontadas. En este periodo los tipos de vegetación naturales perdieron en superficie, mientras que la vegetación producto de la influencia humana (antrópica) aumentó notablemente (figuras 29 y 30).

En las últimas tres décadas el estado ha sufrido un cambio en el uso del suelo de 1 579 282 hectáreas, lo cual corresponde a casi el 30% del territorio estatal. En particular, este cambio se ha dado como resultado de la ganancia de la agricultura y los pastizales a costa de la pérdida de bosques y selvas (Figura32).

El cambio más drástico se ha dado en la región Cuitzeo seguido por la región Tierra Caliente, mientras que las regiones Lerma-Chapala y Bajío son las zonas que presentan menores cambios (Figura33).

Figura 30. Mapa del cambio de uso del suelo para el periodo 1976-2000.

(tomado del Programa Estatal de Desarrollo Urbano, 2006)

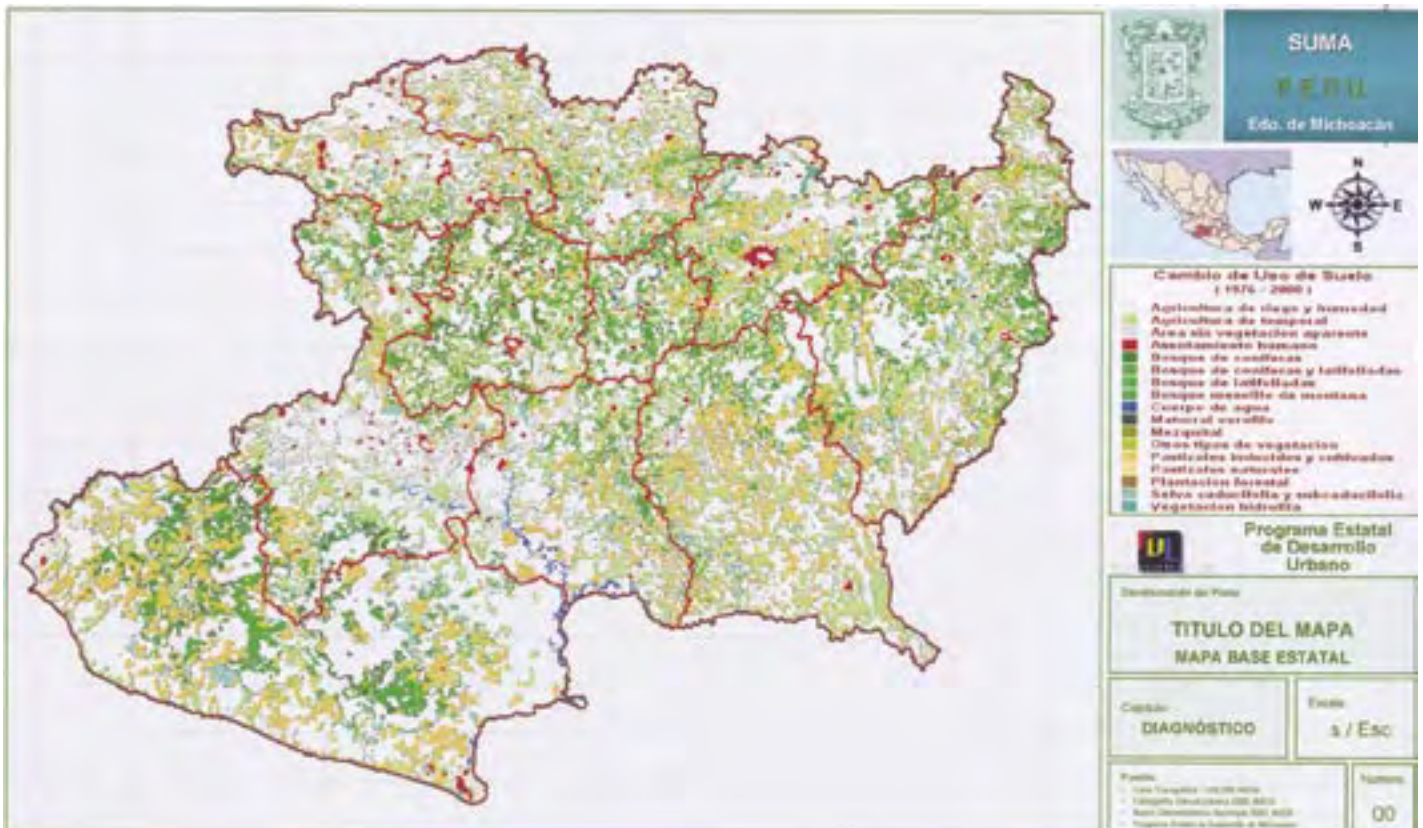




Figura 31.
Michoacán es uno de los estados con mayores tasas de deforestación en el país. La imagen muestra la deforestación provocada por el desmonte para uso pecuario en la zona Tierra Caliente.
(foto: Tamara Ortiz-Ávila)

Figura 32. Cambio de Uso del Suelo en Michacán (1976 - 2000)

El cambio de uso del suelo predominante en el estado es la ganancia de la agricultura y los pastizales a costa de la pérdida de bosques y selvas.
(tomado del Programa Estatal de Desarrollo Urbano, 2006).

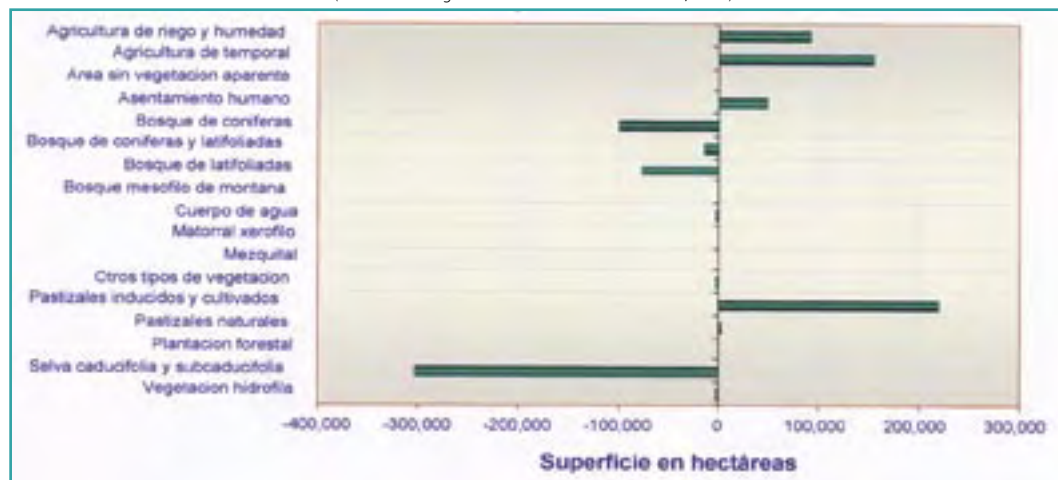
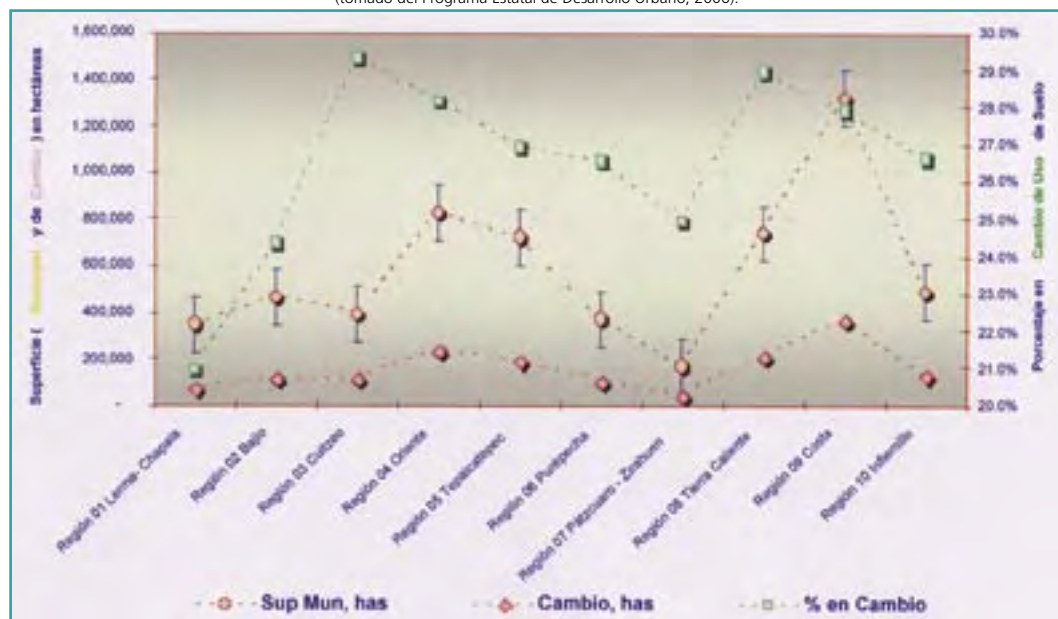


Figura 33. Análisis estadístico tendencial del cambio de uso del suelo por región.

(tomado del Programa Estatal de Desarrollo Urbano, 2006).



Principales contaminantes en el estado de Michoacán

En el estado, los cuerpos de agua que registran un mayor deterioro en calidad son el río Grande de Morelia, el río Lerma y el río Duero. Las principales fuentes de contaminación son los grandes volúmenes de aguas residuales municipales e industriales, aguas de retorno agrícola y de actividades pecuarias, y también de los lixiviados que provienen de los tiraderos municipales, ya que la mayoría no cuenta con manejo, tratamiento y disposición adecuados.

Las fuentes de contaminantes emitidos a la atmósfera en el estado de Michoacán son las siguientes: el sector industrial (SO_x, NO_x, mercurio, plomo, cadmio, etc.); las fuentes móviles que queman combustibles fósiles (NO_x, COV y ciertos COP); la incineración de residuos peligrosos producidos en diversas fuentes, como hospitales y laboratorios de análisis clínicos (PM, mercurio y dioxinas); y las quemaduras agrícolas y las de los residuos sólidos en los tiraderos municipales.

La contaminación del suelo se ocasiona principalmente por la disposición inadecuada de los residuos sólidos que se generan de las actividades agrícolas, industriales y municipales en el estado.



Figura 34.

La sobreexplotación es uno de los principales factores que ponen en riesgo de extinción a las especies
(foto: Tamara Ortiz-Avila).

3.6.2. Contaminación

La contaminación también puede ser considerada un tipo de modificación del hábitat, especialmente para las especies dulceacuícolas. Durante los últimos años, en Michoacán se ha presentado un aumento de la contaminación ambiental, originado por la planificación inadecuada de la actividad económica y por la selección de procesos agrícolas o industriales obsoletos, los cuales generan residuos líquidos, sólidos y gaseosos que son vertidos al ambiente, modificando las condiciones y la composición natural de los sistemas que lo conforman. Las principales fuentes de contaminación en Michoacán son la industria, que se desarrolla principalmente en Morelia, Lázaro Cárdenas, Uruapan, Zacapu, Zamora y Zitácuaro, y la agropecuaria, en La Piedad y Apatzingán.

3.6.3. Sobreexplotación

La biodiversidad proporciona beneficios a las poblaciones humanas, que han resuelto diversas necesidades inmediatas mediante su uso; sin embargo, muchas especies han sido utilizadas a un ritmo que supera la capacidad de recuperación de sus poblaciones, y por tanto son sobreexplotadas. La cacería (de subsistencia y comercial), así como el comercio y el tráfico de especies impulsado por la creciente demanda de productos de flora y fauna silvestres en los mercados nacionales e internacionales, son actividades que pueden llevar a la sobreexplotación.

En Michoacán la cacería es una actividad común. En el estado existen 44 clubes cinegéticos registrados ante la SEMARNAT, para los cuales se expidieron, hasta octubre de 2004, 3950 licencias de caza deportiva. Las principales especies cazadas en el estado son la paloma huilota (*Zenaida macroura*), la paloma de alas blancas (*Zenaida asiatica*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el pecarí de collar (*Tayasu pecari*) y diversas especies de patos y cercetas (*Anas* spp.).

No se conocen con exactitud las cifras que representa el tráfico ilegal de vida silvestre en el estado; sin embargo, Michoacán contribuye al mercado internacional y nacional, y también a un mercado interno que no ha sido evaluado. Las principales especies que se comercializan

son las siguientes: tejones, armadillos, mapaches, tlacuaches, loros, aves de presa, guacamayas, tortugas, iguanas, boas, serpientes de cascabel, falsos camaleones, ranas, achoques, salamandras, tarántulas, orquídeas, plantas medicinales y cactáceas, entre otras, además de la comercialización de sus partes y derivados. Esta demanda comercial de especies está asociada principalmente con aspectos sociales, culturales y medicinales; no obstante, existen especies que son solicitadas por moda o por su estatus de conservación, en especial aquellas que se encuentran en mayor riesgo o bajo alguna forma de protección. Las especies mexicanas protegidas y en riesgo de extinción que más se demandan son los pericos, las guacamayas y las cactáceas.

3.6.4. Introducción de especies exóticas

El problema de la introducción de especies exóticas y la traslocación de especies nativas se debe a que al adaptarse estas especies a las condiciones locales, en donde carecen de depredadores y controles naturales, sus poblaciones se incrementan y generalmente compiten en mejores condiciones que las especies locales. La introducción de especies exóticas se ha documentado como la principal causa de extinción de especies dulceacuícolas. Algunas especies introducidas, como la lobina negra (*Micropterus salmoides*), la carpa de Israel (*Cyprinus carpio specularis*), la carpa herbívora (*Ctenopharyngodon ideallus*), la tilapia (*Tilapia melanopleura*) y la rana toro (*Rana catesbeiana*), han afectado seriamente a las poblaciones de especies endémicas, como el pez blanco (*Chirostoma estor estor*), el achoque (*Ambystoma dumerili*) y la rana de Pátzcuaro (*Rana dunni*).

En Michoacán, la introducción y la traslocación de especies, tanto exóticas como nativas, no se han realizado con evaluaciones ambientales previas que consideren los posibles efectos e impactos sobre las especies nativas y sus ambientes. Asimismo, hasta la fecha no se ha evaluado la distribución y la abundancia de las especies exóticas, invasoras o plagas, ni los efectos producidos sobre los hábitats donde se distribuyen o sobre las especies nativas silvestres asociadas.

3.7. Educación y cultura ambiental

Existen múltiples esfuerzos de carácter oficial y ciudadano en materia de educación ambiental en el estado de Michoacán. Aunque no todas las experiencias están suficientemente documentadas, se puede afirmar que la preocupación por extender la oferta educativa en este campo ha venido en aumento durante los últimos diez años. Sin embargo, a pesar de los puntos de encuentro, no existe hoy día un documento que reúna las experiencias y los esfuerzos en forma completa y exhaustiva, aunque sí se cuenta con una propuesta que pretende orientar el desarrollo de la educación, la comunicación y la información ambientales: la Estrategia de Educación, Comunicación e Información Ambientales de Michoacán (EECIAM), la cual fue una iniciativa del Consejo Estatal de Ecología.

En cuanto al marco legal vinculado con la educación y la cultura ambiental en el estado, la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Michoacán contempla promover la incorporación de contenidos ecológicos en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico, propiciando a través de los medios masivos de comunicación la convivencia ecológica. En esta ley también se plantea la pertinencia del trabajo conjunto entre la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Educación Pública, para la promoción de organismos dedicados a las investigaciones científica y tecnológica, y la formación de especialistas en la materia.

Si bien el estado cuenta con la Estrategia de Educación, Comunicación e Información Ambientales, los programas en los distintos niveles de educación apenas han incorporado de manera muy heterogénea y parcial el tema medioambiental, además de que el magisterio michoacano no cuenta con la capacitación requerida para desempeñarse eficientemente en la educación ambiental. La oferta de formación es pobre y su impacto muy limitado. No obstante, cabe destacar que a partir del año 2003 la Secretaría de Educación en el estado ha puesto en marcha un proyecto mediante el cual se incorpora la dimensión ambiental a la curricula de primaria y se ha dotado con textos gratuitos, así como la

Antecedentes institucionales de la educación ambiental en el estado

Desde hace centenas de años, los pueblos purépechas han establecido prácticas ambientales sustentadas en la organización comunitaria campesina, relacionadas con la naturaleza y asociadas con una educación ambiental cuyos mecanismos de enseñanza-aprendizaje están integrados a la dinámica de la estructura comunitaria y familiar.

De modo informal, en los años 1930 las campañas de reforestación en el estado daban un mensaje a la población sobre la importancia y la necesidad del cuidado de los bosques.

En los años 1950, el Centro Regional de Educación Funcional en América Latina (CREFAL) ya ligaba la educación con la necesidad del uso racional de los recursos.

En la década de los 1970, los estudios de etnobiología, encabezados por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), ofrecieron pautas estratégicas para definir proyectos más acordes con las características del uso de los recursos en comunidades campesinas, particularmente en la región lacustre de Pátzcuaro.

A principios de los años 1980, el movimiento antinuclear en Michoacán, bajo el liderazgo del Comité de Defensa Ecológico de Michoacán (CODEMICH), impidió la construcción del Centro de Investigación del Reactor en la ribera norte del Lago de Pátzcuaro.

La educación ambiental institucional en Michoacán tiene sus primeras expresiones en los 1980, con la creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), que inició algunas campañas en torno a la basura, y con la producción de folletos sobre temas ambientales. Asimismo, organizó foros regionales que culminaron en un foro nacional en la Ciudad de México.

En 1987 el Gobierno de la República otorga a la Organización Ribereña contra la Contaminación del Lago de Pátzcuaro (ORCA) el Premio Nacional de Acción Ecológica, en reconocimiento a los esfuerzos realizados con comunidades campesinas de la ribera e islas del citado lago, con base en una estrategia educativa, de participación social y ecodesarrollo.

La conformación del Foro Michoacano de la Sociedad Civil Rumbo a Río 92 permitió elaborar una plataforma ambiental con propuestas educativas.

En 1995 se realiza el Encuentro Michoacano sobre Ambiente, convocado por el Foro Michoacano de la Sociedad Civil sobre Ambiente y Desarrollo.

correspondiente guía para el maestro, lo que constituye un esfuerzo pionero en el país.

En el estado existen centros académicos de investigación o de educación superior que desarrollan proyectos vinculados, en mayor o menor medida, con la educación ambiental no formal. El Gobierno, en sus niveles federal, estatal, municipal y local, ha articulado sistemas de educación no formal que contribuyen a que las decisiones sobre las cuestiones ambientales se realicen con conocimiento de causa. También existen otras instancias gubernamentales que contemplan actividades vinculadas, con mayor o menor intensidad, con la educación ambiental, aunque no sea ésta una línea institucional estratégica.

La investigación educativa en el campo ambiental es un área incipiente en nuestro país, situación de la que no escapa Michoacán. La mayoría de los esfuerzos hechos en este sentido se han orientado a la transmisión de información ambiental. En México, la línea de investigación educativa en este campo está consolidándose y cada vez son más las instituciones académicas que dedican sus esfuerzos a esta área, aunque en el estado de Michoacán todavía son muy escasas las instancias académicas que trabajan en ella.

Los institutos de educación superior ofrecen, en la mayoría de los casos, programas de vinculación con la sociedad. Por otro lado, las organizaciones de productores realizan acciones educativas que sin duda



Figura 35.
Una clase sobre la migración de las aves y su conservación, como parte del Programa Aves sin Fronteras desarrollado en la UMSNH.
(foto: Alejandra Gálvez Gutiérrez)

Cuadro 8. Actores sociales involucrados en generar, disseminar, comunicar y utilizar información socioambiental en el estado de Michoacán.
(fuente: Villaseñor, 2005)

Actor social	Número
Instituciones académicas y de investigación	7
Instituciones gubernamentales	3
Organizaciones de productores	8
Organismos civiles (organizaciones no gubernamentales)	11
Iniciativa privada	2

inciden de manera directa en la protección de los recursos naturales de la entidad. También existen los organismos civiles (no gubernamentales), que se vinculan de maneras muy distintas y con intensidades variables con los esfuerzos de educación ambiental. Finalmente, entre los empresarios se han venido desarrollando acciones por brindar servicios, muchas veces a sus propios empleados, que tienen relación con la educación ambiental no formal (Cuadro 8).

En la entidad existen pocos centros recreativos que estén prestando servicios de educación ambiental a sus usuarios y visitantes; aunque se cuenta con este tipo de centros en muy diversas regiones, su perfil es muy bajo, por lo que su contribución y su impacto educativo son también limitados, de modo que se están desperdiciando excelentes oportunidades para extender la denominada “alfabetización ambiental”.

No existe un sistema estatal de comunicación e información ambiental, lo que dificulta el acceso a los resultados de estudios e investigaciones realizados por centros académicos. La divulgación de información científica es débil y requiere con urgencia de mecanismos que la refuercen y que propicien una utilidad mayor de los conocimientos producidos por los investigadores. La vinculación entre la investigación, la educación y la comunicación masiva es muy pobre, producto más de iniciativas particulares que de una política pública.

3.8. Marco jurídico

Una parte esencial del marco institucional nacional en materia ambiental emana de la firma de diversos convenios y acuerdos de cooperación internacional, mismos que en gran medida constituyen no sólo el establecimiento de compromisos a cumplir por parte de nuestro país, sino que además han servido de punto de arranque para generar gran parte de la legislación ambiental mexicana y esto a su vez ha servido para que las entidades federativas elaboren su marco jurídico estatal.

En México contamos con diversas leyes y reglamentos en materia ambiental. Sobresalen por su importancia la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que se refiere a la preservación y

Principales instrumentos de cooperación internacional en materia de recursos biológicos, en los que México ha asumido una responsabilidad primaria

- Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB)
- Acuerdo Intergubernamental de Conservación del Delfín
- Comisión Ballenera Internacional (CBI)
- Comité Trilateral México-Canadá-Estados Unidos de América para la Conservación y Manejo de Vida Silvestre y los Ecosistemas
- Acuerdo de Cooperación para la Conservación de la Vida Silvestre
- Acuerdo Tripartita para la Conservación de Humedales y sus Aves Migratorias
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)
- Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR)
- Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.

la restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), que tiene por objeto distribuir competencias y establecer la concurrencia de la Federación, los estados y los municipios, en materia de vida silvestre y su hábitat; la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), que tiene por objeto regular y fomentar las acciones de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; y finalmente, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS), dirigida a la promoción del sector agropecuario y al bienestar de la sociedad rural de nuestro país.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos ha sido reformada en diversas ocasiones, primero para introducir en ella la necesidad de impulsar el desarrollo, pero sujetándolo, entre otros aspectos, al cuidado del ambiente; posteriormente, dándole el fundamento para la expedición de la primera ley ambiental integral de México: la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y finalmente para establecer como garantía individual de todo mexicano contar con un “medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”, y que corresponde al Estado garantizar que el desarrollo nacional sea “integral y sustentable”, dictando para tal efecto “las medidas para preservar y restaurar el equilibrio ecológico de la nación”.

Por su parte, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal fue modificada para crear la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), que posteriormente se convirtió en la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), y finalmente en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Además de todas estas leyes han emanado instrumentos, como reglamentos, normas oficiales y normas mexicanas en materia de biodiversidad.

El estado de Michoacán cuenta con un marco jurídico en materia ambiental, que es la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Michoacán de Ocampo, reformada por última vez en

el año 2000, y que consta de 200 artículos y cinco transitorios. Además, cuenta con un reglamento que contempla los siguientes aspectos: a) actividades que se consideran altamente riesgosas; b) declaración de áreas naturales protegidas; c) aprovechamiento, prevención y control de la contaminación atmosférica; d) aguas de jurisdicción estatal; e) impacto ambiental; f) aprovechamiento de bancos pétreos; g) manejo y disposición de residuos sólidos, así como reglas sobre materia forestal.

La aplicación de esta ley corresponde al Gobernador del Estado, a través de la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente; la Secretaría de Desarrollo Agropecuario; la Comisión Forestal del Estado; la Comisión de Pesca del Estado; la Comisión Estatal del Agua y Gestión de Cuencas; los ayuntamientos y las demás dependencias y entidades estatales y municipales que tengan relación con la materia de esta ley, en el ámbito de su competencia.

En materia de biodiversidad, de acuerdo con la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Michoacán de Ocampo, corresponde a la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente el despacho de asuntos para conservar, preservar, restaurar y proteger los ecosistemas de jurisdicción estatal, así como establecer, delimitar, regular, administrar, difundir y vigilar las áreas naturales protegidas previstas en la ley ambiental.

En congruencia con una política a favor de la sustentabilidad, la administración encabezada por el Gobernador del Estado, Lázaro Cárdenas Batel, elaboró el Plan Estatal de Desarrollo 2003-2008 (PED), el cual es el resultado de un proceso participativo que incluye a los más diversos sectores de la ciudadanía. El PED establece cuatro ejes prioritarios: la construcción de un Estado de Derecho y derechos; la edificación de una democracia con contenido social; la promoción de la participación ciudadana como base y eje transversal de las políticas gubernamentales; y el desarrollo sustentable. Además, como parte de la Estrategia de Planeación a largo plazo (2030), se contempla un apartado sobre agua, suelo y medio ambiente.

Por otro lado, la normatividad ambiental estatal contempla la creación de la Comisión Estatal de Ecología como órgano rector y de vinculación del sector gubernamental con los sectores social y privado, en la

materia que contempla la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Michoacán. Del mismo modo, se estipula que en cada municipio podrá crearse una Comisión Municipal de Ecología como órgano rector en materia ambiental municipal. Asimismo, existe el Consejo Estatal de Ecología (COEECO), que se crea como órgano técnico permanente de consulta, concertación social y asesoría del Poder Ejecutivo del Estado y de los ayuntamientos, en las materias que regula la referida ley estatal.

Finalmente, se debe mencionar que el interés creciente por los temas ambientales en Michoacán ha detonado una mayor concurrencia de trámites administrativos para

regularizar distintos incumplimientos a la normatividad ambiental. Sin embargo, el reto será lograr que el cumplimiento irrestricto de la ley responda más a un acto de conciencia y de respeto hacia la naturaleza, que al temor a una sanción.

Desde esta perspectiva, puede considerarse que existe en Michoacán un marco institucional propicio, en apego estricto a la legislación, para responder a las amplias expectativas y los fuertes compromisos que, por el hecho de poseer una amplia biodiversidad, una vasta diversidad cultural y una pluralidad ideológica, dan a la entidad un lugar preponderante tanto nacional como internacional.

CAPÍTULO 4

La Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán

4.1. Visión

Dentro de treinta años, la sociedad michoacana tendrá una calidad de vida digna de un pueblo comprometido con su futuro, respetuoso y orgulloso de su entorno ambiental, de su patrimonio cultural e histórico, expresado en la conservación de las prácticas tradicionales e incorporando técnicas modernas de aprovechamiento de los recursos naturales que estén en armonía con el medio ambiente, como base para un desarrollo social y económico sostenido y sustentable.

Contará con instituciones, capacidades, marco legal, políticas públicas e instrumentos de planificación que han permitido revertir los procesos de degradación ambiental y pérdida de biodiversidad, asegurando la permanencia del patrimonio natural, así como el mantenimiento de sus procesos ecológicos y evolutivos.

Los distintos sectores de la sociedad, particularmente los dueños y poseedores de los recursos naturales, cuentan con espacios de opinión y consulta en la toma

de decisiones para la planificación, el desarrollo y la implementación de políticas en materia de conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

Para la conservación de la biodiversidad en todos sus niveles de organización, se toman en cuenta los elementos principales del manejo adaptativo, que incluyen una visión integral y dinámica de la vida, en relación con los cambios sociales, políticos y económicos de la sociedad. Por medio del ordenamiento del territorio, así como de los programas de desarrollo rural, se ha consolidado la planeación para el manejo integrado de cuencas.

En el estado se ha generado conocimiento amplio y suficiente de la biodiversidad michoacana, sus ecosistemas y hábitats. Las instituciones responsables colaboran coordinadamente con un enfoque interdisciplinario siguiendo líneas de trabajo que atienden las necesidades de la sociedad.

La información en materia de uso sustentable y conservación de la biodiversidad es adecuada para la toma de decisiones, y se mantiene permanentemente actualizada a través de diversas instituciones que la analizan, monitorean e interpretan. Se cuenta con una entidad que coordina y facilita la disponibilidad de esta información, atendiendo a las necesidades de los diferentes sectores.

La sociedad michoacana cuenta con programas permanentes de cultura ambiental, que aseguran una sociedad ampliamente informada y participativa que valora su patrimonio natural en términos culturales y económicos.

Asimismo, los michoacanos cuentan con un amplio espectro de opciones de aprovechamiento de su biodiversidad, con esquemas de comercialización rentables y mercados justos, que garantizan su conservación y uso sustentable, siendo fuente de riqueza y bienestar para la sociedad.

Las prácticas y los conocimientos tradicionales sustentables son preservados, respetados y promovidos, conciliando la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. Los productores y habitantes del sector rural cuentan con amplias capacidades y recursos suficientes para cuidar y aprovechar de manera responsable el capital natural que poseen. Igualmente, las sociedades urbanas valoran los bienes y servicios que la biodiversidad les provee, y compensan a los poseedores de ésta por el cuidado y mantenimiento de dichos servicios.

El estado cuenta con esquemas efectivos de conservación biológica, tales como sistemas de áreas naturales protegidas, corredores biológicos y áreas de restauración. Estos esquemas no sólo permiten la conservación sino también el uso sustentable de la biodiversidad para beneficio de las comunidades locales.

4.2. Misión

La misión de la Estrategia Estatal para la Conservación y el Uso Sustentable de la Diversidad Biológica de Michoacán es proveer un marco orientador que promueva la protección de la diversidad biológica del estado, a partir del establecimiento de objetivos estratégicos y actividades prioritarias que, con el apoyo y la participación de todos

los sectores de la sociedad y buscando siempre el bien común, favorezcan la conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica del estado. Este documento pretende ser el cimiento a partir del cual deberán construirse y adecuarse los compromisos de la sociedad michoacana con su entorno natural.

4.3. Líneas estratégicas y acciones prioritarias para su implementación

La Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán está basada en seis líneas; éstas abordan las principales cuestiones que la sociedad michoacana considera que deben atenderse para asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica del estado (Cuadro 9).

Para poder llegar a concretar la visión que tienen los michoacanos acerca de la conservación y el uso sustentable de su diversidad biológica, se han definido las siguientes líneas estratégicas: (1) Territorialidad, participación social y planeación participativa; (2) Conocimiento y manejo de la información; (3) Conservación de la diversidad biológica y reversión del deterioro ambiental; (4) Desarrollo local y calidad de

vida; (5) Desarrollo y fortalecimiento de capacidades; y (6) Gobernabilidad ambiental. Es importante destacar que no se considera un orden de importancia o jerarquía dentro de estas líneas estratégicas, sino que cada una de ellas es crucial y complementaria de las otras. Las líneas estratégicas se componen a su vez de líneas de acción que denotan grandes temas considerados dentro de cada línea estratégica.

Las seis líneas estratégicas integran los principales problemas asociados con la conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica del estado y, al mismo tiempo, permiten la formulación de objetivos, así como de acciones prioritarias, efectivas y medibles, para su implementación.

Cuadro 9. Las seis líneas estratégicas y sus líneas de acción.

Líneas estratégicas	Líneas de acción
1. Territorialidad, participación social y planeación participativa	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenamiento ecológico del territorio • Participación social y planeación participativa
2. Conocimiento y manejo de la información	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de conocimiento científico y empírico • Documentación y sistematización de conocimientos • Protección del conocimiento local
3. Conservación de la diversidad biológica y reversión del deterioro ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de ecosistemas y hábitats • Conservación de especies amenazadas y prioritarias • Conservación de los servicios ambientales • Bioseguridad y bioprospección • Prevención y atención a contingencias ambientales • Mitigación del cambio climático • Restauración
4. Desarrollo local y calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Promoción de la agricultura orgánica y uso de biofertilizantes • Diversificación de actividades económicas vinculadas con el uso de la biodiversidad • Promoción de proyectos productivos sustentables • Financiamiento, comercialización y promoción de mercados justos • Valoración ética y económica de la biodiversidad
5. Desarrollo y fortalecimiento de capacidades	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de capacidades locales • Formación de cuadros científicos y técnicos • Capacitación ambiental a sectores gubernamentales • Fomento de una cultura ambiental • Comunicación y difusión
6. Gobernabilidad ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de políticas públicas sustentables • Actualización de la legislación vigente • Inspección y vigilancia • Descentralización de funciones

4.3.1. Línea estratégica 1:

Territorialidad, participación social y planeación participativa

Ordenamiento ecológico del territorio a nivel estatal, regional, municipal y comunitario

Objetivo estratégico:

Consolidar la planeación del territorio para el manejo integrado de los recursos naturales, enfatizando la conservación de los ecosistemas y el aprovechamiento sustentable de los recursos.

Acción 1

Adoptar un enfoque de planeación territorial y descentralizado, que incorpore las experiencias regionales con base en el concepto de cuencas hidrográficas, y que incorpore a la sociedad como ente responsable.

Acción 2

Promover los ordenamientos ecológicos del territorio comunitarios, municipales y regionales, con la amplia y activa participación de los actores y sectores involucrados.

Acción 3

Promover, con los dueños y poseedores de la tierra, la actualización de los estatutos ejidales y comunitarios, para que los ordenamientos ecológicos del territorio sean considerados de manera obligatoria.

Acción 4

Promover e implementar actividades productivas compatibles con la conservación de la diversidad biológica, basadas en principios agroecológicos.

Participación social y planeación participativa

Objetivo estratégico:

Consolidar los mecanismos de participación social del estado, que garanticen una toma de decisiones basada en las necesidades y los intereses de la sociedad michoacana.

Acción 1

Promover la participación de los actores sociales en las distintas etapas de los procesos de planeación, gestión, evaluación y seguimiento.

Acción 2

Promover la articulación entre los órganos colectivos de decisión: consejos estatales, distritales y municipales de planeación, consejos de desarrollo rural sustentable, consejos forestales y de cuencas, comités de desarrollo comunitario, etcétera.

Acción 3

Consolidar al Consejo Estatal de Ecología como organismo independiente que vincule a la sociedad con el gobierno.

Acción 4

Instaurar la participación ciudadana como el principal mecanismo para la definición de la planeación territorial.

Acción 5

Basar la planeación del desarrollo no sólo en los tres órdenes de Gobierno, sino también en los espacios de concertación y gestión intermedios (comunitarios, ejidales, intermunicipales e interestatales), para la atención apropiada de situaciones correspondientes a sus escalas.

Acción 6

Promover mecanismos eficientes y transparentes que garanticen la participación social en los programas ambientales del Gobierno Estatal.

Acción 7

Promover la creación de un órgano independiente del Gobierno, que asesore y defienda a los ciudadanos en aquellas acciones gubernamentales que pongan en riesgo al medio ambiente.

4.3.2. Línea estratégica 2:

Conocimiento y manejo de la información

Generación de conocimiento científico y empírico

Objetivo estratégico:

Desarrollar un sistema estatal para el conocimiento y el uso de la biodiversidad, que fomente la investigación y sistematice y proteja la información, tanto científica como empírica.

Objetivo estratégico:

Fomentar programas de investigación científica tendientes a responder a las necesidades de conocimiento, manejo y conservación de las áreas y especies prioritarias para el estado.

Acción 1

Promover la articulación de las líneas de investigación de las universidades e institutos académicos en el estado, para el seguimiento y la actualización del Estudio de Estado y de la *Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán*.

Acción 2

Establecer los mecanismos de elaboración y actualización de inventarios de hábitats y taxones en Michoacán, mediante acciones de recopilación, recolecta, organización y distribución de la información.

Acción 3

Elaborar un atlas de hábitats naturales con la siguiente información: clasificación, especies de flora y fauna que los habitan, listado y fichas descriptivas de los hábitats naturales y seminaturales; elaborar monografías de grupos de flora y fauna y sus hábitats, distribución geográfica, así como de su situación y las medidas de conservación.

Acción 4

Fortalecer los mecanismos de financiamiento de proyectos de investigación científica que contribuyan a generar información útil para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

Acción 5

Promover la cooperación internacional en proyectos de investigación científica que contribuyan a generar información útil para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

Acción 1

Identificar áreas y especies prioritarias en el estado, para su estudio.

Acción 2

Desarrollar investigación enfocada en la evaluación del estado de conservación que guardan ecosistemas, especies y poblaciones en la entidad.

Acción 3

Desarrollar investigación enfocada en identificar los “puntos rojos” de pérdida de flora y fauna y sus hábitats.

Acción 4

Desarrollar investigación para entender la relación hombre-naturaleza en dichas áreas y especies.

Acción 5

Impulsar proyectos de investigación que contribuyan a determinar los bienes y servicios que proporciona la biodiversidad a la sociedad michoacana, y establecer su valor (cultural y económico).

Acción 6

Impulsar el desarrollo de infraestructura, como estaciones biológicas y oceanográficas, que permitan implementar proyectos de investigación a largo plazo en zonas marinas y terrestres.

Línea estratégica 2:

Conocimiento y manejo de la información (sigue)

Generación de conocimiento científico y empírico (sigue)

Objetivo estratégico:

Impulsar y generar investigación científica, interdisciplinaria y participativa, tomando en cuenta las necesidades de información de los poseedores y manejadores de los recursos naturales.

Acción 1

Consolidar los mecanismos de vinculación que permitan la generación de conocimiento a partir de las necesidades de los poseedores y manejadores de los recursos naturales.

Acción 2

Desarrollar investigación sobre aspectos básicos, como biología, ecología y genética, así como de los usos actuales y potenciales de especies de flora y fauna identificadas como prioritarias por los poseedores y manejadores de los recursos.

Acción 3

Fomentar investigación orientada a conocer los actores y factores sociales, económicos y políticos asociados con la degradación ambiental o con el manejo exitoso de los recursos naturales.

Acción 4

Desarrollar e implementar metodologías para la evaluación de la sustentabilidad del manejo de los recursos naturales en el estado, basadas en criterios e indicadores *ad hoc* a sus condiciones.

Acción 5

Impulsar la investigación y el desarrollo de tecnologías para el uso sustentable de recursos naturales.

Acción 6

Promover el establecimiento de convenios interinstitucionales estatales y a distintas escalas, para la investigación en materia ambiental.

Objetivo estratégico:

Establecer y consolidar colecciones científicas representativas de la biodiversidad del estado, que se complementen con los bancos de información locales y que sean de utilidad directa en la educación y la difusión científica.

Acción 1

Fortalecer y enriquecer los inventarios de las zonas y grupos taxonómicos menos estudiados en el estado.

Acción 2

Fortalecer las instituciones que manejan y actualizan las bases de datos sobre la biodiversidad del estado.

Acción 3

Crear un banco de datos sobre la biodiversidad de Michoacán e integrarlo al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB).

Acción 4

Impulsar colecciones regionales que complementen los bancos de información estatales y nacionales.

Documentación y sistematización de conocimientos

Objetivo estratégico:

Conocer los organismos vivos modificados genéticamente y su distribución en el estado, así como sus posibles efectos sobre la biodiversidad.

Acción 1

Fortalecer los mecanismos de vinculación con el Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM), para conocer y monitorear la presencia de OVM en el estado.

Acción 2

Promover y fortalecer los mecanismos de coordinación y vinculación con las instancias federales competentes (CONABIO, INE) encargadas de la evaluación de riesgos relacionados con los OVM, para definir y evaluar los posibles impactos negativos de la presencia de estos organismos sobre la biodiversidad del estado.

Objetivo estratégico:

Documentar y sistematizar el conocimiento local de uso y conservación del patrimonio natural, con el fin de crear los mecanismos para su difusión a todos los sectores.

Acción 1

Documentar, sistematizar y divulgar las experiencias exitosas de uso sustentable y conservación del patrimonio natural.

Acción 2

Identificar los mecanismos (p. ej. redes estatales) que permitan replicar las experiencias exitosas de uso sustentable y conservación del patrimonio natural en otras regiones del estado, así como desalentar o reorientar las prácticas locales no sustentables.

Protección del conocimiento local

Objetivo estratégico:

Crear un mecanismo seguro de protección del conocimiento de la biodiversidad y su uso.

Acción 1

Promover la creación de un órgano desconcentrado que sea encargado de promover, rescatar, sistematizar y resguardar la información en torno a los temas sobre la protección y el manejo de la biodiversidad.

4.3.3. Línea estratégica 3:

Conservación de la diversidad biológica y reversión del deterioro ambiental

Conservación de ecosistemas y hábitats

Objetivo estratégico:

Consolidar el sistema de áreas de conservación marinas y continentales, asegurando la incorporación de áreas prioritarias.

Acción 1

Consolidar y actualizar el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas, asegurando su funcionamiento y operación.

Acción 2

Promover la certificación internacional de conservación (p. ej. sitios RAMSAR y geoparques).

Acción 3

Incentivar la adopción voluntaria, comunal, ejidal y privada de áreas de conservación, asegurando la adecuación de la legislación estatal para que ejidos y comunidades puedan adoptar dichas áreas sin poner en riesgo su autonomía en la toma de decisiones para el uso de los recursos.

Acción 4

Impulsar un proceso de ordenamiento de las áreas decretadas, con la finalidad de lograr la conectividad entre éstas y la planificación en el uso del suelo en los territorios adyacentes.

Acción 5

Implementar esquemas de gestión local y sectorial para el manejo y el funcionamiento de las áreas de conservación, mediante el enfoque del manejo integral y diversificado de los ecosistemas, donde los moradores y vecinos de la ANP estén directamente involucrados en su diseño.

Acción 6

Crear y fortalecer mecanismos económicos e incentivos para la conservación, del tipo “pago por bienes y servicios ambientales”, que ofrezcan a los propietarios de los terrenos protegidos ingresos para incentivar la conservación de la biodiversidad.

Acción 7

Consolidar los mecanismos de consulta y de establecimiento de consensos sociales, para la declaración y el funcionamiento de las áreas de conservación.

Acción 8

Difundir y promover la apropiación de los programas de manejo, asegurando el compromiso comunitario de participación en la conservación a largo plazo.

Conservación de especies amenazadas y prioritarias

Objetivo estratégico:

Fomentar que las poblaciones de especies amenazadas, a escala nacional o estatal, presenten tendencias de recuperación sostenida en el estado.

Acción 1

Implementar programas de protección y recuperación del hábitat, y fortalecer los ya existentes.

Acción 2

Fortalecer los programas de conservación *in situ* y *ex situ*, así como los de uso sustentable de especies.

Acción 3

Implementar programas de protección, reproducción y propagación de poblaciones de especies prioritarias, y fortalecer los existentes.

Conservación de los servicios ambientales

Objetivo estratégico:

Contar con programas de conservación de especies y variedades nativas domesticadas y de cosecha (p. ej. recursos forestales no maderables).

Acción 1

Establecer bancos de germoplasma y plantaciones locales de las variedades reconocidas de especies domesticadas y de cosecha, para asegurar la conservación de la diversidad genética.

Objetivo estratégico:

Elaborar programas de prevención y control de especies exóticas invasoras, para mitigar sus efectos nocivos sobre la biodiversidad.

Acción 1

Realizar programas compatibles con la conservación de la biodiversidad para la erradicación y control de especies exóticas invasoras.

Acción 2

Establecer un programa permanente de vigilancia y monitoreo para prevenir la invasión de especies exóticas.

Objetivo estratégico:

Elaborar un programa de pago de bienes y servicios ambientales que garantice la conservación de los sistemas naturales y productivos.

Acción 1

Establecer un programa estatal de pago de bienes y servicios ambientales.

Acción 2

Crear los mecanismos compensatorios entre las áreas de conservación de servicios ambientales y los sitios de uso de dichos servicios.

Línea estratégica 3:

Conservación de la biodiversidad y deterioro ambiental (sigue)

Bioseguridad y bioprospección

Objetivo estratégico:

Contar con mecanismos adecuados y eficientes para el control y la vigilancia de los organismos vivos modificados (OVM).

Acción 1

Promover el establecimiento de convenios o acuerdos de coordinación con la Federación a través de las secretarías competentes, con el objeto de monitorear y vigilar los riesgos que pudieran ocasionar las actividades de liberación de OVM al ambiente.

Acción 2

Acordar con la SAGARPA el establecimiento de zonas libres de OVM en el estado, para la protección de productos agrícolas orgánicos y otros del interés de la comunidad, de acuerdo a las disposiciones del artículo 90 de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

Objetivo estratégico:

Fomentar el desarrollo biotecnológico del estado a partir de los recursos naturales.

Acción 1

Promover el uso de los recursos genéticos para el desarrollo biotecnológico, y asegurar el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados de su uso.

Acción 2

Promover la participación de las comunidades indígenas y locales, poseedoras del conocimiento tradicional asociado con los recursos genéticos, en los proyectos de investigación y desarrollo de biotecnología.

Acción 3

Poner a disposición de las empresas semilleras de las organizaciones de campesinos y de productores, de manera preferente y accesible, los resultados de la investigación científica y de innovación y desarrollo tecnológico contenidos en el Programa para el Desarrollo de la Bioseguridad y la Biotecnología.

Objetivo estratégico:

Elaborar proyectos biotecnológicos aplicados al desarrollo sustentable y la conservación de la biodiversidad.

Acción 1

Apoyar la investigación científica y tecnológica en bioseguridad y biotecnología.

Prevención y atención a contingencias ambientales

Objetivo estratégico:

Promover un sistema de prevención y atención de contingencias ambientales que permita reducir al máximo los impactos negativos en la biodiversidad.

Acción 1

Elaborar un atlas de amenazas a la biodiversidad: incendios, especies invasoras, derrames de petróleo, organismos vivos modificados, fragmentación, fuentes puntuales de contaminación, tráfico de especies, etcétera.

Acción 2

Establecer sistemas de alerta temprana para atender contingencias ambientales.

Acción 3

Establecer sistemas de monitoreo de ecosistemas y especies en sitios clave, con especial atención a ecosistemas y especies vulnerables.

Acción 4

Establecer un sistema de evaluación y monitoreo de los efectos de procesos globales (cambio climático, catástrofes naturales) sobre la biodiversidad.

Acción 5

Promover la coordinación interinstitucional para la atención de contingencias ambientales.

Mitigación del cambio climático

Objetivo estratégico:

Consolidar la implementación local de los compromisos adquiridos por México en el marco de la Convención de Cambio Climático.

Acción 1

Consolidar el programa estatal de residuos sólidos con diferentes métodos de disposición y reutilización, acordes con las realidades locales.

Acción 2

Consolidar el programa de calidad del aire del estado.

Acción 3

Fortalecer los esquemas de certificación de la industria limpia e incorporar a la industria michoacana los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL).

Restauración

Objetivo estratégico:

Consolidar un programa de restauración y recuperación de la vegetación nativa, particularmente de los tipos más vulnerables y degradados en el estado, así como de los humedales, vegetación ribereña y corredores biológicos.

Acción 1

Promover la restauración de suelos degradados en áreas agropecuarias y forestales, utilizando especies nativas útiles y apropiadas para la restauración.

Acción 2

Establecer un programa de rehabilitación de cauces y cuerpos de agua degradados, que incluya programas de manejo y control de escurrimientos.

Acción 3

Identificar, conservar y restaurar corredores biológicos críticos.

Acción 4

Establecer centros de producción de propágulos de especies nativas, que aseguren el abastecimiento permanente requerido por los programas de restauración.

Acción 5

Promover la recuperación de tierras agrícolas o ganaderas con vocación forestal, mediante proyectos de reconversión productiva.

4.3.4. Línea estratégica 4:

Desarrollo local y calidad de vida

Promoción de la agricultura orgánica y uso de biofertilizantes

Objetivo estratégico:

Mejorar la productividad agrícola a través del Programa Michoacano de Biofertilización

Acción 1

Promover el cambio tecnológico para la conservación de los recursos naturales, la reducción de los costos de producción, el incremento de la productividad y el mejoramiento de la competitividad.

Acción 2

Eliminar el subsidio a fertilizantes químicos y subsidiar el costo de los insumos para la elaboración local de biofertilizantes.

Acción 3

Impulsar un control biológico de plagas y enfermedades, compatible con la conservación de la biodiversidad.

Acción 4

Mejorar el sistema de labranza, técnicas de composteo, uso de abonos verdes y cultivos de cobertura.

Acción 5

Impulsar la instalación de biofábricas para garantizar el suministro de biofertilizantes.

Acción 6

Estimular y garantizar la permanencia del Programa pagando bonos de captura de carbono a todo usuario de biofertilizantes.

Diversificación de actividades económicas vinculadas con el uso de la biodiversidad

Objetivo estratégico:

Aprovechar sustentablemente la vida silvestre a través de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS) y otros esquemas que funcionen en una escala de planificación adecuada, y de acuerdo con las condiciones físicas, biológicas, sociales y económicas del estado.

Acción 1

Impulsar la descentralización de las funciones para la administración de las UMAS.

Acción 2

Promover la creación de UMAS para especies consideradas importantes por su uso, estado de conservación e interés económico.

Acción 3

Promover la creación de UMAS de acuerdo con las necesidades y propuestas locales.

Acción 4

Impulsar y consolidar esquemas alternativos de aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, como aprovechamientos forestales comunitarios certificados.

Objetivo estratégico:

Elaborar planes y programas de manejo diversificado del paisaje, en apego al Ordenamiento Ecológico Territorial, que asegure el mantenimiento de la biodiversidad y los servicios que ésta provee, en ambientes transformados.

Acción 1

Elaborar planes y programas para el uso comunitario y diversificado del territorio, utilizando mecanismos participativos como la consulta ciudadana, así como los comités de Planeación para el Desarrollo Municipal (o similares), en concordancia con la Ley de Planeación, y que permitan la vinculación entre comunidades, municipios y regiones.

Acción 2

Promover estrategias de manejo de mosaicos territoriales.

Acción 3

Establecer mecanismos de evaluación y monitoreo de los planes y programas de manejo diversificado del paisaje, que permitan su actualización periódica y sistemática.

Objetivo estratégico:

Contar con programas que fomenten el mantenimiento de la diversidad genética, tanto natural como producto de la domesticación de las poblaciones de especies de interés económico, social y cultural.

Acción 1

Promover programas de conservación *in situ* y *ex situ* de este germoplasma.

Objetivo estratégico:

Contar con programas que fomenten el uso diversificado, eficiente y sustentable de la diversidad biológica como fuente alternativa y renovable de generación de energía.

Acción 1

Promover la diversificación del uso de recursos energéticos provenientes de la biodiversidad, así como la reutilización de productos residuales urbanos y rurales.

Acción 2

Explorar la eficiencia de biodiesel y otros recursos energéticos compatibles con la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

Acción 3

Adoptar tecnologías que hagan eficiente el gasto energético y eliminen el impacto negativo sobre la biodiversidad.

Línea estratégica 4:

Desarrollo local y calidad de vida (sigue)

Promoción de proyectos productivos sustentables

Objetivo estratégico:

Promover el desarrollo de actividades económicas en el estado, con tecnologías sustentables y de bajo impacto ambiental.

Objetivo estratégico:

Promover una reconversión productiva del campo, que asegure la conservación de la diversidad biológica.

Acción 1

Establecer programas de rescate de actividades económicas tradicionales sustentables, así como de los mecanismos compensatorios para su promoción.

Acción 2

Aplicar incentivos económicos para favorecer el uso de prácticas y tecnologías sustentables.

Acción 3

Desincentivar el uso de agrotóxicos y sustancias de carácter residual en la agricultura convencional, promover la conversión a agricultura orgánica y de conservación y mejoramiento del suelo.

Acción 4

Fomentar las prácticas ganaderas que consideren el índice de agostadero y la capacidad de carga de los ecosistemas, y que utilicen especies de flora nativas para asegurar el mantenimiento de los servicios ecosistémicos (p. ej. prácticas agrosilvopastoriles y holísticas).

Acción 5

Implementar y fortalecer programas de aprovechamiento forestal basados en prácticas sustentables.

Acción 6

Implementar y fortalecer programas sustentables de pesca y acuicultura con especies nativas para autoconsumo y comercialización.

Acción 7

Fomentar las actividades ecoturísticas sustentables que sean manejadas por las comunidades locales.

Acción 8

Impulsar programas que fomenten el uso sustentable de especies nativas para la elaboración de artesanías.

Acción 9

Apoyar la gestión forestal comunitaria para pequeños empresarios artesanales (por ejemplo: carpintería, alfarería), fabricantes de muebles y otros.

Acción 1

Impulsar el desarrollo de una agricultura y ganadería modernas, sustentables y equitativas, entendidas como un sector ampliado que trasciende la producción primaria, capaz de conformarse como dinamizador de la economía regional.

Acción 2

Mejorar las capacidades administrativas y operativas de las asociaciones de usuarios de los distritos de riego, así como la capacidad de gestión de las comisiones de cuenca, de planeación y canalización de recursos de la comisión estatal, y la representatividad de los consejos de cuenca. Asimismo, fomentar la articulación entre ellos.

Acción 3

Consolidar la eficiencia de la superficie bajo riego, como factor determinante de la productividad, para aprovechar el potencial de los productos con acceso a mercados.

Acción 4

Fortalecer la vinculación urbano-rural para reducir las descargas de agua contaminadas por escurrimientos y embalses naturales.

Financiamiento, comercialización y mercados justos

Objetivo estratégico:

Contar con programas que impulsen el establecimiento de mercados verdes y comercio justo a distintas escalas.

Acción 1

Fomentar el consumo de especies nativas y de uso local, cuya procedencia certificada sea de prácticas ecológicamente sustentables y de comercio justo.

Acción 2

Impulsar esquemas formales y regulados de mercado, para el uso sustentable de la biodiversidad en la medicina tradicional.

Acción 3

Generar canales de comercialización y mercados para los productos de las UMAS.

Acción 4

Acreditar a las unidades de manejo de vida silvestre como empresas formales, para hacerlas susceptibles de apoyos crediticios.

Acción 5

Fomentar y consolidar programas de certificación que aseguren la procedencia legal de productos derivados del manejo sustentable de la biodiversidad.

Valoración ética y económica de la biodiversidad

Objetivo estratégico:

Promover entre la sociedad michoacana la valoración y el respeto de la biodiversidad, y fomentar actitudes positivas ante la conservación del patrimonio natural que permitan su incorporación a los distintos estilos y costumbres de vida.

Acción 1

Desarrollar y fomentar programas para el rescate y la documentación de los valores pluriculturales en torno al uso y el conocimiento de la biodiversidad.

Acción 2

Establecer y consolidar programas de gobierno y sociedad civil, para la difusión y la educación permanentes sobre los valores de la biodiversidad.

Objetivo estratégico:

Promover en la sociedad michoacana la incorporación del costo de los bienes y servicios ambientales a su economía y organización social.

Acción 1

Establecer un sistema de indicadores que permitan evaluar los costos económicos de la degradación del patrimonio natural, así como los costos de su protección.

Acción 2

Identificar las oportunidades de generación de bienes y servicios para el bienestar social, a través del uso sustentable de la biodiversidad.

Acción 3

Consolidar los esquemas de pago justo a los poseedores de los recursos naturales por la provisión de bienes y servicios ambientales.

Acción 4

Definir e incorporar el valor cultural de la biodiversidad en el precio de los productos derivados de la misma.

4.3.5. Línea estratégica 5:

Desarrollo y fortalecimiento de capacidades

Fortalecimiento de capacidades locales

Objetivo estratégico:

Definir el programa de fortalecimiento de capacidades locales para la conservación y el uso de la biodiversidad en el estado.

Acción 1

Promover la replicación de experiencias exitosas de desarrollo de capacidades.

Acción 2

Promover el fortalecimiento de las redes comunitarias existentes, como son la red comunitaria de vigilancia forestal, la red comunitaria de protección de flora y fauna, la red de técnicos comunitarios y la red de medicina tradicional.

Acción 3

Fortalecer los procesos de autogestión que aseguren el mantenimiento y el fomento de las áreas de conservación ejidales, comunales o particulares.

Acción 4

Desarrollar y fortalecer capacidades para los diferentes sectores:

Sector rural: crear y fortalecer programas de capacitación para las comunidades, en aspectos de acceso a recursos financieros, legales, técnicos, comerciales y administrativos, así como en elaboración y ejecución de proyectos asociados con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

Sector urbano: crear y fortalecer programas de capacitación en aspectos de legislación, planeación urbana, restauración, conservación y promoción de áreas verdes y naturales, manejo de residuos sólidos, recursos hídricos, y atención y prevención de contingencias ambientales.

Sector privado: crear y fortalecer programas de capacitación en aspectos de cumplimiento de la normatividad ambiental (p. ej. licencias ambientales únicas, NOM, certificación, etcétera), y conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

Medios masivos de comunicación: crear y fortalecer programas de capacitación para mejorar e impulsar el adecuado entendimiento y el manejo de información ambiental.

Formación de cuadros científicos y técnicos

Objetivo estratégico:

Impulsar la formación de cuadros científicos y técnicos capaces de entender la importancia de la conservación de la biodiversidad como base para el desarrollo de las actividades productivas.

Acción 1

Impulsar la correspondencia entre la formación académica teórica y los aspectos prácticos, con tecnología de punta, para que la capacitación sea considerada como una inversión y que funcione como apoyo real a la actividad productiva.

Capacitación ambiental a sectores gubernamentales

Objetivo estratégico:

Generar un programa de capacitación ambiental para servidores públicos de los diferentes niveles de gobierno.

Acción 1

Aprovechar, impulsar y difundir las iniciativas existentes de capacitación en materia de conocimiento, conservación, diversificación del uso y valoración de la biodiversidad (p. ej. SEMARNAT, SINACATRI, SEP, COINBIO, COFOM, COMPESCA, UMSNH, entre otras).

Acción 2

Desarrollar y fortalecer capacidades en los diferentes sectores gubernamentales:

Sector gubernamental no ambiental: crear programas de capacitación para funcionarios públicos en temas asociados con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, que aseguren la transversalización de la agenda ambiental en la gestión gubernamental (diplomados, talleres, etcétera).

Sector gubernamental ambiental: crear y fortalecer las capacidades de descentralización y autonomía estatal, municipal y local comunitaria, referentes a la gestión de recursos naturales.

Sector educativo: fortalecer las capacidades de los educadores en los temas asociados con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, y que trabajan en las modalidades formal y no formal, con fundamentos pedagógicos, técnicos y éticos.

Fomento de una cultura ambiental

Objetivo estratégico:

Definir el programa de educación ambiental del estado, acorde con las necesidades y los rezagos educativos.

Acción 1

Apoyar y fortalecer la implementación de la *Estrategia de Educación, Comunicación e Información Ambiental para Michoacán*, así como sus objetivos.

Acción 2

Asegurar que los elementos de información, conocimiento, conservación, valoración y diversificación de usos de la biodiversidad sean parte de los contenidos contemplados en la *Estrategia de Educación, Comunicación e Información Ambiental para Michoacán*, así como en los programas de la Secretaría de Educación en el estado.

Acción 3

Promover la participación de la Secretaría de Educación en el estado en los programas de educación ambiental, y desarrollar programas de educación ambiental dirigidos a la niñez y juventud michoacana.

Acción 4

Formular convenios con la Secretaría de Educación en el estado y demás instituciones educativas, para que en los círculos de enseñanza básica y de nivel medio superior y superior se integre de forma paulatina la biodiversidad del estado como un tema transversal a todas las asignaturas.

Acción 5

Establecer una instancia coordinadora de las diferentes instituciones que realizan actividades de educación ambiental en el estado, para asegurar que los contenidos de los programas de educación ambiental sean adecuados y sinérgicos.

Comunicación y difusión

Objetivo estratégico:

Implementar un programa de comunicación y difusión de los programas y acciones que se llevan a cabo en torno a la conservación y el uso de la biodiversidad.

Acción 1

Diseñar e impulsar un mecanismo de posicionamiento de la *Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán* en los medios masivos de comunicación.

Acción 2

Fomentar el intercambio de información entre los diversos actores sociales (generadores de información, instituciones de gestión y actores locales-comunidades y ejidos) a través de redes de vinculación.

Acción 3

Crear e integrar un sistema estatal de información sobre la biodiversidad, su conservación, diversificación de uso y valoración, que sea actualizado regularmente, a través del compromiso de actores e instituciones generadores de conocimiento.

Acción 4

Utilizar el sistema estatal de información sobre biodiversidad para la actualización tanto del Estudio de Estado como de la *Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán*.

Acción 5

Establecer y fortalecer los vínculos interinstitucionales para impulsar programas de difusión y comunicación permanentes, de y para los diferentes sectores de la sociedad, que fomenten el conocimiento sobre la diversidad biológica, su uso sustentable y la legislación en materia ambiental.

4.3.6. Línea estratégica 6:

Gobernabilidad ambiental

Implementación de políticas públicas sustentables

Objetivo estratégico:

Consolidar la política estatal de modo tal que se garantice la gobernabilidad ambiental.

Acción 1

Considerar la enorme diversidad de sistemas productivos y dinámicas socioeconómicas en las regiones, para el diseño y la operación de las políticas públicas rurales.

Acción 2

Establecer un comité intersectorial que asegure la implementación transversal de la *Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán*.

Acción 3

Establecer convenios de cooperación con los estados vecinos, para que las políticas de conservación y uso sustentable de la biodiversidad sean sinérgicas.

Acción 4

Formular una política estatal de conocimiento, comunicación y educación sobre biodiversidad, dirigida a todos los sectores.

Acción 5

Revisar y adecuar los alcances y ámbitos de competencia de las entidades públicas vinculadas con la biodiversidad, para demarcar claramente responsabilidades e identificar vacíos de competencia.

Acción 6

Formular políticas públicas que frenen la pérdida de biodiversidad y promuevan su conservación, su restauración y su uso sustentable.

Acción 7

Establecer un programa de captación de fondos públicos y privados para financiar las necesidades de investigación, educación, difusión, conservación, uso sustentable y valoración de la biodiversidad, así como para la formación de recursos humanos en materia ambiental.

Acción 8

Desarrollar instrumentos económicos de diversa índole (p. ej. fiscal y de mercado) así como instrumentos de tipo administrativo para promover el desarrollo sustentable, donde la biodiversidad desempeñe un papel protagónico.

Acción 9

Promover que los criterios de ordenación ecológica territorial sean tomados en cuenta por los sectores productivos.

Acción 10

Promover la coordinación interinstitucional para el fomento del conocimiento, la conservación, la diversificación del uso y la valoración de la biodiversidad.

Acción 11

Formular políticas públicas para la generación de fuentes alternas de energía compatibles con la conservación de la biodiversidad.

Acción 12

Incrementar el aporte de fondos públicos y privados para el desarrollo rural asociado con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

Actualización de la legislación vigente

Objetivo estratégico:

Adecuar el marco normativo estatal.

Acción 1

Revisar y adecuar el marco normativo para que garantice la operación de las acciones encaminadas a la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, estimulando la participación social en los procesos de revisión.

Inspección y vigilancia

Objetivo estratégico:

Consolidar un sistema efectivo de aplicación de la ley, que garantice la conservación de especies y ecosistemas.

Acción 1

Fortalecer la capacitación e infraestructura en las dependencias encargadas de la inspección y la vigilancia para prevenir y sancionar delitos ambientales.

Acción 2

Capacitar a las comunidades en la aplicación de instrumentos adecuados para ejercer una vigilancia efectiva y reportar actos ilícitos a las autoridades competentes.

Acción 3

Consolidar los comités comunitarios y redes de inspección y vigilancia, con garantías y apoyo de los diferentes niveles y sectores de gobierno.

Acción 4

Establecer un programa eficaz de atención a denuncias ciudadanas con la finalidad de atender las inconformidades sociales, por hechos, actos u omisiones que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al medio ambiente, fortaleciendo además la participación de la sociedad en el cuidado y vigilancia de los recursos naturales.

Acción 5

Promover la creación de una Procuraduría Ambiental en el estado.

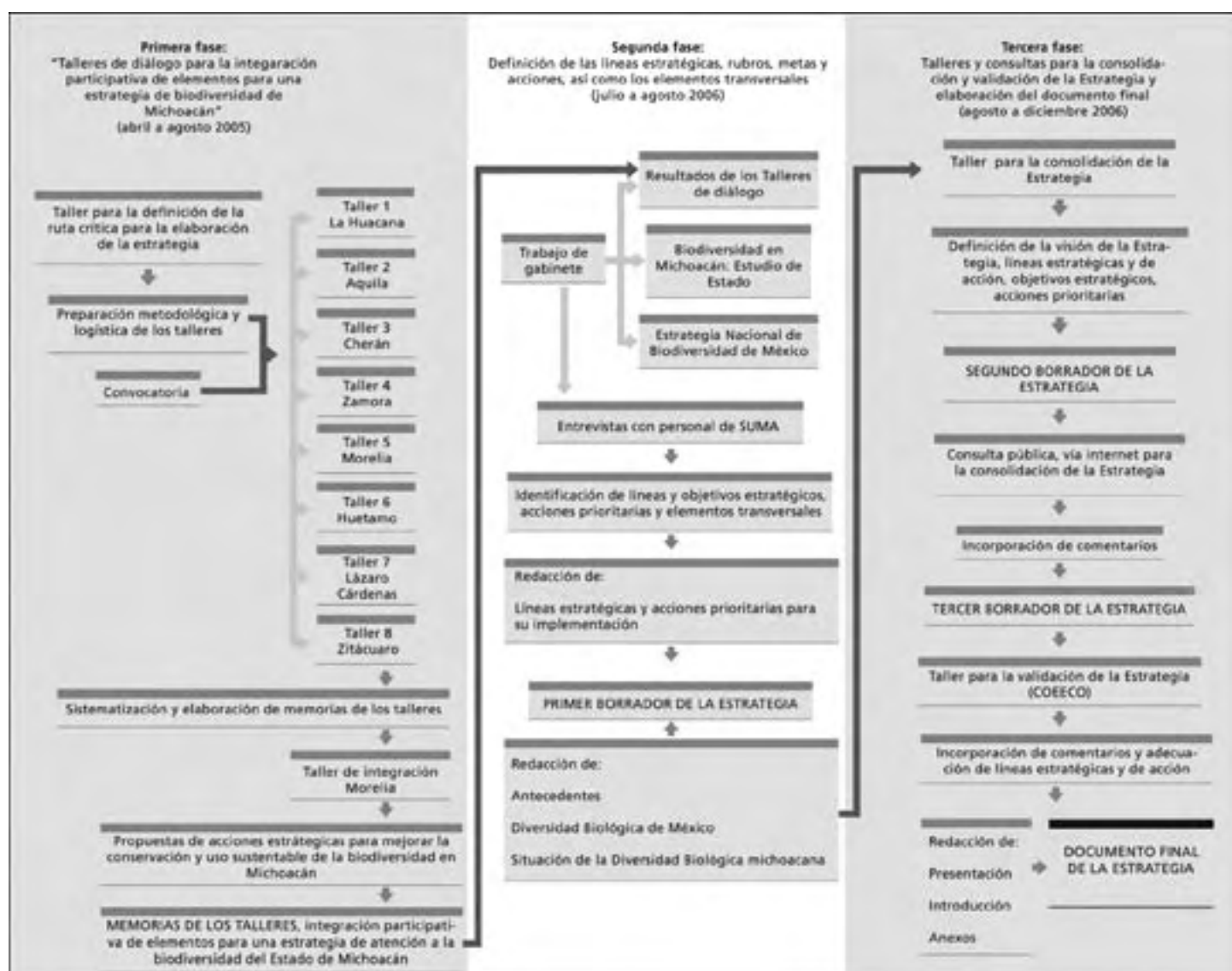
Descentralización de funciones

Objetivo estratégico:

Consolidar tanto operativa como normativamente las instituciones del estado para realizar las funciones de conservación y manejo de la biodiversidad, que hoy son competencia federal.

Acción 1

Promover y proveer las condiciones necesarias para descentralizar las funciones y responsabilidades en materia de conservación y manejo de la biodiversidad, hacia el estado, municipios y comunidades.



ANEXO 1

Proceso de formulación de la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Diversidad Biológica de Michoacán.

La elaboración de la *Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Diversidad Biológica de Michoacán* se llevó a cabo en tres grandes fases (Ver figura página anterior). La primera fue la realización de los denominados “Talleres de diálogo para la integración participativa de elementos para una estrategia de biodiversidad de Michoacán”, cuyo objetivo principal fue hacer una consulta multisectorial en las distintas regiones del estado, para generar propuestas de acciones que permitan mejorar la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en Michoacán. La realización de estos talleres permitió conocer aquellas especies que son de importancia para la sociedad michoacana, así como acciones para su conservación y uso sustentable. Con estos talleres fue posible identificar cómo valora la sociedad michoacana su diversidad biológica, cómo percibe las amenazas a la diversidad biológica en el estado, y cómo considera que se pueden frenar los factores que amenazan tanto a especies como a ecosistemas. El producto de esta fase fue el conjunto de las memorias de los talleres participativos, así como una lista de especies que los michoacanos identificaron como prioritarias (ver Anexo 5). Cabe destacar que dicha lista fue revisada y depurada por expertos, con la finalidad de incorporar los nombres científicos a las especies y eliminar aquellas que resultaron estar fuera del contexto y la visión de los talleres.

La segunda fase consistió en la definición de las líneas estratégicas y sus subtemas o rubros, así como los elementos transversales, con base en las siguientes fuentes de información: 1) *Integración Participativa de Elementos para una Estrategia de Atención a la Biodiversidad del Estado de Michoacán*, (GEA, 2005); 2) *La Biodiversidad en Michoacán: Estudio de Estado* (Villaseñor, 2005); 3) Entrevistas con personal de la

Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente; 4) *Estrategia Nacional de Biodiversidad de México* (CONABIO, 2002). A partir de estas mismas fuentes, fueron también identificados objetivos y acciones prioritarias para cada línea estratégica.

La última fase fue diseñada para consolidar y validar las líneas estratégicas y de acción, así como los objetivos estratégicos. Dicha fase se realizó mediante dos talleres y una consulta abierta vía Internet a través de los portales del Gobierno del Estado, la CONABIO y el COEEO.

1. Talleres de diálogo para la integración participativa de elementos para una estrategia de biodiversidad de Michoacán

El proceso de consulta para la integración participativa de elementos para la estrategia se llevó a cabo por medio de ocho talleres regionales y uno final de carácter estatal. Los objetivos que orientaron este proceso fueron los siguientes.

- Dar a conocer las conclusiones del estudio *La Biodiversidad en Michoacán: Estudio de Estado*.
- Integrar los elementos de las aportaciones de la ciudadanía interesada en la diversidad biológica de Michoacán, para la formulación consensuada de una estrategia de conservación y uso sustentable de la biodiversidad.
- Identificar especies relevantes para la sociedad michoacana, de acuerdo con su uso, valor tradicional, estado de conservación y valor potencial futuro.
- Analizar problemas, alternativas y oportunidades para mejorar el manejo de especies y ecosistemas.

- Identificar formas de organización para atender cada alternativa propuesta, considerando las capacidades de grupos de productores, comunidades agrarias, organismos civiles y académicos, así como las posibilidades de acción de las instituciones con competencia en cada línea de acción identificada.

a) Definición de sedes e invitados

El 18 de abril de 2005 se realizó un taller al que la SUMA invitó alrededor de 25 personas del sector gubernamental y académico, con el objetivo de planear el proceso de consulta regional. En este taller se definieron las sedes según dos criterios básicos: 1) la regionalización realizada en 2004 por el Gobierno del Estado, y 2) el grado de accesibilidad de las sedes. Asimismo, se establecieron los contactos con diferentes representantes de organizaciones e instituciones michoacanas, para hacer las invitaciones a los eventos. Se acordó integrar un directorio de invitados a partir de los directorios de la SUMA, el COECCO, el COINBIO, y el PROCYMAF II.

Sedes y fechas de los talleres del proceso de consulta.

Taller	Sede	Regiones atendidas	Fecha (del año 2005)
1	La Huacana	V. Tepalcatepec X. Infiernillo	26 y 27 de mayo
2	Aguila	IX. Sierra-Costa	30 de mayo
3	Cherán	VI. Purépecha VII. Pátzcuaro-Zirahuén	2 de junio
4	Zamora	I. Lerma-Chapala II. Bajío V. Tepalcatepec	24 de junio
5	Morelia	III. Cuitzeo	27 de junio
6	Arteaga	IX. Sierra-Costa	1° de julio
7	Huetamo	VIII Tierra Caliente	4 de julio
8	Zitácuaro	IV. Oriente	20 de julio
	Taller de integración de información		1° de septiembre

Posteriormente, se publicó una convocatoria en el periódico La Voz de Michoacán, así como en la página electrónica del Gobierno del Estado, donde se especificaban las fechas, sedes y referencias, para información de los participantes.

b) Desarrollo de los talleres regionales y de integración

Los nueve talleres fueron facilitados por el Grupo de Estudios Ambientales, A.C. (GEA). Se diseñaron para tener una duración de seis a ocho horas, y se llevaron a cabo en un periodo de cinco meses a partir de mayo de 2005, contando con 379 participantes de sectores muy diversos (cuadro de la siguiente página). La mayor participación se dio por parte de los sectores indígena, campesino, académico y gubernamental, tanto a nivel municipal como estatal. En estos talleres se aplicaron metodologías participativas¹ con las cuales se generaron las condiciones adecuadas para el desarrollo de diálogos creativos y enriquecedores, en un ambiente agradable y de confianza.

En los ocho talleres regionales se integraron listas de especies de flora y fauna relevantes dentro de las actividades locales, según los siguientes criterios:

- Mayor uso. Especies que son utilizadas con mayor frecuencia.
- Valor tradicional. Especies utilizadas en las costumbres y tradiciones.
- Valor ambiental. Especies que desempeñan un papel importante en el medio ambiente local o regional.
- Riesgo de afectación. Especies vulnerables o que se encuentran en peligro de extinción.
- Valor en el futuro. Especies que se considera que podrán ser utilizadas o aprovechadas, pero hasta el momento no han sido aprovechadas integralmente.

En un segundo momento, se identificaron en grupos de trabajo los ecosistemas y regiones donde se encuentran las especies relevantes, los problemas de conservación que enfrentan, las experiencias de atención actuales, las propuestas de acciones posibles, así como las oportunidades para la aplicación de dichas acciones.

La información obtenida en los talleres regionales fue sistematizada para presentarla en el taller de integración, el cual se llevó a cabo en la ciudad de Morelia, con la participación de personas comisionadas en cada uno de los anteriores talleres, y funcionarios de los tres órdenes de gobierno.

Las mesas de trabajo se organizaron de acuerdo con los siguientes temas: 1) Conservación y restauración; 2) Comunicación y educación ambiental (cultura ambiental); y 3) Uso y manejo de recursos naturales. Dentro de cada uno de estos temas se abordó el papel que desempeñan los instrumentos legales, el control y la vigilancia, el ordenamiento territorial, así como otras políticas relacionadas con el tema. De este modo, cada mesa propuso acciones estratégicas para mejorar la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad de Michoacán.

c) Sistematización de la información y elaboración de las memorias

La última etapa del proceso de los talleres de diálogo consistió en sistematizar la información generada en los nueve talleres, donde se elaboraron listas de especies relevantes para los michoacanos. Estas listas fueron completadas con información proveniente del Estudio de Estado, y posteriormente fueron revisadas y completadas por especialistas en cada grupo taxonómico² de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. En esta revisión se agregaron los nombres científicos probables y las familias a las que pertenecen, así como información relevante sobre el taxón. Las listas se presentan en el anexo 5 de este documento. Finalmente, las propuestas fueron plasmadas en el documento *Integración Participativa de Elementos para una Estrategia de Atención a la Biodiversidad del Estado de Michoacán* (GEA, 2005).

2. Definición de líneas estratégicas y de acción, objetivos y acciones

Para la definición de las líneas estratégicas, la información del documento *Integración Participativa de Elementos para una Estrategia de Atención a la Biodiversidad del Estado de Michoacán* fue reorganizada de acuerdo con las cuatro líneas de la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México*, con el objeto de que ambas estrategias sean compatibles y puedan hacer sinergia en términos de su implementación. Asimismo, se identificaron los objetivos estratégicos y

¹ Cfr. Zazueta, Aaron. Lineamientos para foros de consultas sobre políticas de desarrollo sustentable. Centro para el Desarrollo Internacional del Medio Ambiente. World Resources Institute, Washington. 1996. También pueden encontrarse herramientas específicas para la aplicación de este enfoque en Pretty, Jules N., Irene Guijt, Ian Scoones; John Thompson. Aprendizaje y acción participativa. Guía para capacitadores. Universidad Nür. IIED. Bolivia. 1995 y Geilfus, Franz. 80 Herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, planeación, monitoreo, evaluación. GTZ/IICA. México. 2001; González Martínez, Alfonso. El arte de la facilitación. Principios, método e instrumentos. Los Talleres de Solaris S.C. México, 2003 y Aguilar Rivero, Margot. Metaplan. Una técnica de visualización para la comunicación grupal. Los Talleres de Solaris, S.C. México, 2003.

Tipología de los participantes en los “Talleres de diálogo para la integración participativa de elementos para una estrategia de biodiversidad de Michoacán”, realizados en distintas regiones durante 2005.

(Tomado de GEA 2005)

Tipología	Sedes de los talleres								Total
	La Huacana	Aguila	Cherán	Zamora	Morelia*	Arteaga	Huetamo	Zitácuaro	
Comunidades campesinas e indígenas	33	10	2	3	3	5	11	24	91
Organizaciones de pescadores		2						27	29
Organizaciones de artesanos		2						2	
Sector académico (profesores, investigadores y estudiantes)	2	3		15	27	2	4		53
Organizaciones civiles	3		3	9	18	2	1	7	43
Empresarios de producción primaria y de transformación de recursos naturales				1	2		2	6	11
Organizaciones políticas	1							1	2
Funcionarios públicos municipales	6	11	2	15	5	13	18	12	8
Funcionarios públicos del Gobierno michoacano	2	1	2	4	20	2	2	9	42
Funcionarios públicos de instituciones federales	5	1	1	3	6			2	18
Medios de comunicación	2			1	2			1	6
TOTAL	54	28	12	51	83	24	38	89	379

* El número de asistentes al taller de Morelia es alto debido a que incluye tanto a los que participaron en el taller regional (55) como aquellos que fueron al taller final de integración de información (40). Las cifras no son acumulables. Únicamente se considera a las personas que asistieron a uno sólo de los eventos.

acciones prioritarias propuestas por la sociedad michoacana en torno a la valoración de la biodiversidad del estado, su uso sustentable, su conservación y protección, y finalmente el conocimiento y el manejo de la información.

De manera complementaria, se realizó una revisión detallada de *La Biodiversidad en Michoacán: Estudio de Estado*, con el fin de identificar acciones propuestas para diversos temas abordados. Paralelamente, se realizaron entrevistas al personal de la SUMA encargado de la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, para que en concordancia con los proyectos que actualmente se estén implementando y basados en su experiencia en la gestión de la diversidad biológica, propusieran objetivos estratégicos y acciones concretas.

Una vez identificadas todos los objetivos y acciones prioritarias por línea estratégica, se definieron los subtemas o rubros a los que pertenecen dentro de cada una de las cuatro grandes líneas y, finalmente, se elaboró el primer borrador de la *Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán*.

3. Consolidación y validación de la estrategia

La tercera fase de la elaboración de esta estrategia consistió en consolidar y validar las líneas estratégicas y de acción, objetivos y acciones prioritarias. En esta fase se elaboró, además, la visión de la

estrategia, con base en el conjunto de aportaciones de los diversos sectores que participaron en todo el proceso de elaboración de este instrumento estatal.

a) Taller para la consolidación de la Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán

Este taller se realizó los días 10 y 11 de agosto de 2006 en la ciudad de Morelia, con la participación del sector gubernamental y asesoría del sector académico. En este taller se definió lo que los michoacanos esperan a largo plazo (25 años) de su estado en función de la implementación de la estrategia. Asimismo, se revisaron, analizaron y adecuaron las líneas estratégicas y de acción, objetivos y acciones prioritarias propuestas en el primer borrador de la Estrategia Estatal, así como los elementos y actividades transversales.

El proceso se realizó mediante 5 mesas de trabajo (siguiente cuadro). Para el caso de las líneas estratégicas, los participantes definieron la visión de cada línea, y posteriormente revisaron, adecuaron y complementaron las líneas de acción, objetivos y acciones propuestas. Asimismo, los participantes identificaron aquellos elementos comunes a todas las líneas estratégicas que deben ser atendidos para garantizar la buena implementación de la Estrategia Estatal, elementos que posteriormente fueron revisados en la mesa de elementos transversales.

Temas atendidos por mesa de trabajo en taller de la SUMA.

Mesa de trabajo	Tema
1	Conocimiento y manejo de la información
2	Protección y conservación
3	Diversificación del uso
4	Valoración de la biodiversidad
5	Elementos transversales

Temas atendidos por mesa de trabajo en el taller del COEEO.

Mesa de trabajo	Temas abordados
1	Conocimiento y manejo de la información Protección y conservación Información y difusión; Educación ambiental Elementos transversales
2	Diversificación del uso Valoración de la biodiversidad
3	Desarrollo y fortalecimiento de capacidades Políticas públicas y legislación

b) Consulta pública para la validación de la Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán vía Internet

Con el fin de que la Estrategia Estatal pudiera ser validada por todos los sectores de la sociedad michoacana, la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, así como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, realizaron una consulta pública a través de los portales del Gobierno del Estado, la CONABIO y el COEEO. Para dicha consulta se enviaron invitaciones personales para participar en dicho ejercicio de validación a los asistentes a los talleres de diálogo y al taller de consolidación. Asimismo, el Consejo Estatal de Ecología difundió ampliamente dicha convocatoria.

Durante un mes, la sociedad michoacana tuvo a su disposición el segundo borrador de la Estrategia Estatal para su revisión, y contó con un espacio para realizar comentarios concretos y para proponer nuevos objetivos y acciones prioritarias.

Las propuestas recibidas a través de esta convocatoria fueron analizadas, sistematizadas e incorporadas a la estrategia, y finalmente plasmadas en el tercer borrador de la Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán.

c) Taller de consulta y validación de la Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán (COEEO)

El último taller, convocado por el Consejo Estatal de Ecología, se realizó el 23 de octubre de 2006 en la ciudad de Morelia, con la participación de 53 personas de diversos sectores de la sociedad. El objetivo del taller fue ampliar la consulta sobre la visión de la Estrategia Estatal, reconocer los objetivos y acciones de las líneas estratégicas como elementos fundamentales para instrumentar los procesos, y explorar las acciones de los elementos transversales.

Para revisar la visión se trabajó en sesión plenaria, donde en un primer momento fue leída la visión de la estrategia y posteriormente se animó a los participantes a expresar sus aportaciones, las cuales fueron plasmadas en rotafolios.

Para la revisión de las líneas estratégicas y elementos transversales, los participantes del taller se dividieron en tres mesas de trabajo, las cuales fueron conducidas por expertos en procesos de facilitación.³

³ Salvador Herrera Amescua, Lucero García de León, Armando Arturo Hernández Molina, Rosa Imelda Cuadras Bojorque y Silvia Loeza Guzmán.

ANEXO 2

Literatura citada

- Alarcón-Chaires, Pablo. 2005. Flora, fauna y apropiación de la naturaleza en la región nahua de Michoacán. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- Calderón de Rzedowski, G.; J. Rzedowski; John N. McDougal. 2004. Familia Passifloraceae. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 121. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Secretaría de Educación Pública, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- Carranza González, E; X. Madrigal Sánchez. 1995. Familia Betulaceae. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 38. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Secretaría de Educación Pública, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- CBD. 2001. Handbook of the Convention on Biological Diversity. James & James/Earthscan. London.
- CBD. 2006. Global Biodiversity Outlook 2. Montreal.
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica. México.
- COEEO-REDEDAM. 2002. Estrategia de Educación Comunicación e Información Ambiental para Michoacán. Consejo Estatal de Ecología, Red de Educadores Ambientales en Michoacán A. C. México.
- CONABIO. 1998. La Diversidad Biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2000. Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2006. Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- GEA. 2005. Integración participativa de elementos para una estrategia de atención a la biodiversidad del Estado de Michoacán. Documento de trabajo. México.
- Hernández Muñoz, Selene. 2005. Flora útil no maderable de la comunidad de San Juan Nuevo Parangaricutiro, Michoacán. Tesis de licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- INEGI, 2006. Resultados definitivos del II Censo de Población y Vivienda 2005 para el Estado de Michoacán de Ocampo. Comunicado núm. 102/06 24 de mayo de 2006. México
- Madrigal Sánchez, X. 1982. Claves para la identificación de coníferas del estado de Michoacán. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Bol. No. 58. México.
- Martínez, M., 1994. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica, México.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.
- Ocampo, A. G. 1989. Familia Primulaceae. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 38. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Secretaría de Educación Pública, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- Programa Estatal de Desarrollo Urbano. 2006. Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente. Gobierno del Estado de Michoacán. México.
- Rojas, A. M. 2001. N0. 11. Tlahui-Medic. Medicinas Tradicionales y Alternativas. [Internet]. Disponible en: <<http://www.tlahui.com/medic/medic11/cuachal1.htm>> Consulta: 02-oct-2006.
- Rzedowski, J. y G. Calderón de Rzedowski. 2001. Flora Fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología-Centro Regional del Bajío. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Secretaría de Educación Pública, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- Sánchez de Lorenzo-Cáceres, J. M. 2006. Árboles ornamentales. Disponible en: <<http://www.arbolesornamentales.com/Annonaceae.htm>>. Consulta: 02-oct-2006.
- SEMARNAP - PROCYMAF. 2006. Especies con usos no maderables en bosques de encino, pino y pino-encino en los estados de Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. [Internet]. Disponible en: <<http://www.semarnat.gob.mx.html>> Consulta: 02-oct-2006.
- SEMARNAT. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. México.
- Villaseñor G., L. E. (editora). 2005. La biodiversidad en Michoacán: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- Zeven, A.C. 1987. Ceiba, pochote o árbol del kopok. *Ceiba pentandra* Gaertn. En: Ferwerda, F.P. y F. Wit A.G.T. (Editores) Genética de Cultivos Tropicales Perennes. Veenman & Zonen. Wageningen.

ANEXO 3

Siglas y acrónimos

Áreas Naturales Protegidas	ANP
Áreas Importantes para la Conservación de las Aves	AICAS
Áreas Prioritarias para la Conservación	APC
Centro de Cooperación Regional para la Educación en América Latina y el Caribe	CREFAL
Comisión Ballenera Internacional	CBI
Comisión de Pesca del Estado	COMPESCA
Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados	CIBIOGEM
Comisión Forestal del Estado	COFOM
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	CONANP
Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología	CONACyT
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	CONABIO
Comité de Defensa Ecológico de Michoacán	CODEMICH
Consejo Estatal de Ecología	COEEO
Consejo Internacional para la Preservación de las Aves sección México	CIPAMEX
Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional como Hábitat de Aves Acuáticas	RAMSAR
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres	CITES
Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología	COECYT
Convenio sobre Diversidad Biológica	CDB
Estrategia de Educación, Comunicación e Información Ambiental para Michoacán	EECIAM
Grupo de Estudios Ambientales A. C.	GEA
Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada A. C.	GIRA
Instituto Nacional de Ecología	INE
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	INIFAP
Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados	LBOGM
Ley de Desarrollo Rural Sustentable	LDRS
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	LGDFS
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	LGEEPA
Ley General de Vida Silvestre	LGVS
Mecanismos de Desarrollo Limpio	MDL
Norma Oficial Mexicana	NOM
Ordenamiento Ecológico del Territorio	OET
Organismos Genéticamente Modificados	OGM

Organismos Vivos Modificados	OVM
Organización Ribereña contra la Contaminación del Lago de Pátzcuaro	ORCA
Plan Estatal de Desarrollo (2003 - 2008)	PED
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente	PROFEPA
Producto Interno Bruto	PIB
Programa de apoyos Directos al Campo	Procampo
Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales en México	PROCYMAF I
Programa de Desarrollo Forestal Comunitario	PROCYMAF II
Programa de Desarrollo Regional Sustentable	PRODERS
Programa de Empleo Temporal	PET
Programa Michoacano de Biofertilización	PMBF
Proyecto de Conservación de la Biodiversidad por Comunidades e Indígenas de los estados de Oaxaca, Michoacán y Guerrero	COINBIO
Red de Educadores Ambientales en Michoacán A. C.	REDEAM
Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca	RBMM
Secretaría de Hacienda y Crédito Público	SHCP
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	SAGARPA
Secretaría de Desarrollo Agropecuario	SEDAGRO
Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología	SEDUE
Secretaría de Educación Pública	SEP
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	SEMARNAT
Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca	SEMARNAP
Secretaría de Salubridad y Asistencia	SSA
Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente	SUMA
Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados	SIOVM
Sistema Nacional de Áreas Protegidas	SINAP
Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral	SINACATRI
Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad	SNIB
Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre	UMAS
Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza	UICN
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	UMSNH
Universidad Nacional Autónoma de México	UNAM

ANEXO 4

Glosario

- Acícula:** hoja de una conífera, como el pino.
- Acrisol:** tipo de suelo presente en zonas tropicales y subtropicales, y cuya elevada acidez restringe el tipo de cultivos que prosperarían en tales condiciones. Posee una reserva de nutrimentos relativamente baja y es susceptible de endurecerse, evitando la penetración de raíces. Su tendencia a la erosión es moderada. Los suelos acrisol suelen utilizarse para la producción de cultivos como el cacao, la piña y el café, así como para pastizales artificiales en la producción ganadera.
- Actividades productivas:** toda actividad económica que contemple la modificación, la extracción o el establecimiento de obra en un ecosistema.
- Agroambiente:** características del suelo y del clima de una región que afectan a la agricultura.
- Agroindustrialización:** proceso que tiene lugar cuando los productos agrícolas sufren un tratamiento industrial que los transforma y les agrega valor.
- Agrotóxicos:** sustancias tóxicas usadas en la agricultura.
- Aguas residuales:** agua contaminada por sustancias procedentes de vertidos producto de las actividades humanas.
- Amenazada:** término utilizado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, con el que se designa a las especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- Andosol:** tipo de suelo formado a partir de cenizas volcánicas, por lo que está asociado con relieves montañosos. Su distribución no está restringida a un tipo de clima particular. Posee una capa superficial muy suelta con abundante materia orgánica, y muy frecuentemente se presenta una capa endurecida de drenaje deficiente como límite interno (tepetates), por lo que es muy susceptible a la erosión. No son suelos aptos para aprovechamiento agrícola ya que retienen fuertemente ciertos elementos nutritivos, tales como el fósforo y el potasio; son relativamente ácidos y pueden llegar a desarrollar toxicidad por exceso de aluminio.
- Aprovechamiento:** utilización de los recursos naturales.
- Aprovechamiento extractivo:** la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza.
- Aprovechamiento no extractivo:** las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no implican la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitats de las especies silvestres.
- Áreas naturales protegidas:** zonas del territorio nacional o estatal 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.
- Arácnidos:** invertebrados con ocho patas articuladas (p. ej. escorpiones y arañas).
- Bacterias:** microorganismos unicelulares cuyas diversas especies causan fermentaciones, enfermedades o putrefacción en los seres vivos o materias orgánicas.
- Bienes ambientales:** estructuras naturales necesarias para el mantenimiento de la calidad ambiental y para la realización de actividades humanas.
- Biodiversidad:** la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y 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. El término es equivalente a diversidad biológica.
- Bioprospección:** investigación de la biodiversidad con el fin de identificar principios activos básicos existentes en los organismos vivos, y transformarlos en fármacos u otras sustancias útiles para el hombre.
- Bioseguridad:** las acciones y medidas de evaluación, monitoreo, control y prevención que se deben asumir en la realización de actividades con organismos genéticamente modificados, con el objeto de prevenir, evitar o reducir los posibles riesgos que dichas actividades pudieran ocasionar a la salud humana o al medio ambiente y la diversidad biológica, incluyendo los aspectos de inocuidad de dichos organismos cuando se destinen para uso o consumo humano.
- Biotecnología:** toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados, para la creación o la modificación de productos o procesos para usos específicos.
- Caducifolio:** se les denomina así a los árboles que pierden las hojas durante alguna época del año, principalmente en invierno.
- Cambio climático:** se refiere a cualquier cambio en el clima a largo plazo, ya sea por causas naturales o como resultado de la actividad humana.
- Cambisol:** suelos que exhiben un grado mínimo de desarrollo, en los que apenas es apreciable una capa de acumulación de materiales finos. Son comunes en zonas templadas, aunque en climas tropicales pueden asociarse con materiales de reciente deposición o con fuertes pendientes. Tienen buen potencial agrícola, aunque las limitaciones principales son su poca profundidad y el exceso de piedras superficiales.
- Castañozem:** suelos muy parecidos a los feozems (ver) que sustentan vegetación de pradera, son fértiles y poseen un horizonte superficial suave y mullido, así como materia orgánica en abundancia. La diferencia es que se desarrollan bajo climas un poco más secos que los feozems, por lo que pueden presentar pequeñas acumulaciones de carbonatos de calcio en el perfil. Tienen una alta fertilidad potencial, pero la limitante para su aprovechamiento muchas veces es la escasez de agua.
- Cinegético:** relativo a la cacería; término aplicado a las especies que son objetivo de caza legal o ilegal.
- Conífera:** división de las gimnospermas; planta que produce semillas desnudas en conos, sobre todo perennes (por ejemplo: pinos).
- Conocimiento local:** conjunto de conocimientos, prácticas y representaciones, mantenidos y desarrollados por los habitantes de un sitio donde existe una historia de interacción con el medio ambiente. Este tipo de conocimiento incluye el conocimiento tradicional e indígena.
- Conservación:** el manejo planificado de los recursos naturales; el mantenimiento del balance natural de los cambios en la diversidad y los evolutivos en el medio ambiente.
- 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 la recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos donde hayan desarrollado sus propiedades específicas.
- Copépodos:** crustáceos de tamaño muy pequeño, muchas veces microscópicos, que se encuentran abundantemente tanto en agua dulce como salada. La gran mayoría nada libremente; sin embargo, algunas especies se han convertido en parásitas. Este grupo de crustáceos carece de caparazón, y su desarrollo se inicia a partir de una larva.
- 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:** nombre común de los miembros de un conjunto de artrópodos fundamentalmente acuáticos, dotados de mandíbulas y dos pares de antenas, como el cangrejo, la langosta y los camarones. Presentan un caparazón que los protege, sus patas son articuladas, tienen dos pares de antenas, respiran por branquias y experimentan mudas para crecer.
- Cuasiendémicas:** se refiere a aquellas especies que se distribuyen en México y en alguno de los países vecinos.
- Cuenca:** área total por encima de un punto determinado sobre un río, corriente, etcétera, que contribuye a que el agua fluya en ese punto.
- Desarrollo sustentable:** el proceso 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.
- Deforestación:** eliminación de la cobertura vegetal con fines agrícolas, pecuarios, urbanos o industriales.
- Domesticación:** el control de fauna y flora natural llevado a cabo por el hombre a través de la selección y la reproducción, con el propósito de obtener una mayor productividad o eficiencia.
- Ecosistemas:** unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.
- Ecoturismo:** enfoque para las actividades turísticas en el cual se privilegia la preservación y la apreciación del medio (tanto natural como cultural) que acoge a los visitantes. Debido a su rápido crecimiento, también se le ve como un subsector de la actividad turística.
- 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 y el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.
- Endémica:** especie nativa y restringida a una región geográfica en particular.
- Epífitas:** planta que crece sobre otra planta, para apoyarse o sujetarse, más que para suministrar de agua o nutrientes.
- Equinodermos:** invertebrados marinos de simetría radiada pentagonal que poseen bajo la piel un esqueleto de placas o espinas calcáreas, como la estrella, el erizo y el pepino de mar.
- Especie:** unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes.
- Especies exóticas:** especies que han sido introducidas a un área.
- Especies nativas:** especies que se encuentran dentro de su ámbito de distribución natural.
- Esquilmo:** producto de origen vegetal que ya ha sufrido una explotación, y queda como desecho o excedente utilizado para la alimentación del ganado.
- Estrés hídrico:** cuando la demanda de agua es mayor que la cantidad disponible durante un periodo determinado, o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad. El estrés hídrico provoca un deterioro de los recursos de agua dulce en términos de cantidad (acuíferos sobreexplotados, ríos secos, etc.) y de calidad (eutrofización, contaminación de la materia orgánica, intrusión salina, etcétera).
- Etnobiología:** subdisciplina antropológica que analiza la relación entre los hombres y su medio ambiente (plantas y animales), y consiste en el estudio de los conocimientos y conductas de un grupo humano asociados con la biota de su ambiente, y cómo dicho grupo identifica, categoriza y utiliza las plantas y animales del espacio que ocupa permanentemente.
- Evolución:** cualquier cambio acumulativo de generación a generación en las características de los organismos o poblaciones.
- Extinción:** la desaparición de una especie o taxón de un hábitat o biota cualquiera, sin la posibilidad de una posterior recolonización de otra parte cualquiera.
- Extinta en el medio silvestre:** término utilizado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 para designar a las especies nativas de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.
- Fauna silvestre:** 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.
- Feozem:** suelos en los que se observa la influencia de climas más húmedos. Se forman sobre materiales no consolidados de reacción alcalina. Son relativamente profundos con un desarrollo medio, no presentan acumulaciones de calcio, y los aportes de materia orgánica son elevados. La humedad no llega a ser excesiva, evitándose el arrastre y la pérdida de nutrientes debido al drenaje, por lo que su potencial agrícola es alto. Se utilizan intensivamente para la producción de granos y hortalizas, en muchas ocasiones con el auxilio del riego.
- Flora silvestre:** las especies vegetales así como 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.
- Fluvisol:** suelos formados por materiales acarreados por el agua. Están constituidos por materiales disgregados, es decir, son suelos poco desarrollados. Se encuentran en todos los climas, cercanos siempre a los lagos o sierras, desde donde escurre el agua a los llanos, así como en los lechos de los ríos. Muchas veces presentan capas alternadas de arena, arcilla o gravas. Pueden ser someros o profundos, arenosos o arcillosos, fértiles o infértiles, en función del tipo de materiales que los forman.
- Germoplasma:** el material hereditario transmitido por la fusión de los gametos.
- Gimnospermas:** plantas vasculares que producen semillas que no están encerradas en el ovario (por ejemplo: pinos)
- Gestión ambiental:** conjunto de procedimientos mediante los cuales una entidad pública puede intervenir para modificar, influir u orientar los usos del ambiente así como los impactos de las actividades humanas sobre el mismo.
- Gleysol:** suelos propios de zonas que permanecen inundadas durante periodos prolongados a lo largo del año (pantanos). Los suelos están sometidos, por tanto, a condiciones de aireación muy deficientes, que muy pocos cultivos toleran. En ocasiones son drenados artificialmente para poder aprovecharlos. Son muy susceptibles a la contaminación debido al estrecho contacto que guardan con agua que no tiene posibilidades de drenar.
- 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.
- Helmintos:** gusanos parásitos, en especial del tracto digestivo del hombre y de otros vertebrados.
- Herpetofauna:** conjunto de especies de reptiles que viven en una determinada localidad, región o país.
- Histosol:** suelo formado a partir de material vegetal poco descompuesto mezclado con cantidades variables de material terroso. Estos suelos pueden encontrarse en cuencas pobremente drenadas y en depresiones de zonas pantanosas con un manto freático elevado. El uso de estos suelos se limita al forestal o de pastos. Manejados cuidadosamente pueden usarse para cultivos intensivos y hortícolas con un rendimiento muy bueno, aunque se aceleran las pérdidas por mineralización del material orgánico.
- Holismo:** concepto basado en la idea de que las propiedades de un sistema (p. ej. biológico, químico, social, económico, mental, lingüístico) no pueden ser determinadas o explicadas como la suma de sus componentes. El sistema completo se comporta de un modo distinto que la suma de sus partes. Se puede definir como un

- tratamiento de un tema que implica a todos sus componentes, con sus relaciones obvias e invisibles. Normalmente se usa como una tercera vía o nueva solución a un problema. El holismo enfatiza la importancia del todo, que es más grande que la suma de las partes, y le da importancia a la interdependencia de las partes.
- Hongos micromicetos:** hongos microscópicos, como los mohos y levaduras.
- Indicador:** medida de un aspecto de un criterio. Variable cuantitativa o cualitativa que se puede medir o describir y que, cuando es observada periódicamente, muestra tendencias.
- Invertebrados:** se les llama colectivamente invertebrados a todos aquellos animales que carecen de columna vertebral.
- Interdisciplinario:** se refiere a actividades realizadas entre diferentes disciplinas o con su colaboración. Especialmente referido a actividades intelectuales.
- Lago tectónico:** lago que se forma como producto de la deformación de la corteza terrestre.
- Laudería:** oficio de construcción y restauración de instrumentos musicales de cuerda frotada, como son el violín, la viola, el violonchelo, el contrabajo, la viola da gamba y la vihuela de arco.
- Leptosol:** suelos muy someros y pedregosos, de poco desarrollo, cuya formación se lleva a cabo sobre rocas consolidadas, y su ubicación topográfica se asocia con las zonas montañosas, por lo que son altamente susceptibles a la erosión. Se les puede encontrar bajo muy diversas condiciones climáticas. Su potencial agrícola es limitado; para preservarlos de la erosión es preferible conservarlos bajo vegetación natural. También son utilizados para pastoreo extensivo.
- Líquenes:** organismos mixtos con aspecto de planta, que están formados por algas y hongos simbióticos.
- Luvisol:** suelos propios de climas húmedos pero que presentan una estación de secas. Bajo climas tropicales se forman en materiales de reciente deposición. El suelo está dotado de un exceso de agua que fluye a través del mismo en forma de drenaje. Esta agua de drenaje arrastra minerales acillosos y complejos organominerales que paulatinamente se van acumulando a cierta profundidad del suelo. A pesar del exceso de drenaje, poseen una reserva de nutrimentos relativamente alta. Naturalmente presentan vegetación de bosque o de selva, y son muy susceptibles a la erosión. Pueden ser usados para la producción agrícola adoptando técnicas que minimicen los riesgos de erosión.
- 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.
- Manejo adaptativo:** proceso que consiste en responder a los cambios de manera positiva. La expresión "manejo adaptativo" se emplea para describir un enfoque de gestión aplicado a sistemas naturales complejos, que se basa en el sentido común y el aprendizaje por experiencia, recurriendo a la experimentación, la vigilancia y la adaptación de las prácticas en función de los conocimientos adquiridos.
- Manejo integral:** aquel manejo que considera de manera relacionada aspectos biológicos, sociales, económicos y culturales, vinculados con la biodiversidad.
- Manglar:** ecosistema de características muy complejas que se encuentra en algunas costas tropicales y subtropicales, cuyo elemento principal es el mangle.
- Maque:** técnica de origen prehispánico que consiste en aplicar artesanalmente sobre piezas de madera previamente trabajadas aceite y pigmentos extraídos de elementos minerales, vegetales y animales.
- Marginación:** fenómeno estructural que se origina en la modalidad o patrón histórico de desarrollo; ésta se expresa, por un lado, en la dificultad para propagar el progreso técnico en el conjunto de la estructura productiva y en las regiones del país, y por el otro, en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y del disfrute de sus beneficios.
- Mastofauna:** conjunto de especies de mamíferos que viven en una determinada localidad, región o país.
- Mesoamérica:** área cultural que engloba el sureste de México y casi toda Centroamérica, donde se desarrolló una serie de civilizaciones que compartían rasgos y tradiciones culturales, antes de la llegada de los europeos en el siglo XVI.
- Microalgas:** algas unicelulares o pluricelulares cuyas células funcionan independientemente, realizando todas las funciones vitales. La alimentación, en general, es fotosintética.
- Micorrizas:** asociación simbiótica entre los hongos no patógenos o ligeramente patógenos que viven en las células de la corteza de una raíz vegetal.
- Moluscos:** animales invertebrados de cuerpo blando, desnudo o protegido por una concha, como el caracol, la ostra y la babosa.
- Musgos:** nombre común para designar las especies de Briofitas. Plantas pequeñas, típicamente de 1 a 10 cm de alto, que comúnmente se distribuyen en zonas húmedas o sombrías. No tienen flores ni semillas, y sus hojas simples cubren los tallos delgados.
- Neártico:** región zoogeográfica que comprende Norteamérica y el norte de México.
- Neotropical:** región zoogeográfica que comprende desde la porción al sur de la meseta mexicana hasta Sudamérica.
- Ordenamiento ecológico territorial:** 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 dichos recursos.
- Organismos genéticamente modificados:** Sinónimo de Organismo Vivo Modificado y Organismo Transgénico. Cualquier organismo vivo, con excepción de los seres humanos, que ha adquirido una combinación genética novedosa, generada a través del uso específico de técnicas de la biotecnología moderna que se define en la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, siempre que se utilicen técnicas que se establezcan en esta ley o en las normas oficiales mexicanas que deriven de la misma.
- Paisaje:** área heterogénea compuesta por un grupo de ecosistemas que interactúan entre sí y que se repiten en forma similar.
- Países megadiversos:** países con mayor diversidad biológica.
- Patrimonio natural:** conjunto de recursos naturales disponibles para la sociedad.
- Peligro de extinción:** término utilizado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 para designar a las especies cuyas áreas de distribución o cuyo tamaño poblacional en el territorio nacional han disminuido drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o la modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- Perenne:** plantas que persisten por varios años con un periodo de crecimiento consistente, a diferencia de las anuales, que retoñan cada año cuando las condiciones son favorables.
- Plan de manejo:** instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida.
- Plancton:** organismos acuáticos flotantes, sobre todo microscópicos, presentes en las capas superiores del agua.
- Planosol:** suelos muy escasos en el territorio nacional. Muchas veces se localizan en las proximidades de ríos o estuarios. Para su formación requieren de climas con estaciones alternadas (seca-húmeda) muy marcadas. Poseen una capa impermeable cercana a la superficie del suelo, ocasionando que se inunden durante la estación húmeda; esto hace que la parte superficial inundada presente una descomposición retardada de los materiales orgánicos. Son pobres en nitrógeno, potasio y calcio. Sus usos son muy limitados.
- Plantas vasculares:** plantas con tejidos especializados para el transporte del agua y la savia que alimentan a sus células.
- Población:** conjunto de individuos de una especie silvestre que comparten el mismo hábitat. Se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.
- Producto interno bruto:** producción libre de duplicaciones, que equivale al valor agregado bruto generado por los gobiernos estatales a través de sus actividades económicas

- durante un ejercicio, generalmente un año. Se calcula como la diferencia entre el valor de la producción bruta a precios básicos, menos el valor de los bienes y servicios de consumo intermedio que se utilizan en el proceso productivo.
- Protistas:** grupo de organismos que presentaban un conjunto de características que impedían colocarlos de una manera plenamente definida en los reinos ya existentes. Algunos pueden parecerse y actuar como individuos del reino plantas, y otros del reino animal, pero no son ni animales ni plantas. Son los que presentan las estructuras biológicas más sencillas entre los eucariotas (ya que su ADN está incluido en el núcleo de la célula), y pueden tener una estructura unicelular, multicelular o colonial; son autótrofos y producen un gran porcentaje del oxígeno de terrestre.
- Protozoos:** organismos microscópicos, unicelulares, heterótrofos, que viven en medios líquidos y que se reproducen por bipartición. En este concepto encajan grupos muy diversos y sin especial relación de parentesco, que se encuadran en muchos grupos distintos, principalmente del reino protistas.
- Provincias biogeográficas:** región determinada de forma científicamente rigurosa empleando parámetros biológicos y físicos tales como el clima, los tipos de suelos, la cubierta vegetal, entre otros.
- Pteridofitas:** plantas vasculares que se reproducen por esporas. Las más conocidas son los helechos.
- Recursos forestales no maderables:** productos como los animales de caza, nueces y semillas, frutos, hongos, aceites, hojas, plantas medicinales, turba, leña y plantas forrajeras.
- Recurso natural:** elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.
- Reforestación:** establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.
- Regosol:** suelos profundos, bien drenados, que se forman a partir de materiales no consolidados. Las características que los diferencian de otros suelos aún no se desarrollan, y pueden convertirse, al paso del tiempo, en otros tipos de suelo. Se ubican en muy diversas posiciones topográficas; en caso de que se presenten sobre laderas, son susceptibles de erosionarse fácilmente. El aprovechamiento agrícola en este tipo de suelos es muy limitado, pero su conservación muchas veces redundará en una eficiente recarga de acuíferos.
- Restauración:** conjunto de actividades tendientes a la recuperación y el restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y la continuidad de los procesos naturales.
- Servicios ambientales o ecosistémicos:** beneficios de interés social que se derivan de los recursos naturales, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación de nitrógeno, la formación de suelo, la captura de carbono, el control de la erosión, la polinización de plantas, el control biológico de plagas o la degradación de desechos orgánicos.
- Silvicultura:** cultivo y aprovechamiento racional del bosque para mejorar su regeneración, composición y desarrollo, así como para adaptar sus beneficios a las necesidades del hombre.
- Simbiosis:** relación mutuamente benéfica entre dos organismos vivos diferentes. En ocasiones, los simbioses forman un solo cuerpo u órgano, como en las micorrizas o los líquenes.
- Sistema arrecifal o arrecife:** estructura construida por los corales que se forma en los mares de las regiones tropicales y que a menudo crece por encima de la superficie del agua. Los arrecifes son uno de los más grandes y complejos ecosistemas del planeta, y proporcionan refugio a casi un cuarto de toda la vida marina.
- Sistema agroforestal:** sistema en el que se generan productos agrícolas y forestales en un mismo espacio. Es una disciplina reciente que se orienta a la asociación de especies leñosas con cultivos agrícolas y manejo de animales, con el propósito de proteger y conservar los ecosistemas y su biodiversidad.
- Sistemas agrosilvopastoriles:** regímenes de manejo consistentes en integrar deliberadamente plantas leñosas perennes al cultivo, a la cría de ganado o a ambas cosas, sobre la misma unidad de manejo de la tierra.
- 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.
- Solonchack:** suelos con una fuerte acumulación de sales solubles que inutilizan el recurso, favorecido por un clima árido o semiárido. También se puede presentar en zonas con drenaje deficiente y aporte externo de sales, en donde el nivel de agua del suelo queda muy cercano a la superficie y, debido a la evaporación, las sales migran paulatinamente, acumulándose en la superficie.
- Sujetas a protección especial:** término utilizado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 para designar a las especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y su conservación, o la recuperación y la conservación de poblaciones de especies asociadas.
- Sustentabilidad:** capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades.
- Taxón:** cualquier rango que incluye todos los grupos subordinados de cualquier organismo o población lo suficientemente distintos de otros grupos semejantes como para ser considerados una unidad separada. En términos técnicos, el plural de taxón es taxa.
- Terciariación:** proceso de desarrollo de las actividades relativas al sector terciario (p. ej. comercio y servicios).
- Topografía:** conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial.
- Transgénico:** sinónimo de organismo genéticamente modificado (ver) u organismo vivo modificado.
- Unidades de manejo para la conservación de vida silvestre:** los predios e instalaciones registrados que operan de conformidad con un plan de manejo aprobado, y dentro de los cuales se da seguimiento permanente al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen.
- Uso:** sinónimo de aprovechamiento.
- Uso del suelo:** los fines sociales y económicos con los que el hombre utiliza la tierra. Cambio en el uso del suelo es el cambio en el manejo de la tierra por el hombre, lo que puede ser causa de cambios en la cobertura vegetal.
- Uso sustentable:** utilización de los recursos naturales de forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, durante periodos indefinidos.
- Variabilidad genética:** la variabilidad genética, conocida también como recursos genéticos, se refiere a la variación hereditaria dentro, y entre, poblaciones de organismos, cuya base está en los cromosomas (ADN), y puede ser manipulada por la tecnología tradicional o moderna.
- Vegetación secundaria:** son comunidades vegetales originadas a partir de la destrucción de la vegetación original o primaria, que pueden encontrarse en fases de recuperación con una composición y aspecto muy diferentes a la original.
- Vertisol:** 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. Como en el caso de los feozems, la maquinaria pesada y el exceso de agroquímicos pueden llegar a dañarlos.
- Vida silvestre:** los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.
- Vulnerabilidad socioambiental:** proceso que lleva a situaciones críticas e irreversibles en torno a la calidad y la cantidad de los recursos hídricos, situaciones que ponen en riesgo el desarrollo humano y el funcionamiento de los ecosistemas.
- Vulnerable:** especies o ecosistemas susceptibles de encontrarse en riesgo de extinción si no se toman las medidas de conservación y uso sustentable pertinentes.
- Zooplankton:** animales microscópicos que se mueven pasivamente en ecosistemas acuáticos.

