

La biodiversidad en Michoacán

Estudio de Estado 2

Resumen de la información contenida en la obra

Antecedentes

A más de 10 años de la publicación de su primer Estudio, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en colaboración con el gobierno y las principales instituciones académicas estatales resolvieron realizar una actualización de su primer diagnóstico, haciendo historia con esta iniciativa. El esfuerzo ha superado las expectativas, ya que la cantidad de información se incrementó a tres volúmenes con la participación de 275 expertos.

En la primera parte de este tomo se presenta información sobre el contexto físico, la organización socioeconómica y la correlación sociedad-ambiente. Se profundiza sobre la relación entre las características fisiográficas y la diversidad biológica que alberga el territorio michoacano.

También se esboza el contexto social y económico, se analiza cuál ha sido su influencia en la preservación o deterioro de la riqueza natural y se plantean acciones orientadas al conocimiento, manejo y conservación de la misma. La gestión ambiental en Michoacán es un tema central tratado en varios capítulos de esta obra, sobre todo aquellos relacionados con las áreas naturales protegidas y la inclusión de la población en la protección y conservación de los recursos naturales.

El vínculo entre los sistemas físico, social y biológico es un ejercicio importante para obtener información multidisciplinaria que permita identificar actores y establecer acciones que contribuyan a generar políticas de conservación y uso sustentable del territorio del estado, herramientas que estén a la mano y sirvan de apoyo a los tomadores de decisiones en materia ambiental.

Diversidad ecosistémica

Se trata del primer plano de la diversidad biológica, son los sitios que acogen la riqueza genética y de especies. Los ecosistemas son extremadamente diversos y su distribución en la entidad está estrechamente relacionada con las características fisiográficas del territorio (relieve, clima, hidrología, etcétera).

Los ecosistemas terrestres y acuáticos proveen de recursos a los seres humanos, lo que les permite el desarrollo de diversas actividades que soportan la economía de las comunidades. Tanto en México como en Michoacán estos ecosistemas han sido transformados debido a las prácticas productivas que se han extendido a lo largo del territorio, así como producto de desastres naturales (incendios) que han mermado la cobertura forestal.

La entidad posee gran variedad de ecosistemas acuáticos (epicontinentales, estuarinos y marinos) que generan condiciones para el establecimiento de especies

dulceacuícolas y marinas; sin embargo, se enfrenta un gran reto debido al grado de afectación de estos sitios por contaminación, por ello se requiere de planes de conservación y estrategias de mitigación del impacto generado por las actividades humanas.

Así, en los siguientes volúmenes de la obra se integra el diagnóstico completo y actualizado del patrimonio biológico de la entidad (diversidad de especies y diversidad genética), además se plantean las oportunidades de conservación y restauración, se analiza el aprovechamiento extractivo y no extractivo y los principales factores de presión que la biodiversidad enfrenta en la entidad, actualizando así el primer estudio y generando estrategias actuales.



Arribada de tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) en la playa Ixtapalilla. Foto: Marco Antonio Benítez/Banco de Imágenes CONABIO.

Estudios de Caso

Zonificación agroclimática en la región de Infiernillo

Estado actual de la cobertura vegetal y uso de suelo

Ordenamiento ecológico territorial

Contexto físico

Michoacán se localiza en el poniente del país; colinda al norte con Querétaro y Guanajuato, al este con el Estado de México, al sur con Guerrero, al oeste con Jalisco y Colima, y al sureste con el océano Pacífico. Cuenta con una superficie de 58 599 km², lo que corresponde a 3% de la superficie nacional.

Geográficamente, la entidad se ubica por debajo del trópico de Cáncer en donde confluyen las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical, lo cual le otorga una gran heterogeneidad a su territorio en términos de relieve, suelo, clima, patrones de poblamiento, culturales, sociales y económicos.

En su territorio se localizan 113 municipios, de los cuales Arteaga, Coalcomán, Aquila y Tumbiscatío son los de mayor superficie.

El estado tiene un gradiente de paisajes que van desde la costa del Pacífico al Bajío michoacano, conformando un gradiente de paisajes agrupados por características como tipo de roca, relieve y suelo, los cuales sirven como punto de partida para organizar a la entidad en regiones y subregiones que permitan un control administrativo y la aplicación de políticas en materia de desarrollo estatal y, de manera tangencial, en la conservación de los recursos naturales.

La entidad se divide en cinco provincias fisiográficas: Llanura Costera, Sierra Madre del Sur, Depresión del Balsas-Tepalcatepec, Sistema Volcánico Transversal y Altiplanicie.

Los grupos de rocas más representativos del estado son: ígneas intrusivas (58% de la superficie estatal); sedimentarias (19%); metamórficas (6%); e ígneas intrusivas (6%).

La variación altitudinal es el factor que influye en el clima del estado, desde el nivel del mar hasta el punto más alto que es el volcán Pico de Tancitaro, con 3 840 msnm. Los regímenes pluviométricos en Michoacán son: a) lluvia todo el año (partes más altas de la Faja Volcánica Transmexicana; 2% de superficie); b) lluvia en verano (87%); c) lluvia escasa todo el año (Depresión del Balsas-Tepalcatepec, 11%).

En cuanto a la temperatura, también hay una variación del régimen anual dependiendo de la altitud y se estima que en la entidad hay 10 tipos de clima: cálido (tropical) seco con lluvias en verano (≤ 800 msnm), cálido con lluvias en verano (800–1 400), templado cálido (1 600–2 000), templado cálido con lluvias en verano intermedio (1 400–1 800), templado cálido con lluvias en verano (1 800–2 200), templado húmedo 2 600–3 000), templado con lluvias en verano, intermedio en precipitación (1 800–2 600), templado con lluvias en verano (1 600–2 800), semifrío húmedo (2 800–3 000), y, semifrío con lluvias en verano (2 600–3 000).

Los cuerpos de agua presentes en el estado se pueden dividir en: 1) lagos tectónicos, 2) lagos vulcanotectónicos, 3) lagos cratéricos, 4) ríos y 5) cuerpos de agua artificiales. Cada provincia fisiográfica cuenta con la siguiente cantidad de lagos y presas: Llanura Costera: 83; Sierra Madre del Sur: 81; Depresión del Balsas-Tepalcatepec: 102; Sistema Volcánico Transversal y Altiplanicie: 1 951.



Vista del lago de Cuitzeo. Foto: Isabel Israde-Alcántar.

Contexto socioeconómico



Paisaje con huertas de aguacate y bosques. Foto: Yair Merlín Uribe.

La población de 4 35 037 habitantes representa una densidad demográfica de 74 hab/km², siendo superior a la media nacional que es de 57 hab/km². No obstante, en los últimos 15 años la población de la entidad ha mostrado un decrecimiento constante, pues la tasa de crecimiento total de 2000 a 2005 fue de 0.89, inferior a la reportada en el país (1.25). En 2015 siguió en declive (0.70) y para 2020 se estima será de 0.55, por debajo de la media nacional (0.91).

En el estado 69% de la población es urbana y 31% es rural; sus municipios tienen poblaciones que van desde 2 962 habitantes en Zinápapo, hasta 777 939 en Morelia. Los centros urbanos más importantes, por el tamaño de su población, son: Morelia, Uruapan, Zamora, Lázaro Cárdenas, Zitácuaro y Apatzingán. En conjunto los municipios donde se asientan esas ciudades albergaban en 2010 a 1 688 731 habitantes, 38.8% del total en el estado. En las zonas rurales se presentan densidades promedio de 30 hab/km², por debajo del promedio estatal.

En Michoacán se reportan 136 mil indígenas originarios. Esta población está repartida en cuatro colectividades principales: el pueblo purépecha que ocupa la mayor extensión territorial, es el más numeroso y se constituye por más de 120 comunidades que comprenden cerca de 22 municipios. Por su parte la población nahua ocupa los municipios de Aquila, Chinicuilá, Coahuayana y Coalcomán, y está distribuida en pequeñas localidades y rancherías. Los pueblos mazahua y otomí viven en cuatro municipios del oriente, colindantes con el Estado de México: Maravatío, Ocampo, Zitácuaro y Supuato. También existe una parte importante de población indígena mixteca asentada en el estado y que es alimentada por flujos migratorios, sobre todo provenientes del estado de Guerrero.

La dinámica poblacional que presenta la entidad en la última década es compleja. Sus rasgos principales son: alta concentración en zonas urbanas, despoblamiento de las localidades rurales, creciente tendencia al envejecimiento y pérdida del bono demográfico debido a la migración a Estados Unidos.

Estudios de Caso

El parque estatal cerro Punhuato en Morelia

Programa escuelas en ambiente

Contexto normativo e institucional

Marco jurídico ambiental estatal

Cerca del 80% del territorio estatal cuenta con programas de ordenamiento ecológico vigentes que contribuyen a la conservación de la biodiversidad: 8 de carácter regional (Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Cuenca del Lago de Cuitzeo, Cuenca del Río Tepalcatepec, Región Mariposa Monarca, Región Sierra-Costa, Estatal de Michoacán de Ocampo, Región Infiernillo, Región Pátzcuaro-Zirahuén), y 5 de carácter local (Municipios de Cotija, Morelia, Salvador Escalante, Uruapan y Ziracuaretiro). El estado cuenta con 13 Leyes sobre el ambiente y cuestiones conexas.

- Ley del Patrimonio Estatal.
- Ley Orgánica Municipal.
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley de Agua y Gestión de Cuencas.
- Ley de Desarrollo Rural Integral Sustentable.
- Ley para la Conservación y Restauración.

- Código de Desarrollo Urbano.
- Ley de Desarrollo Social.
- Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable.
- Ley de Responsabilidad Ambiental.
- Ley de Cambio Climático.
- Ley de Protección a los Animales.

Desde 1996 el estado ha avanzado en la implementación de acciones en materia de política pública ambiental entre las que cabe destacar: I) la elaboración e implementación de la Estrategia para la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica de Michoacán (ECUSBIOM); II) la protección de 65 918 ha para la conservación del suelo, evitar la destrucción de bosques, conservar la disponibilidad y calidad del agua, mitigar los efectos del cambio climático y proteger la biodiversidad estatal; III) la formulación del diagnóstico general y programa preliminar para atender la problemática hidráulica y de saneamiento de la región Pátzcuaro-Zirahuén; IV) el ordenamiento ecológico territorial en los sitios más vulnerados del estado, como la meseta Purépecha, la Costa, la reserva de la mariposa monarca y el municipio de Lázaro Cárdenas, lo cual permitirá realizar un buen uso del suelo para el desarrollo de 35 municipios; V) la atención de 200 denuncias ciudadanas

en contra de actos que afectan el ambiente y el equilibrio del entorno natural; VI) difusión de información y recomendaciones para la protección ambiental a través del Comité Estatal de Seguridad en el Manejo y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas. Para 2019 el estado contaba con 13 instrumentos de política ambiental:

- Programa estatal ambiental.
- Caracterización de los hábitats naturales.
- Ordenamiento ecológico del territorio.
- Participación social.
- Evaluación de impacto y riesgo ambiental.
- Sistema estatal de áreas naturales protegidas.
- Sistemas de gestión ambiental.
- Promoción de la educación y cultura ambiental.
- Autorregulación y auditorías ambientales.
- Normas ambientales estatales.
- Instrumentos económicos.
- Instrumentos de control.
- Fondo ambiental.



Panorámica del Parque Estatal Cerro Punhuato. Foto: Valeria Camacho Domínguez.

Instituciones estatales

En Michoacán se registran alrededor de 33 instituciones participantes en el registro de información sobre la conservación de la biodiversidad. Dentro de las dependencias gubernamentales destacan: la Secretaría de Medio Ambiente, Cambio Climático y Ordenamiento Territorial (SEMACCDET, antes SUMA), Comisión Nacional del Agua, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Procuraduría de Protección al Ambiente (PROAM), Secretaría de los Jóvenes (SEJOV), Comisión Forestal del Estado de Michoacán (COFOM) y Secretaría de Educación en el Estado (SEE).

También destaca el papel de 13 ayuntamientos (Peribán, Zacapu, Nahuatzen, Vista Hermosa, Ario de Rosales, Briseñas, Ciudad Hidalgo, Puruándiro, Cotija, Cherán, Tzitzio, Zamora y Angangueo), 11 instituciones educativas y el Museo de Historia Natural de la Universidad Michoacana.

Gestión de la biodiversidad

En materia ambiental los recursos de inversión ejercidos a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Cambio Climático y Ordenamiento Territorial (SEMACDET, antes SUMA) del Gobierno del Estado, en 2010, 2011 y 2012, ascendieron por año fiscal a 69.8, 94.4, y 91.5 millones de pesos, respectivamente, por lo que el monto total operado en el periodo 2010-2012 fue de 255.7 millones de pesos, de los cuales 79.5% fueron participaciones federales, 20.1% estatales, 0.1% municipales y 0.3% otras aportaciones. Con esas inversiones se logró contar con infraestructura para la disposición de 75% de los residuos que se generaban en la entidad, fortalecer las áreas naturales y forestales, construir parques lineales y uno ecológico en las tres principales ciudades del estado, ejecutar proyectos de mitigación al cambio climático e impulsar la conservación comunitaria de la biodiversidad, entre otras acciones ambientales.

En Michoacán se reportan 61 ANP, 14 ANP federales que cubren una superficie de 331 674.56 ha y 47 áreas protegidas de carácter estatal con una superficie de 67 497 ha, por lo que 6.8% (399 171.56 ha) del estado se encuentra bajo algún esquema de conservación a estos dos niveles. La mayor cantidad de ANP se encuentran en la provincia fisiográfica Sistema Volcánico Transversal, con excepción de la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo, que es la de mayor extensión en el estado y gran parte de ella se ubica en la Depresión del Balsas-Tepalcatepec y Sierra Madre del Sur.

La ANP más extensa es la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo, que con una superficie de 265 117 ha, abarca casi 70% de la superficie bajo protección federal en Michoacán. Otras ANP emblemáticas en la entidad corresponden a la porción de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, que tiene 34 177 ha, y el Área de Protección de Flora y Fauna Pico de Tancitaro que abarca una extensión de 23 405 ha.

También es relevante considerar los sitios Ramsar del estado, como la porción michoacana del lago de Chapala y los humedales del lago de Pátzcuaro.

En la entidad se registran 547 unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) y 86 predios e instalaciones que manejan vida silvestre. La superficie bajo este esquema de aprovechamiento es de 494 826 ha y

la tenencia de la tierra es de tipo ejidal (223 354 ha), comunal (186 246 ha), particular (85 159 ha) y federal 66 ha). La mayoría de las UMA se encuentran en las regiones de Tierra Caliente y Costa, en donde predomina el bosque tropical subcaducifolio; las especies sujetas a manejo son 16, entre las que se pueden mencionar el venado (*Odocoileus virginianus*), el pecarí de collar (*Dicotyles tajacu*), la chachalaca (*Ortalis vetula*) y tres especies de mangle.



Mariposa monarca (*Danaus plexippus*) en el santuario Senguio, en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Foto: Alejandro Ochoa Figueroa.

En Michoacán existen 86 predios e instalaciones que manejan vida silvestre (PIMVS) para el aprovechamiento comercial y exhibición de especies como el venado cola blanca (*O. virginianus*), la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), la iguana verde (*Iguana iguana*) y el ajolote o achoque (*Ambystoma dumerilli*); esta última especie se ha aprovechado principalmente para la producción de jarabe para la tos; el número de ejemplares varía de 19 a 45 por año.

La entidad también cuenta con una de las atracciones naturales más importantes de México: la oportunidad de observar, durante los meses de noviembre a marzo, grandes concentraciones de mariposas monarcas que forman "colonias" en espacios reducidos. En consecuencia, la Reserva de la Mariposa Monarca es una de las ANP más visitadas de país y en Michoacán cuenta con permisos para prestar servicios turísticos los ejidos El Rosario, Cerro Prieto (ambos ubicados en el municipio de Ocampo) y, en fechas más recientes, Senguio (municipio de Senguio).

Biodiversidad del pasado

Los yacimientos de invertebrados marinos en Michoacán corresponden al periodo cretácico de la era mesozoica, con una antigüedad de alrededor de 110 Ma, y se encuentran en la región Huetamo-San Lucas, localizada al sureste, en la provincia fisiográfica Depresión del Balsas-Tepalcatepec, así como en la sierra de Coalcomán, ubicada al suroeste, en la provincia Sierra Madre del Sur.

En la región de Coalcomán, en la provincia Sierra Madre del Sur se encuentra un yacimiento de fósiles de invertebrados sobre rocas cretácicas sedimentarias y se tienen registradas 18 especies entre las que se encuentran esponjas perforadoras de la especie *Entobia cretacea*, foraminíferos como *Orbitolina morelensis*, moluscos bivalvos como *Coalcomana ramosa*, *Chondrodonta* sp., *Toucasia* y 10 especies de gasterópodos pertenecientes a las familias Turritellidae, Cerithiidae, Naticidae, Nerineidae y Orthostomidae.

En la región de Huetamo-San Lucas, al surponiente de Michoacán se presentan estratos fosilíferos que corresponden a la edad del cretácico temprano y se reportan 156 especies de invertebrados marinos pertenecientes a los grupos: Protozoa, Porifera, Annelida, Cnidaria, Mollusca y Echinodermata.

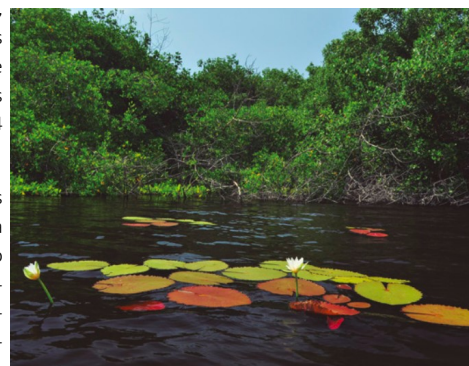
Los yacimientos de mamíferos pertenecen a la era cenozoica del plioceno/ pleistoceno, con una antigüedad de 3.6 Ma y del pleistoceno tardío, alrededor de 10 mil años. Se encuentran en la cuenca lacustre de Cuitzeo, que tuvo su origen en el mioceno, aproximadamente hace 23 Ma; en esa zona se desarrollaron las condiciones propicias para la fosilización y conservación de restos de mamíferos como caballos, camellos, bisontes y mamuts.

Biodiversidad

Diversidad de ecosistemas

En el estado se registran diferentes ecosistemas terrestres que en su mayoría tienen algún grado de afectación debido a las actividades humanas, y corresponden a formaciones vegetales que se localizan en las cinco provincias fisiográficas. La entidad posee algunos de los cuerpos lénticos más emblemáticos del país, como los lagos de Pátzcuaro, Zirahuén, Cuitzeo y una parte del lago de Chapala. En cuanto a los cuerpos de agua lóuticos, los cauces más prominentes son los ríos Balsas, Lerma y Tepalcatepec. La red de drenaje incluye más de 100 mil kilómetros de ríos y arroyos. Además, se cuenta con 1 746 cuerpos de agua lénticos, de los cuales 1 182 corresponden a los intermitentes y 564 a los permanentes.

En la costa desembocan más de 53 ríos y arroyos que se originan en la vertiente meridional de la Sierra Madre del Sur y desembocan en el océano Pacífico formando numerosos ecosistemas estuarinos. Por otro lado, los ecosistemas marinos se dividen en aguas costeras influidas por las aguas y sedimentos que provienen del continente y por las aguas profundas.



Mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y ninfa (*Nymphaea gracilis*) en la laguna costera El Caimán. Foto: José Antonio Ramírez.

Estudios de Caso

Descripción geomorfológica de los cauces de ríos y arroyos de la cuenca Tepalcatepec-Infiernillo

Las pozas del intermareal rocoso

Los manantiales de la microcuenca de Atécuaro

La pérdida del hábitat en el meandro del río Lerma, La Piedad

Los lagos cráter

Tipos de vegetación

Generalidades

Comunidades vegetales

Bosques de coníferas	Ubicados sobre todo en las regiones templadas y semifrías de la Sierra Madre del Sur y el Sistema Volcánico Transversal hasta los 2 800 msnm. Cubren 16% de superficie (918 502 ha).	Bosques de pino, oyamel, cedro blanco y pino-encino
Bosque mesófilo de montaña	Se localiza en la Sierra Madre del Sur y el Sistema Volcánico Transversal entre altitudes de 600 a 2 800 msnm, en montañas, barrancas y sitios que presentan condiciones de humedad y neblinas frecuentes.	Aile (<i>Alnus acuminata</i>), jaboncillo (<i>Clethra mexicana</i>), guardalagua (<i>Cornus disciflora</i>), sirimo (<i>Tilia mexicana</i>), aguacatillo (<i>Meliosma dentata</i>), mano de león (<i>Oreopanax xalapensis</i>), moralillo (<i>Carpinus caroliniana</i>), trompillo (<i>Ternstroemia pringlei</i>), tila o trompillo (<i>T. lineata</i>), garrapato (<i>Symplocos citrea</i>), mamullo (<i>Styrax ramirezii</i>), zarzamora (<i>Rubus</i> sp.), <i>Garrya longifolia</i> , <i>Schoepfolia schreberi</i> Géneros de trepadoras: <i>Archibaccharis</i> , <i>Celastrus</i> , <i>Philadelphus</i> , <i>Smilax</i> y <i>Vitex</i> Epífitas: familias Piperaceae, Bromeliaceae, Crassulaceae y Orchidaceae
Selva caducifolia	Se localiza en la Sierra Madre del Sur, la Llanura Costera y Depresión del Balsas-Tepalcatepec Tiene presencia en lugares con precipitación estacional y se encuentra desde el nivel del mar hasta los 200 msnm que cubre 18% del estado (1 034 115 ha) cuenta con la mayor superficie protegida, la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo que alberga 135 mil hectáreas de este tipo de vegetación y cuenta con una ANP federal de cerca de 264 mil hectáreas.	En el estrato arbóreo de 10 a 20 m se encuentran: capomo o ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>), leche maría (<i>Trophis racemosa</i>), palo colorado (<i>Bursera simaruba</i>), palo culebro o gateado (<i>Astronium graveolens</i>), granadillo (<i>Dalbergia</i> spp.), charapo (<i>Sapindus saponaria</i>), costalillo (<i>Trichilia hirta</i>), palo maría (<i>Cordia alliodora</i>), palo de aro (<i>Lonchocarpus balsensis</i>), parota (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>), higuera (<i>Ficus</i> spp.), guapinol (<i>Hymenaea courbaril</i>), roble o primavera (<i>Tabebuia rosea</i>), capulín (<i>Trema micrantha</i>)
Pastizales	Los hay de dos tipos: de alta montaña que se encuentran en los 3 000 msnm del Sistema Volcánico Transversal, y los pastizales halófilos de la Altiplanicie (bajo michoacano).	Alta montaña: <i>Distichlis spicata</i> , <i>Sporobolus pyramidatus</i> , <i>Sesuvium verrucosum</i> , <i>Scirpus validus</i> , <i>Suaeda mexicana</i> , <i>Atriplex linifolia</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> Halófilos: <i>Distichlis spicata</i> , <i>Sporobolus pyramidatus</i> , <i>Sesuvium verrucosum</i> , <i>Scirpus validus</i> , <i>Suaeda mexicana</i> , <i>Atriplex linifolia</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i>
Vegetación hidrófila	Crece en terrenos pantanosos o inundables aguas salobres o dulces poco profundas y son parte de los llamados humedales.	Destacan los bosques de galería, manglares, tulares y carrizales
Otros tipos de vegetación	Vegetación de dunas costeras, bosque de mezquite, palmares, vegetación sabanoide y vegetación secundaria.	

Biodiversidad

Diversidad de especies

Michoacán se ubica entre los 10 primeros lugares del país en riqueza de especies de plantas vasculares, mamíferos, anfibios, reptiles y aves. Aunque la diversidad de microorganismos no está totalmente evaluada, representa un componente fundamental de los procesos biogeoquímicos de los distintos ecosistemas de la entidad. Con respecto a la vegetación urbana, se registran 98 especies (95 identificadas) de árboles urbanos, así como un estudio de caso sobre los árboles de los camellones de Morelia y la vegetación de la vía verde en la región de La Huacana. Las especies de árboles más comunes en la ciudad de Morelia son principalmente exóticas, destacando jacaranda, eucalipto, trueno, galeana y laurel de la India, mientras que la única especie nativa registrada como común es el fresno.



Hojas y bellota de *Quercus castanea* en los alrededores de Jesús del Monte, municipio de Morelia. Foto: Antonio González.

División	Número de especies reportadas en México	Especies reportadas en los estudios de estado			Porcentaje respecto al total nacional
		Michoacán ¹	Michoacán 2005 ²	Michoacán ³	
Hongos	6 500	ND	671	740	11
Briófitas	1 601	ND	278	431	27
Helechos	1 067 ¹	220	207	296	28
Gimnospermas	19 ¹		63	30	16
Angiospermas	21 015 ¹	1 885	4 512	5 018	24
Artrópodos	36 209 ¹	2 029	1 036	2 309	6
Peces	2 763	10	129	508	18
Anfibios	399	53	56	69	15
Reptiles	908	138	222	165	18
Aves	1 150	429	547	562	49
Mamíferos	564	163	193	163	29

Riqueza de especies en Michoacán con relación al contexto nacional. Fuente: Estudio de Estado. ¹Llorente-Bousquets y Ocegueda 2008, ²Villaseñor 2005, ³apéndices de esta obra correspondientes a cada grupo biológico.

Grupo biológico	Sujeta a protección especial	Amenazada	En peligro de extinción
Gimnospermas	1	2	2
Angiospermas	45	60	15
Peces	7	9	9
Anfibios	21	5	
Reptiles	57	26	4
Aves	52	27	16
Mamíferos	10	12	6

Número de especies reportadas bajo alguna categoría de protección en la Norma Oficial Mexicana 059.

Estudios de Caso

- Conocimiento etnomicológico de los macro-micetos
- Trufas y seudotrufas: hongos que crecen debajo de la tierra
- Zooplancton de los lagos cráter michoacanos
- El zooplancton gelatinoso
- Uso potencial de las algas verdes (Clorophyta)
- El fraile Arsène y su histórica contribución al conocimiento de los líquenes
- Líquenes con potencial tintóreo
- Líquenes indicadores de calidad del aire
- Propiedades antibióticas de los líquenes
- Aprovechamiento comercial de musgos
- Musgos y hepáticas como indicadores de calidad ambiental
- Cambio climático: una amenaza para la conservación de *Pinus pseudostrobus*
- Malezas acuáticas: amenaza para la conservación de los lagos
- Humedales artificiales: opción para el tratamiento de aguas residuales
- Diversidad y distribución de la vegetación ruderal en función de la temperatura en Morelia
- La vía verde de la región de La Huacana
- Comunidades coralinas del litoral michoacano: el caso de El Zapote de Madero
- El uso del tinte del caracol púrpura (*Plicopurpura columellaris*): tradición milenaria viva en la cultura náhuatl
- Conocimiento y diversidad de chinches (Insecta: Heteroptera)
- Alacranes del género *Centruroides* y su importancia médica
- Arañas araneomorfas y migalomorfas (Arachnida: Araneae)
- Otros arácnidos: amplipígidios, opiliones, pseudoescorpiones y alacranes
- Peces de los ecosistemas estuarinos
- Peces crípticos
- Los peces de las pozas de marea
- La integridad biótica del lago de Chapala
- Estado de conservación y amenazas a los peces nativos
- Causas de la disminución de poblaciones de peces: el caso del pez blanco (*Chirostoma estor*) del lago de Pátzcuaro
- Importancia y aprovechamiento de los peces marinos
- Programa de conservación *ex situ* de goodeinos
- Arribadas y rastreo satelital de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en Ixtapilla
- Los ajolotes michoacanos
- Los crotalinos
- Análisis de las características de la información disponible para describir los patrones de distribución de la herpetofauna
- Colección científica de fotocolectas del Laboratorio de Vertebrados Terrestres Prioritarios



Arbusto de *Lupinus elegans* en Nuevo San Juan Parangaricutiro. Foto: R. Lindig.

Biodiversidad

Diversidad genética

A continuación se presenta un cuadro que resume los estudios más relevantes sobre diversidad genética realizados en Michoacán: las técnicas moleculares empleadas, el nombre de la investigación, el objeto de estudio, los organismos estudiados y las principales conclusiones.

Nombre del estudio de caso	Objeto de estudio	Organismos estudiados	Técnica molecular	Conclusiones
Genética de la restauración en bosques templados	Estimación de los niveles de variación y estructura genética entre poblaciones	<i>Lupinus elegans</i> (Fabaceae) y <i>Salvia elegans</i> (Lamiaceae)	RAPD (siglas en inglés de ADN polimórfico amplificado al azar)	Se encontraron niveles altos de diversidad genética en <i>L. elegans</i> , así como diferencias genéticas entre poblaciones de Michoacán y del Estado de México. Se recomienda usar semillas de origen local para propósitos de reintroducción o restauración
Diversidad genética de los encinos (<i>Quercus</i> spp.)	Variación genética poblacional	Especies de encinos (género <i>Quercus</i>)	Microsatélites del ADN nuclear y de cloroplasto	Las poblaciones estudiadas muestran niveles excepcionalmente altos de variación genética. Se requieren programas de manejo y conservación que preserven los niveles de variación y el potencial evolutivo de las especies
Uso de marcadores moleculares en la sistemática de alacranes	Relaciones evolutivas entre especies, reconocimiento de nuevas especies	Alacranes del género <i>Centruroides</i>	Secuencias del ADN mitocondrial	Se reconoció una nueva especie, <i>Centruroides balsasensis</i> y la subespecie <i>C. limpidus tecomanus</i> se llevó al nivel de especie (<i>C. tecomanus</i>)
Evaluación de la diversidad de lepidópteros nocturnos, utilizando código de barras de ADN	Identificación de especies y reconocimiento de nuevas especies	Lepidópteros nocturnos asociados a encinares en la cuenca de Cuitzeo, Michoacán	Código de barras de la vida (secuencias del gen mitocondrial citocromo oxidasa c subunidad I)	A partir de 251 especímenes adultos se determinó la presencia de especies pertenecientes a 75 géneros. De éstas, 60% podrían ser nuevos registros para Michoacán y representaría un incremento de al menos 30% en la diversidad de especies de lepidópteros en el estado
Diversidad genética de helmintos parásitos de peces dulceacuícolas y estuarinos	Identificación de especies, reconocimiento de nuevas especies, relaciones entre poblaciones	Varios grupos de helmintos parásitos de peces y aves	Secuencias del ADN mitocondrial y del ADN nuclear	se reconoció que especies aparentemente distintas de helmintos en realidad son una misma
Pérdida de diversidad genética en el pez <i>Zoogoneticus quitzeoensis</i> asociada a perturbaciones humanas	Variación genética poblacional	Pez picote (<i>Zoogoneticus quitzeoensis</i>)	Secuencias de ADN y microsatélites	De las poblaciones de esta especie 67% se han extinguido debido a la desecación, contaminación y otras alteraciones de los cuerpos de agua donde habita, mientras que las poblaciones que persisten muestran evidencia de erosión genética
El uso de marcadores moleculares en la descripción de nuevas especies de peces	Reconocimiento de nuevas especies	<i>Zoogoneticus purhepechus</i> (Goodeidae), <i>Notropis grandis</i> (Cyprinidae), <i>Notropis marhabatiensis</i> (Cyprinidae)	Secuencias del ADN mitocondrial	Las tres especies presentaron un grado de divergencia considerable en el gen mitocondrial citocromo b, también muestran diferencias fenotípicas. Las tres especies tienen una distribución restringida y se encuentran en riesgo de desaparecer debido a la perturbación de los cuerpos de agua
Unidades de conservación basadas en algunas especies de peces	Variación genética y distribución geográfica de la variación genética	Varias especies de peces	Diversos marcadores mitocondriales y nucleares	Identificación de nueve unidades operativas de conservación a partir de estudios genéticos: sección alta, media y baja del Lerma, sección alta y baja del Balsas, Zirahuén, Pátzcuaro, Zacapu y Chapala
Diversidad genética de tortugas marinas y sistemática de la tortuga negra (<i>Chelonia mydas</i>)	Niveles de variación genética y relaciones entre poblaciones	Tortugas marinas de las especies <i>Dermochelys coriacea</i> (tortuga laúd), <i>Lepidochelys olivacea</i> (tortuga golfina) y <i>Chelonia mydas</i> (tortuga negra)	Secuencias del ADN mitocondrial, microsatélites	Las poblaciones michoacanas de tortugas marinas tienen niveles de diversidad genética similares a otras poblaciones de tortugas marinas demográficamente estables. Para el caso de <i>C. mydas</i> no existe diferenciación genética significativa entre las playas de anidamiento analizadas, pero en cada playa se encontraron algunos haplotipos únicos. Se recomienda mantener los esfuerzos de conservación en todas las poblaciones michoacanas de tortugas marinas para mantener su viabilidad a largo plazo

Oportunidades de conservación

Estudios de Caso

El zapote prieto: un frutal silvestre en extinción

El ajolote de montaña en el arroyo Palos Prietos: una oportunidad para la conservación

Conservación y producción orgánica: el caso de la jamaica en La Huacana

Conocimiento de la biodiversidad y difusión para la toma de decisiones: análisis del primer Estudio de Estado de Michoacán

Si bien en Michoacán los esfuerzos de restauración se realizan sobre todo a través de la Comisión Forestal estatal y de la Comisión Nacional Forestal, también se cuenta con apoyo importante de instituciones académicas y con la participación activa de las comunidades y autoridades locales. De esa forma, aunque la principal limitación para realizar proyectos en esta materia sea la falta de financiamiento y continuidad, existen casos bien documentados en donde ha sido posible superar los obstáculos en beneficio de las comunidades y de la biodiversidad; entre ellos se cuenta lo realizado en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, en la meseta Purépecha (Sistema Volcánico Transversal), en la región de la Costa (Llanura Costera) y Tierra Caliente (Depresión del Balsas-Tepalcatepec) y en la loma de Santa María y cerro Punhuato, en Morelia.



Predios e instalaciones que manejan vida silvestre de venado cola blanca. Foto: Archivo de imágenes SEMARNAT 2014.

Estudios de Caso

Peces introducidos: amenaza potencial para la diversidad de peces nativos

Peces diablo: una amenaza en los cuerpos de agua michoacanos

El bagre armado (*Pterygoplichthys disjunctivus*): una especie invasora de la Reserva de la Biosfera Zicuirán – Infiernillo

Factores de presión

Para 2019 en Michoacán se reporta como causa de los impactos del deterioro ambiental y su relación con la pérdida de la biodiversidad, las actividades agrícolas y pecuarias no sostenibles, el crecimiento urbano sin planeación, los incendios forestales, la minería, la introducción de especies invasoras, la contaminación de los cuerpos de agua y el cambio climático.

Especies exóticas: Los dos grupos que han ocasionado más problemas ambientales en Michoacán son las plantas acuáticas y los peces de agua dulce. Las primeras, como exóticas invasoras con sus abundantes poblaciones han generado un sinnúmero de problemas en los cuerpos de agua naturales y artificiales, tal es el caso del lirio acuático (*Eichhornia crassipes*), los carrizos (*Phragmites australis*, *Arundo donax*), el pasto cola de zorra (*Polypogon monspeliensis*) y el junco (*Typha latifolia*), que han desplazado a especies nativas como el tule (*Schoenoplectus americanus*) y el junco (*Typha domingensis*).

Con relación a los peces de agua dulce, se reportan 26 especies introducidas, cinco de ellas con potencial invasor: pez diablo (*Pterygoplichthys disjunctivus*), perca (*Lepomis cyanellus*), lobina negra (*Micropterus salmoides*), carpa (*Cyprinus carpio*) y trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*). Las regiones que presentan más peces introducidos son el Alto, Bajo y Medio Lerma (lagos de Pátzcuaro, de Zirahuén, de Camécuaro y de Cuitzeo, y la laguna de Zacapu), y la Depresión del Balsas-Tepalcatepec.

Para Michoacán, las regiones del sistema Cutzamala y Balsas presentan 32% y 5.1%, respectivamente, del total del recurso hídrico con un severo grado de contaminación. También las subcuencas cercanas al río Lerma tienen altos índices de contaminación, propiciando el deterioro de la salud de los habitantes de los asentamientos urbanos adyacentes. Algunas caracterizaciones fisicoquímicas indican que los parámetros que rebasan los límites máximos permisibles y deben ser tratados son: fosfatos, nitratos, nitritos y amonio, sólidos totales, disueltos y suspendidos, sulfatos, bacterias coliformes y pH.

El agua del acuífero del lago de Cuitzeo, así como la que drena de las infiltraciones de basaltos de permeabilidad alta en el Bajo Balsas (La Huacana), exhiben el deterioro de la calidad del agua freática, dada su cercanía a sitios con actividad geotérmica reciente así como a la deposición de sales por actividad minera, restringiendo su uso para el riego agrícola ya que posee un alto contenido de sales; además, el contenido de metales pesados y microorganismos patógenos limitan el uso y consumo humano de este recurso.



Desecación y tolveneras en el lago de Cuitzeo, un problema socioambiental creciente. Foto: Juan Pulido.

Usos tradicionales

El aprovechamiento con más tradición en el estado es el forestal, que cuenta con una amplia historia en las comunidades y abarca el uso de los recursos maderables y no maderables.

También se reporta el aprovechamiento de especies cultivadas y nativas para 14 usos distintos, entre los que se encuentran la producción de mezcal, pulque, aguamiel, uso ornamental y comestible. Para la elaboración del mezcal, se utilizan grandes cantidades de especies forestales para leña (p.e. *Quercus* spp., *Pinus* spp., *Alnus* spp., *Arbutus* spp.) y otras especies se usan para cubrir el horno o en la elaboración de utensilios necesarios para la producción (*Sabal palmetto*, *Abies religiosa*, *Bursera* sp., *Fraxinus uhdei*, etc.).

Michoacán se distingue por los procesos de organización social para el manejo y conservación de los recursos naturales a través de consejos microregionales, grupos de monitoreo comunitario y comités del área rural de las microcuencas de Senguio y Tupátaro en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca y también en la comunidad de San Juan Nuevo Parangaricutiro.



Niña purépecha comercializando hongos comestibles silvestres en la comunidad de Patamban, Michoacán. Foto: Víctor Manuel Gómez Reyes.

Estudios de Caso

- Vulnerabilidad de los agaves mezcateros
- Recursos naturales para la producción tradicional de mezcal: más allá de los agaves
- Sobrevivencia familiar y actividades extractivas en dos localidades del municipio de Morelia
- Sinergias y antagonismos: manejo agronómico y mantenimiento de la diversidad de herbáceas y polinizadores en huertas de aguacate
- Conservación y aprovechamiento de dos especies endémicas de *Ambystoma*
- Uso y manejo de recursos naturales en la región nahua
- Manejo y genética del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)

Tipo de uso	Número de especies
Especies medicinales sujetas a protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010	11
Especies de árboles y arbustos silvestres medicinales de extracción intensiva	15
Especies de herbáceas silvestres medicinales de extracción intensiva	12
Orquídeas registradas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010	13
Orquídeas comercializadas en el mercado Independencia de Morelia	26 (8 tienen alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010)
Especies de hongos que se comercializan en Michoacán	26
Especies de hongos presentes en Michoacán, reguladas por la NOM-010-SEMARNAT-1996.	7
Especies nativas y cultivadas de Agave	18

Riqueza de especies con algún tipo de uso.

Forma de citar la obra:

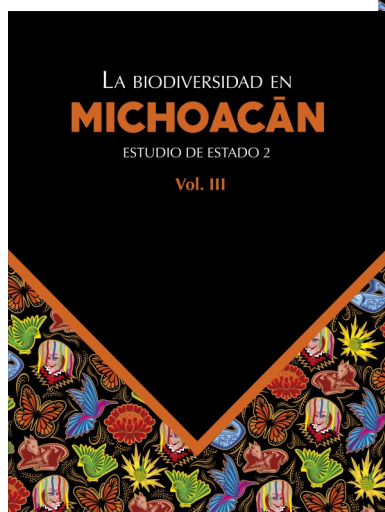
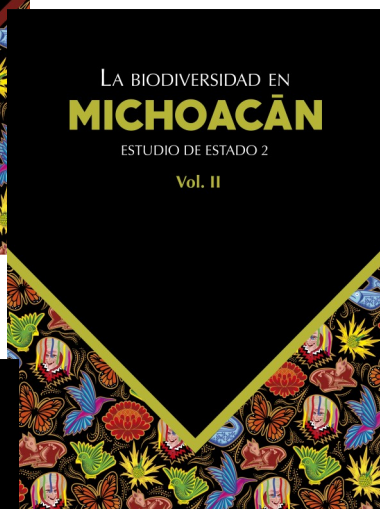
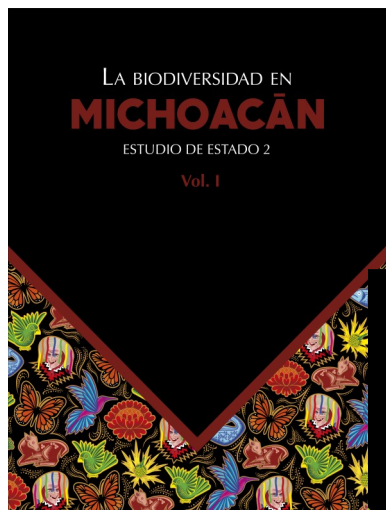
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2019. *La biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado 2*. CONABIO, México.

En web:

[Volumen 1](#)

[Volumen 2](#)

[Volumen 3](#)



Coordinación de Estrategias de Biodiversidad y Cooperación

Contacto:

estrategias.biodiversidad@conabio.gob.mx

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



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD