



QUINTO INFORME NACIONAL DE MÉXICO ANTE  
EL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA







QUINTO INFORME NACIONAL DE MÉXICO ANTE  
EL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

**Primera edición, 2014**

**D.R. © 2014 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.** Liga Periférico – Insurgentes Sur 4903 Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010 México, D. F. <http://www.conabio.gob.mx>

ISBN: 978-607-8328-13-0

**Forma de citar:**

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2014. Quinto Informe Nacional de México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). CONABIO. México.

**Coordinación y seguimiento general:**

Andrea Cruz Angón  
María Zorrilla Ramos  
Hesiquio Benitez Díaz

**Cuidado de la edición:**

Andrea Cruz Angón  
Erika Daniela Melgarejo  
María Zorrilla Ramos  
Vianney Aida González Luna  
José Pulido Mata  
Mateo Flores Flores

**Redacción y edición general:**

María Zorrilla Ramos  
Andrea Cruz Angón

**Cartografía:**

Margarita Jiménez Cruz

**Apoyo en el seguimiento:**

Erika Daniela Melgarejo  
Laura Patricia Rodríguez Codallos  
Sandra Janet Solís Jerónimo  
Óscar Báez Montes

**Corrección de estilo:**

Andrea Cruz Angón  
Danier Chávez Jiménez

**Diseño y formación:**

Vianney Aida González Luna

**Fotografías de la portada proporcionadas por el Banco de imágenes de CONABIO:**

Montañas, Miguel Ángel Sicilia Mazo; Sur de Xcalak en Quintana Roo, Humberto Bahena Basave; Maderera, Miguel Ángel Sicilia Manzo; *Sabal japa*, Adalberto Ríos Szalay; *Zalopus californianus*, Claudio Contreras Koob; Zapotitlán-Puebla, Iván Montes de Oca Cacheux.

**Agradecimientos:** La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad expresa su reconocimiento a todas aquellas instituciones y personas que colaboraron en la información para el presente informe. El grupo coordinador agradece de manera particular a Patricia Koleff, Tania Urquiza, César Rodríguez, Sylvia Ruiz, y Sofía de la Guerra quienes revisaron el documento y emitieron comentarios y sugerencias que enriquecieron y mejoraron de manera sustantiva la versión final.

Impreso y hecho en México  
Printed and made in Mexico





## MENSAJE

La administración del Presidente Enrique Peña Nieto tiene un sólido y decidido compromiso con la protección del medio ambiente; como país Megadiverso estamos convencidos de la importancia de asegurar un aprovechamiento sustentable de nuestro capital natural.

Hoy en día, México cumple con su responsabilidad global, hemos suscrito y estamos instrumentando los principales convenios de cooperación internacional para la protección del medio ambiente.

Desde que México es Parte Contratante del Convenio sobre la Diversidad Biológica, ha participado en su evolución de forma crítica, proactiva y constructiva.

Presentamos el Quinto Informe Nacional en cumplimiento con los compromisos adquiridos como país Parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), el cual constituye una valiosa fuente de información para los procesos de revisión y toma de decisiones en la aplicación del Convenio a escala nacional.

Agradezco a las organizaciones que han enriquecido con ejemplos concretos de cómo la sociedad mexicana, en coordinación con instituciones del sector público federal, estatal y municipal, de las instituciones académicas, del sector privado y las agencias de cooperación nacionales e internacionales.

También reconozco el esfuerzo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal por sus valiosas aportaciones y especialmente a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en la coordinación para la formulación de este documento.

Con este Informe México refrenda su compromiso como actor con responsabilidad global.

**Juan José Guerra Abud**  
**Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales**



## CONTENIDO

<b>Resumen ejecutivo</b>	<b><a href="#">11</a></b>
<b>Parte 1. La biodiversidad en México: actualización de la situación, tendencias y amenazas</b>	<b><a href="#">21</a></b>
1.1 Ecosistemas	<a href="#">23</a>
1.1.1 Ecosistemas terrestres	<a href="#">23</a>
1.1.2 Ecosistemas acuáticos y epicontinentales	<a href="#">25</a>
1.1.3 Ecosistemas costeros y marinos	<a href="#">26</a>
1.1.4 Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad	<a href="#">27</a>
1.2 Especies	<a href="#">28</a>
1.2.1 Conocimiento de la diversidad de especies nativas de México	<a href="#">28</a>
1.2.2 Categorías de riesgo	<a href="#">29</a>
1.2.3 Especies mexicanas incluidas en la CITES	<a href="#">30</a>
1.2.4 Especies prioritarias para la conservación	<a href="#">31</a>
1.3 Diversidad genética	<a href="#">33</a>
1.4 Usos de la biodiversidad	<a href="#">35</a>
1.4.1 Vida silvestre	<a href="#">36</a>
1.4.2 Recursos forestales	<a href="#">37</a>
1.4.3 Agrobiodiversidad	<a href="#">37</a>
1.4.4 Aprovechamiento acuícola y pesquero	<a href="#">40</a>
1.5 Diversidad cultural	<a href="#">42</a>
1.6 Factores de presión y amenazas	<a href="#">46</a>
1.6.1 Degradación y pérdida de ecosistemas	<a href="#">46</a>
1.6.2 Sobreexplotación de especies	<a href="#">50</a>
1.6.3 Introducción de especies exóticas invasoras	<a href="#">50</a>
1.6.4 Contaminación	<a href="#">50</a>
1.6.5 Cambio climático	<a href="#">54</a>
1.6.6 Procesos de urbanización	<a href="#">56</a>
<b>Parte 2. Acciones de México en materia de diversidad biológica</b>	<b><a href="#">59</a></b>
2.1 Instituciones y actores en la Administración Pública Federal	<a href="#">61</a>
2.2 Actualización de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad y su Plan de Acción y establecimiento de metas nacionales	<a href="#">65</a>
2.3 Integración de la biodiversidad en los instrumentos legales, planes y programas pertinentes	<a href="#">69</a>
2.3.1 Instrumentos legales	<a href="#">69</a>
2.3.2 Instrumentos de planeación vigentes	<a href="#">73</a>
2.4 Instrumentos de política pública	<a href="#">79</a>
2.4.1 Instrumentos para la protección y conservación de la biodiversidad	<a href="#">79</a>
2.4.2 Instrumentos para el uso sustentable de la biodiversidad	<a href="#">84</a>
2.4.3 Instrumentos para la bioseguridad y la conservación de los recursos genéticos	<a href="#">89</a>
2.4.4 Instrumentos de planeación y gestión ambiental	<a href="#">93</a>
2.4.5 Otros instrumentos	<a href="#">95</a>
2.5 Financiamiento	<a href="#">99</a>

---

<b>Parte 3. Progreso hacia las Metas de Aichi y contribuciones a los Objetivos de Desarrollo del Milenio</b>	<b><a href="#">101</a></b>
3.1 Objetivo estratégico A	<a href="#">103</a>
3.2 Objetivo estratégico B	<a href="#">104</a>
3.3 Objetivo estratégico C	<a href="#">108</a>
3.4 Objetivo estratégico D	<a href="#">111</a>
3.5 Objetivo estratégico E	<a href="#">111</a>
3.6 Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)	<a href="#">114</a>
<b>Parte 4. Consideraciones finales</b>	<b><a href="#">117</a></b>
4.1 Información y proceso de elaboración del informe	<a href="#">119</a>
4.2 Estado y tendencias	<a href="#">120</a>
4.3 Políticas públicas y su implementación	<a href="#">120</a>
<b>Referencias, siglas y acrónimos</b>	<b><a href="#">123</a></b>
<b>Apéndice 1. Descripción del proceso de integración del Quinto Informe</b>	<b><a href="#">137</a></b>
<b>Apéndice 2. Descripción de las ecorregiones nivel I</b>	<b><a href="#">153</a></b>
<b>Apéndice 3. Descripción de los ambientes costeros y marinos de México</b>	<b><a href="#">159</a></b>
<b>Apéndice 4. Patrimonio fitogenético</b>	<b><a href="#">163</a></b>
<b>Apéndice 5. Estudios de caso de las instituciones de la Administración Pública Federal Parte <a href="#">1</a> y <a href="#">2</a></b>	<b><a href="#">171</a></b>
<b>Apéndice 6. Estudios de caso de las Organizaciones de la Sociedad Civil</b>	<b><a href="#">225</a></b>
<b>Apéndice 7. Normas Oficiales Mexicanas</b>	<b><a href="#">291</a></b>
<b>Apéndice 8. Cuestionario sobre el conocimiento de la diversidad genética</b>	<b><a href="#">303</a></b>
<b>Apéndice 9. Evaluación del avance de las Metas de Aichi (<a href="#">en cd</a>)</b>	





# RESUMEN EJECUTIVO



El territorio mexicano, apenas mayor al 1% de la superficie terrestre tiene el privilegio de albergar más del 10% de la diversidad biológica del mundo. Además, buena parte de esa biodiversidad es exclusiva del país; por ejemplo entre 50 y 60% de las especies conocidas de plantas, más del 40% de las especies registradas en el mundo de peces (42%), anfibios (48%) y reptiles (45% del total), cerca del 11% de las aves y más del 30% de los mamíferos ocurren únicamente en México (CONABIO y SEMARNAT 2009). Como país megadiverso México tiene una enorme responsabilidad y enfrenta retos de gran envergadura para que el manejo sustentable de su capital natural sea una verdadera oportunidad de desarrollo, bienestar y equidad para su sociedad.

El Quinto Informe Nacional de México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) tiene como propósito presentar los principales avances del país en materia de conocimiento, conservación y uso sustentable de la biodiversidad para el periodo 2009-2013. Identifica también los principales retos para el cumplimiento del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi.

La información que se presenta se basó en las directrices para la elaboración del quinto informe nacional adoptado por la Conferencia de las Partes (COP) del CDB. En la elaboración de este documento, colaboraron con información y comentarios aproximadamente 15 dependencias del gobierno federal, principalmente del sector ambiental y del sector agropecuario y pesquero.

Los resultados del Quinto Informe están organizados en cuatro apartados: la Parte 1 presenta algunos de los principales datos sobre el estado, las tendencias en la conservación y el uso de la biodiversidad en México así como las principales amenazas; la Parte 2 analiza el marco regulatorio y los instrumentos de política pública así como el proceso de actualización de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad; la Parte 3 evalúa el progreso hacia las Metas de Aichi y su relación con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), y la

Parte 4 presenta una reflexión general sobre los resultados de este informe.

## I. La biodiversidad en México: principales datos, tendencias y amenazas

Lo primero que hay que destacar es que el Cuarto Informe tuvo como principal fuente de información los resultados de la obra *Capital natural de México* (CONABIO 2008-2009), que sigue siendo el referente básico sobre el estado de la biodiversidad en México. Dado que no ha habido una actualización de esta obra, resulta muy difícil presentar resultados distintos para los últimos cuatro años. Por lo tanto, en este informe sólo se presentan la información de aquellos diagnósticos y datos que han sido actualizados durante este periodo.

### 1.1 Ecosistemas terrestres

- De acuerdo con el análisis de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en 2011, 28.7% del territorio había perdido sus ecosistemas naturales y el restante 71.3% los mantenía con diferentes grados de conservación. Debe mencionarse que, paralelamente a la reducción de la cobertura, la vegetación natural remanente sufre de importantes procesos de degradación: en 2011 sólo el 49.5% de la extensión remanente de selvas y bosques correspondía al estado primario de conservación.
- Por otro lado, la tasa anual de pérdida de ecosistemas muestra una tendencia decreciente en los últimos veinte años. Por ejemplo, mientras entre 1976 y 1993 las selvas se perdían a una tasa anual de 0.57%, entre 2007 y 2011 la cifra se redujo a 0.3%; los bosques templados pasaron en el mismo periodo de 0.09 a 0.02% y los matorrales de 0.26 a 0.14% (SEMARNAT 2014a).
- Las áreas destinadas a las actividades agropecuarias ocupan el mayor porcentaje de los usos de suelo del territorio mexicano, por lo que las decisiones y promoción de políticas

públicas sobre los sistemas productivos ganaderos y agrícolas impactan considerablemente en la biodiversidad. En este sentido, una tarea prioritaria debe ser el conocimiento, la promoción y la conservación de la agrobiodiversidad mexicana, incluyendo su diversidad genética. Destaca de manera importante el maíz (*Zea mays* subsp. *mays*), del cual se han identificado más de 60 variedades silvestres.

## I.2 Ecosistemas acuáticos, epicontinentales y marinos

- Se elaboró el Inventario Nacional de Humedales en el que se identifican 6 331 humedales y complejos de humedales que abarcan 10.03 millones de ha (5% de la superficie del país) (CONAGUA 2012). De estos hay 8.47 millones de ha que se encuentran catalogados como sitios Ramsar. Entre 2009 y 2013 se decretaron 27 sitios más dando un total de 139 sitios.
- Con respecto al análisis de los múltiples factores de presión y deterioro de los ecosistemas costeros, resaltan el cambio de uso de suelo y la alteración de la dinámica costera por el desarrollo de actividades humanas, el incremento de los asentamientos e infraestructura tanto en las partes altas y medianas de las cuencas hidrográficas, como en la zona costera. En un periodo de 24 años (1976-2000), se estimó una pérdida de 31 656 km<sup>2</sup> de vegetación natural costera en el país, lo que equivale al 9.3% de la vegetación natural en los municipios costeros, tomando como referencia una franja costera de dos km de ancho (SEMARNAT 2013c).
- De manera específica, para el caso de los manglares, en 2010 había una extensión estimada de 764 486 ha, lo que coloca a México en el cuarto país a nivel mundial con mayor extensión de estos ecosistemas. Sin embargo no se ha podido frenar su deterioro. La destrucción del hábitat, la contaminación y la sobre explotación de los recursos son las actividades que más impactan a los ecosistemas de manglar (Rodríguez-Zúñiga et al. 2013).

## I.3 Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad

- Con el objetivo de atender de manera integral las prioridades de conservación de las especies y espacios más vulnerables ante los factores de presión en el marco de una estrategia de desarrollo territorial sustentable, en 2012 se desarrolló una propuesta de integración de los sitios prioritarios terrestres, costeros y acuáticos epicontinentales, así como los análisis a nivel de ecorregiones, cuyo resultado se denominó sitios de atención prioritaria (SAP).
- La clasificación de los SAP permite visualizar diferentes etapas para guiar la implementación de diversos instrumentos de conservación *in situ* como son áreas protegidas, corredores biológicos, reservas sociales y privadas, programas de manejo integral, pago por servicios ambientales, unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre y manejo forestal sustentable, para proteger una porción representativa de la enorme diversidad biológica de México.

## I.4 Especies

En lo referente a la conservación y uso sustentable de especies destacan los siguientes avances:

- La actualización de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 "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". La comparación con lo presentado en el cuarto informe, que incluyó información de la NOM-059-SEMARNAT-2002, resulta en un incremento del número de especies incluidas en la edición 2010 de esta norma, de 2 583 especies a 2 606.
- En 2014 se publicó la lista de especies prioritarias para la conservación en la cual se identifican 123 especies de plantas y 249 de animales para las cuáles se busca promover el desarrollo de proyectos integrales para su conservación y recuperación.

## 1.5 Diversidad genética

- El conocimiento, uso y conservación de la diversidad genética es un campo incipiente en el país y sus avances están principalmente en el ámbito de las instituciones académicas y los centros de investigación. Es necesario sistematizar la información que se está generando al respecto.
- No obstante, existen esfuerzos para proveer de elementos científicos para una mejor toma de decisiones con respecto al tema, destacando en este campo las investigaciones sobre agrobiodiversidad y, de manera específica, sobre maíces nativos coordinados por la CONABIO.

## 1.6 Factores de presión y amenazas

La evaluación de los factores de presión y amenaza a la biodiversidad también tiene desafíos importantes. Entre ellos destaca que las instituciones generan información sobre procesos de deterioro ambiental (p. ej. contaminación del agua, del suelo o del aire) enfocados a sitios específicos de las redes de monitoreo (en el caso del agua y del aire) y evalúan de manera general el grado de afectación del ambiente, no así los impactos que se tienen sobre la biodiversidad (p. ej. afectación a poblaciones, interacciones ecológicas, etc.). La información sobre el impacto de las actividades ilícitas como la tala clandestina y el comercio de especies es también limitada y no permite conocer con exactitud la dimensión de la problemática ni el impacto que estas actividades tienen sobre las poblaciones silvestres de plantas y animales, sin embargo se pueden destacar los siguientes aspectos:

- De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) los costos por agotamiento y degradación ambiental (CTADA)<sup>1</sup> representaron 6.3% del PIB a precios de mercado en 2012.

<sup>1</sup> Los CTADA se calculan con base en costos de agotamiento de recursos forestales; de hidrocarburos (petróleo y gas natural); de agua subterránea; y los derivados por el agotamiento de los recursos naturales derivados del cambio de uso de suelo (INEGI 2014).

- En 2012 se calculó que de un total de 653 acuíferos existentes a nivel nacional, 106 estaban sobreexplotados (lo que equivale a 16%) (CONAGUA 2013a). Además, se ha calculado que en México cerca de 80% de las descargas de centros urbanos y 85% de las descargas industriales se vierten directamente en los cuerpos de agua sin tratamiento previo, lo que sumado a la contaminación por derivados de la agricultura y acuicultura ha ocasionado que 73% de los cuerpos de agua del país presenten cierto grado de contaminación (Sarukhán et al. 2012).
- La SEMARNAT (2013a) estima que la generación diaria de residuos sólidos urbanos (RSU) se encuentra cerca de 103 mil ton. Aunado a esto, en el país no se cuenta con las capacidades para recolectarlos completamente, ni la infraestructura necesaria para disponerlos de manera adecuada. A nivel nacional, del total de RSU enviados a disposición final en 2012, 61% terminó en rellenos sanitarios y sitios controlados, 16% se dispuso en tiraderos a cielo abierto y del 12% restante se ignora su sitio de disposición final (SEMARNAT 2013a).
- En el caso de los residuos peligrosos se considera que en el periodo 2004-2011 se generaron 1.92 millones de ton (SEMARNAT e INECC 2013). Por su parte, el Sistema Informático de Sitios Contaminados (SISCO) de la SEMARNAT tiene registrados 582 sitios contaminados en el país. De estos, 55% tuvo su origen en áreas de disposición de residuos, 13% en actividades mineras, 11% en industriales y 3.4% a extracción de petróleo y sus derivados. Hasta la fecha, 1.5% de los sitios ha sido remediado (nueve sitios), 3.4% está proceso de remediación (20) y el 95% no se ha atendido (558) (SEMARNAT 2013a).
- Con respecto al cambio climático, se tiene registrado un incremento de la temperatura media anual en el país (de 0.6 °C en promedio entre 1971 y 2008) (SEMARNAT 2013a). Además, el cambio climático podría exacerbar las condiciones de sequía, reducir los rendimientos de las cosechas, producir olas de calor más frecuentes e intensas y ocasionar daños



por inundaciones a causa de eventos hidrometeorológicos extremos, principalmente en el sureste (SEMARNAT 2013a). Por ejemplo, los impactos climáticos cada vez cuestan más al país y con base en datos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) se estima que en la última década el promedio anual de daños fue de 21 368 millones de pesos (INECC y CICC 2012).

- En lo referente a la introducción de especies exóticas invasoras el sistema de información sobre especies invasoras de la CONABIO se han registrado 1 957 especies que incluyen especies exóticas introducidas (956), exóticas no introducidas que presentan un riesgo para el país (143); exóticas cuyo estatus de presencia se desconoce (549) y algunas nativas translocadas (309) que tienen comportamiento invasivo. Se cuenta con registros para 385 de estas especies en el país y con fichas de análisis de riesgo para 461 especies.

## II. Acciones de México en materia de diversidad biológica

Como se mencionó anteriormente, ha habido avances para la consolidación y articulación de los instrumentos de política pública para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad (ecosistemas, especies y genes). Cabe decir que las atribuciones en materia de biodiversidad están distribuidas en al menos tres sectores de la Administración Pública Federal (APF) y hay 17 instituciones involucradas, por lo que la coordinación interinstitucional es necesaria para lograr avances desde el ámbito de la gestión pública de los recursos biológicos.

### II.1 Marco regulatorio, programas y estrategias

La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad publicada en el 2000 y su Plan de Acción están en proceso de actualización, para esto se han identificado seis grandes ejes guía que son: 1) conocimiento, 2) conservación, 3) uso sustentable, 4) factores de presión y amenazas, 5) edu-

cación y cultura ambiental y 6) gobernanza, en este momento ya se tienen identificados los principales retos y temas clave.

- En el marco legal, además de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) hay 16 leyes de carácter federal que regulan algún componente de la biodiversidad (genes, especies, ecosistemas). En los últimos años se han elaborado dos instrumentos normativos importantes la Ley General de Cambio Climático (LGCC, DOF 2012) y la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA, DOF 2013). En ambas leyes hay un fuerte reconocimiento de los ecosistemas y los servicios que prestan para el bienestar de la sociedad.
- También, durante este periodo se publicaron dos Normas Oficiales Mexicanas (NOM): la NOM-164-SEMARNAT/SAGARPA-2013, que establece las características y contenido del reporte de resultados de la o las liberaciones realizadas de organismos genéticamente modificados, en relación con los posibles riesgos para el medio ambiente y la diversidad biológica y, adicionalmente, a la sanidad animal, vegetal y acuícola, y la NOM-059-SEMARNAT-2010, mencionada anteriormente y que reemplaza a la publicada en 2002.
- La biodiversidad se ha integrado en planes y políticas públicas en distintos niveles. En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 el tema está incluido en la meta nacional de México Próspero, que contiene los objetivos, estrategias y líneas de acción de los sectores productivos del país y del sector medio ambiente.
- Los programas sectoriales 2013-2018, en particular el de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT), el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario, y el Programa Sectorial de Marina contienen objetivos, estrategias y líneas de acción que atienden de manera directa la conservación o el uso sustentable de la biodiversidad.
- En los últimos cuatro años México ha tenido un importante desarrollo de estrategias y políticas vinculadas de manera directa con la biodiversidad: Estrategia Nacional sobre Especies

Invasoras en México, Prevención, Control y Erradicación (ENEI) (2010); Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas (ECCAP) (2010); Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras (ENMST) (2010); Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano (2012); Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal (EMCV) 2012-2030 (2012); Estrategia Nacional para la Atención del Ecosistema de Manglar (2012); Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) (2013) y la Política Nacional de Humedales (2014).

## II.2 Instrumentos de política

La APF cuenta con más de 20 instrumentos de política que atienden diversas temáticas relacionadas de manera directa con la biodiversidad: de conservación, uso sustentable; planeación y gestión ambiental, entre otros. Los avances más importantes para este periodo son:

- De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en el periodo 2009-2013 se decretaron 11 ANP que, sumadas a las 165 existentes en 2008, alcanzan un total de 176. Como resultado de esto, la superficie protegida se incrementó en 1.6 millones de hectáreas con respecto a 2008, para cubrir una superficie de 25.39 millones de ha.
- En 2009, el Sistema Nacional de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre estaba integrado por 9 386 UMA, y alcanzó una superficie de 32.86 millones de ha, que equivale aproximadamente al 16.73% del territorio nacional. Al 15 de octubre de 2013 se tenía un total de 12 036 UMA, con una extensión de 38.08 millones de ha, lo que representa 19.38% de la superficie nacional.
- A partir de 2012 se han establecido tres redes de zonas de refugios pesqueros que suman un total de 3 759.8 ha. Se trata de áreas delimitadas en las aguas de jurisdicción federal, con la finalidad primordial de conservar y contribuir, natural o artificialmente, al desarrollo de los recursos pesqueros con motivo de su

reproducción, crecimiento o reclutamiento, así como preservar y proteger el ambiente que los rodea.

## III. Progreso hacia las Metas de Aichi

Para evaluar los avances en el cumplimiento de las Metas de Aichi, se realizó un taller con expertos ([apéndice 1](#)) en el que se analizaron la existencia de información, instrumentos normativos y medios de aplicación para cada una de las 20 metas. Con base en estos tres aspectos se obtuvo una calificación global de cada meta que derivó en un semáforo:

- Verde: aquellas metas que obtuvieron una puntuación más alta.
- Amarillo: aquellas que obtuvieron valores medios.
- Rojo: aquellas que obtuvieron los valores más bajos.

También se valoraron las tendencias actuales:

- Tendencia positiva hacia el cumplimiento de la meta (se indica con una flecha hacia arriba).
- No ha cambiado con respecto a 2009 (se indica con un signo de igual).
- No se puede evaluar la tendencia con la información existente (se colocan unos signos de interrogación).
- La tendencia es negativa y por lo tanto hay un alejamiento del cumplimiento de la meta (se coloca una flecha hacia abajo).

La figura I resume los resultados del análisis realizado y que se presenta en la Parte 3 de este informe. De manera general hay un avance importante en las metas que tienen que ver con los instrumentos de políticas públicas para la conservación de la biodiversidad; sin embargo, las metas que se relacionan de manera directa con otros sectores (p. ej. sector productivo o extractivo) presentan una evaluación negativa. La gran mayoría de las metas se concentra en un nivel medio de evaluación de la información existente, el marco regulatorio y los instrumentos de políti-

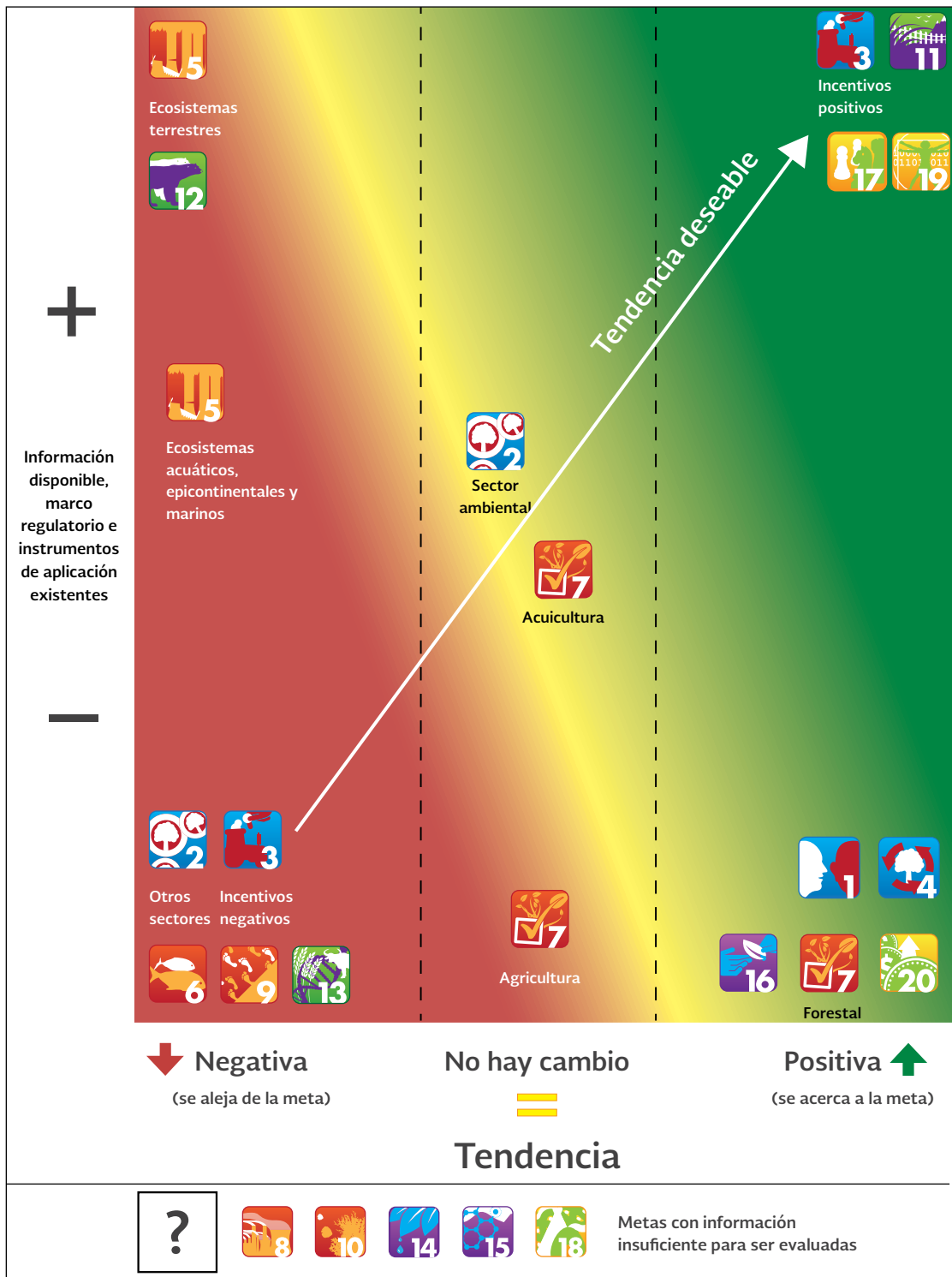


Figura I. Resumen de la evaluación del progreso de México hacia las Metas de Aichi.

ca, lo cual representa una oportunidad para que a partir de la articulación de instrumentos y la generación de información, se generen escenarios que permitan progresar en el cumplimiento de las metas.

#### IV. Consideraciones finales

- La conservación y el uso sustentable de la biodiversidad es responsabilidad de todos, por lo tanto hay que generar estrategias de sensibilización y comunicación a los distintos actores involucrados; tanto a la población urbana (que en 2010 era de 77%) como a la rural, así como a todos los sectores productivos del país.
- La información juega un papel fundamental y es necesaria para tener un mejor marco legal y mejores políticas públicas. La existencia de diversos sistemas públicos de información, entre los que destacan el SNIB, el SIAP, el SNIF, el SNIARN, así como los sistemas de información geográfica y estadística del INEGI son herramientas centrales que deben fortalecerse para integrar información actualizada de todos los componentes de la biodiversidad. Es necesario contar con mayor y mejor información que permita evaluar los impactos reales y potenciales de las actividades humanas sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- En el corto y mediano plazo, uno de los retos más importantes será detener la pérdida y la degradación de la superficie remanente de los ecosistemas naturales del país, además de restaurar los ecosistemas ya degradados.
- El desarrollo y aplicación de herramientas para valorar los servicios de los ecosistemas, tanto en términos monetarios como no monetarios, debe ser una prioridad para avan-

zar hacia la incorporación transversal de criterios de conservación y uso sustentable de la biodiversidad en las políticas públicas del país.

Finalmente, la información que se presenta ofrece un panorama complejo. Desde el ámbito institucional, se puede observar que el marco normativo y los instrumentos de política pública han tenido un importante desarrollo y consolidación en los últimos cuatro años. Instrumentos como las Áreas Naturales Protegidas (ANP), las Unidades de Manejo y Conservación de la Vida Silvestre (UMA), las Estrategias Estatales de Biodiversidad, o las Zonas de Refugio Pesquero, entre otras, representan esfuerzos de distintas instituciones por dar opciones que permitan a la población contar con elementos para una mejor toma de decisiones; de hecho, cuando se observan los logros en términos de cobertura de los programas que incentivan la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, hay avances sustanciales. Sin embargo, el análisis de los datos sobre el estado de la biodiversidad y sus principales amenazas refleja procesos que no han podido ser contenidos por las políticas públicas, y sobre los cuales resalta la necesidad de ampliar la cobertura y periodicidad de la información que se genera para poder evaluar el estado de la biodiversidad.

Una de las lecciones más importantes de este informe es la constatación de que hay un esfuerzo cada vez mayor por parte de muchos sectores de la sociedad por hacer algo para mejorar el estado de la biodiversidad. El informe que aquí se presenta viene acompañado de 45 estudios de caso, de los cuales 21 presentan experiencias exitosas sobre la instrumentación de políticas públicas y 24 son experiencias de organizaciones de la sociedad civil.





# 1. LA BIODIVERSIDAD EN MÉXICO: ACTUALIZACIÓN DE LA SITUACIÓN, TENDENCIAS Y AMENAZAS



La vinculación entre conocimiento de la biodiversidad y las acciones de política pública para conservarla y usarla de manera sustentable es uno de los grandes retos de México. Este informe, junto con el proceso de actualización de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBM) y su Plan de Acción son una oportunidad para evaluar los avances, identificar los focos rojos, las contradicciones, los retos, así como proponer acciones que los atiendan y aseguren la permanencia de la vasta diversidad biológica del país y los servicios de los ecosistemas de los cuales depende la calidad de vida de los aproximadamente 120 millones de habitantes de México.<sup>1</sup>

A continuación se presenta una selección de la información más relevante para entender el estado de conservación, las tendencias de cambio, así como los principales factores de presión y amenaza a la diversidad biológica en el país. De manera general se abarcan los principales avances en el conocimiento de los ecosistemas, la diversidad de especies y la diversidad genética, así como los factores de presión y amenaza más importantes. Como se explica en el [apéndice 1](#), la información que se presenta es resultado de las aportaciones de distintas instituciones y ofrece una perspectiva nacional sobre la diversidad ambiental y social de México.<sup>2</sup> Por la naturaleza de este informe no se analizan con detalle las causas y las consecuencias de las tendencias de cambio observadas.

Adicionalmente, se hace referencia a estudios de caso preparados por instituciones de la Administración Pública Federal (APF) que ilustran algunos de los temas tratados.

<sup>1</sup> De acuerdo con las proyecciones 2010-2050 del Consejo Nacional de Población (CONAPO), a mediados de 2014 habrá 119 713 203 habitantes en México.

<sup>2</sup> Para mayor información sobre los temas específicos y las diferencias regionales se recomienda ir a las fuentes consultadas.

## 1.1 Ecosistemas

### 1.1.1 Ecosistemas terrestres

En lo que respecta a la información sobre ecosistemas terrestres, México cuenta con diversos instrumentos y herramientas para analizar las condiciones en las que se encuentran e identificar sitios para enfocar los esfuerzos de conservación. En los últimos siete años ha habido importantes avances en el conocimiento de los ecosistemas terrestres y muchos de éstos, como es el caso de la obra *Capital natural de México* (CONABIO 2008-2009), así como la identificación de las ecorregiones nivel IV han sido reportados ya en el Cuarto Informe de México ante el CDB (CONABIO y SEMARNAT 2009).<sup>3</sup>

Con respecto a la actualización de datos en los últimos cuatro años destaca el trabajo que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) elabora periódicamente y publica en la “Carta de uso del suelo y vegetación” a una escala de 1:250 000.<sup>4</sup> En diciembre de 2013 publicó la Serie V, que tiene como año de referencia 2011. Como se observa en la figura 1.1 los matorrales xerófilos<sup>5</sup> son el tipo de vegetación con mayor distribución en el país y el bosque mesófilo de montaña es el de menor distribución. Destaca que actualmente las áreas destinadas a las actividades agropecuarias ocupan el mayor porcentaje de los usos de suelo (figura 1.2).

La figura 1.3 muestra la superficie de la vegetación natural de acuerdo a su condición primaria y

<sup>3</sup> En el [apéndice 2](#) se presenta información de las siete ecorregiones nivel I presentes en México, destacando aspectos vinculados a las características generales de las ecorregiones en términos de diversidad biológica y rasgos físicos.

<sup>4</sup> <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/ususuelo/>.

<sup>5</sup> El INEGI reconoce más de 50 diferentes tipos de usos del suelo y vegetación, que han sido agrupados de diferentes maneras (Challenger y Soberón 2008, SEMARNAT 2013b y 2014a). En este informe se utiliza la de SEMARNAT 2014a.



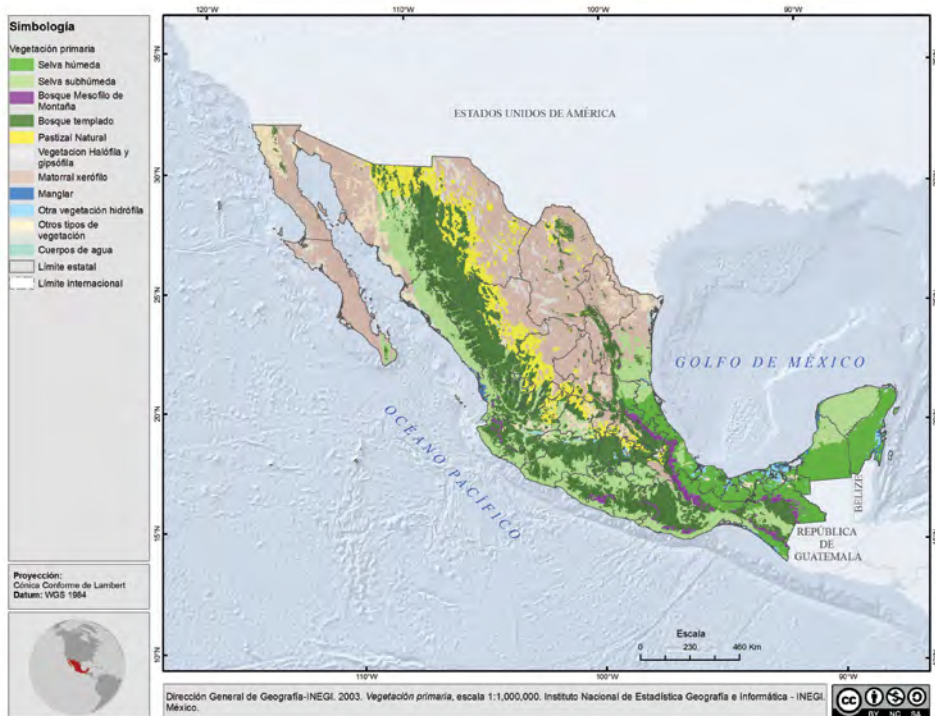


Figura 1.1 Vegetación primaria potencial y porcentaje de cobertura. Fuente: SEMARNAT 2014.

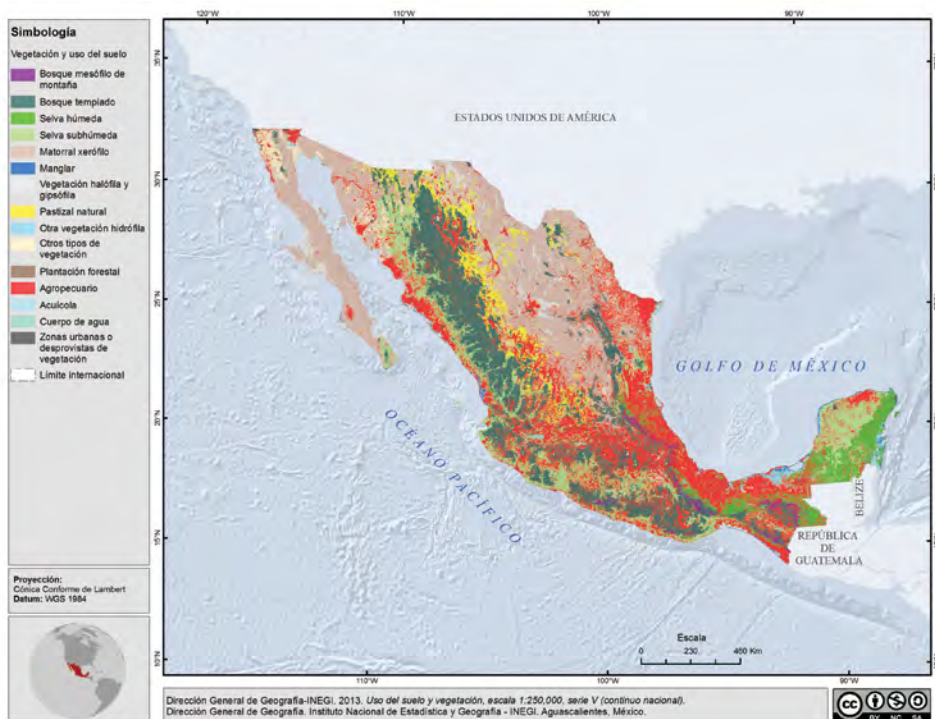


Figura 1.2 Usos de suelo y vegetación primaria y su porcentaje de cobertura. Fuente: SEMARNAT 2014, con base en la "Carta de uso del suelo y vegetación Serie V," INEGI 2013.

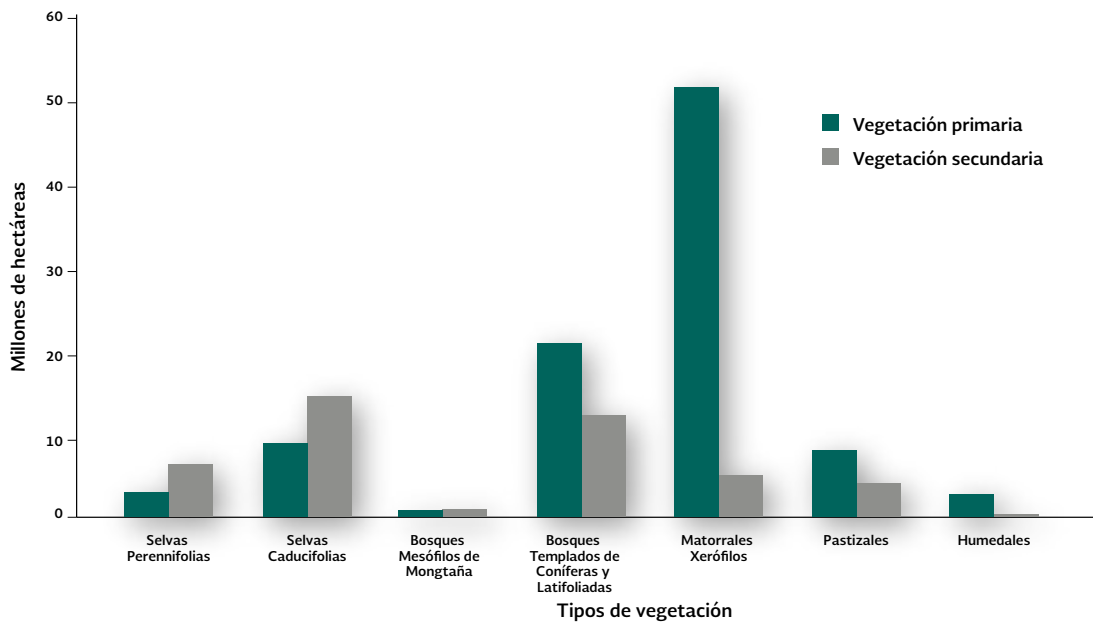


Figura 1.3 Superficie de la cobertura (millones de hectáreas) de los principales tipos de vegetación según su condición de vegetación primaria y secundaria (2011). Fuente: SEMARNAT 2014a.

secundaria. Hay que notar que las selvas (húmedas y subhúmedas) presentan una mayor proporción de vegetación secundaria, con respecto a la primaria.

Estudio de caso:

[1.1 Área de Conservación de Interés Binacional Big Bend-Río Bravo](#)

### 1.1.2 Ecosistemas acuáticos y epicontinentales

Con respecto a los recursos hídricos, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es la institución encargada de actualizar y proporcionar la información oficial. Los ríos y arroyos de México constituyen una red hidrográfica de 633 mil km de longitud. Por los cauces de los 50 ríos principales fluye 87% del escurrimiento superficial del territorio nacional y sus cuencas cubren 65% de la superficie territorial continental del país. El Inventario Nacional de Humedales (CONAGUA 2012) identifica 6 331 humedales y complejos de humedales, que abarcan 10.03 millones de ha que equivalen a 5% de la superficie del país (SEMARNAT

2014b). Del total de humedales registrados, de acuerdo con su geomorfología 2 406 son palustres, 536 lacustres, 1 932 fluviales, 965 estuáricos y 492 artificiales o creados. También se han registrado 125 cenotes y ocho oasis con superficie libre mayor a 10 ha. Los estados que cuentan con la mayor superficie de humedales están en el sureste de México, siendo Campeche y Tabasco los más importantes (figura 1.4). En lo que respecta a los humedales mexicanos de importancia internacional (sitios Ramsar, figura 1.4), actualmente hay 139 que abarcan aproximadamente 8.47 millones de ha. Entre 2009 y 2013 se decretaron 27 sitios Ramsar cuya superficie equivale a más de 345 mil ha.

La CONAGUA realizó también un trabajo de identificación de reservas de agua entendidas como “las zonas del país con disponibilidad de agua y que por su riqueza biológica, importancia ecológica y presiones hídricas menores presentan condiciones favorables para establecer reservas de agua que garanticen los flujos para la protección ecológica”, en los términos de la Ley de Aguas Nacionales. Se determinaron en total 189 unidades de gestión, que se ubican en 31 (84%) de las

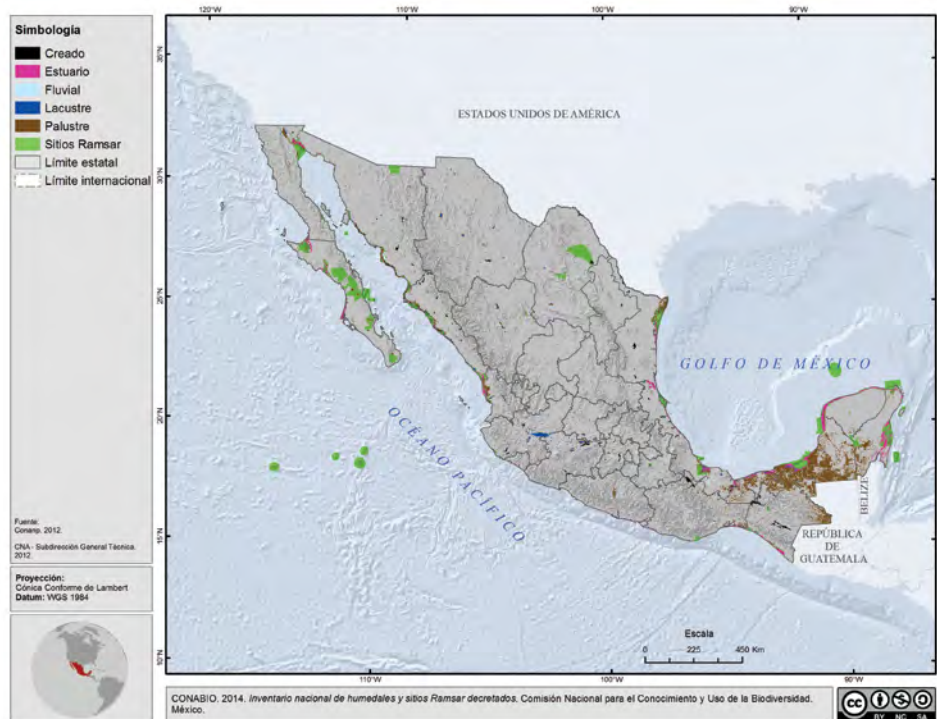


Figura 1.4. Inventario nacional de humedales y su distribución porcentual de acuerdo al tipo de humedales y humedales de importancia internacional (sitios Ramsar). Fuente: CONAGUA 2012a y CONANP 2013.

37 regiones hidrológicas y en la mayoría de los casos tienen una relación evidente con áreas naturales protegidas (CONAGUA 2011a).

Asimismo, esta institución ha identificado las cuencas hidrológicas prioritarias para la atención de humedales, considerando criterios tales como: superficie de humedales, áreas de importancia ecológica, biodiversidad y presión antropogénica, entre otros. Este ejercicio identificó 62 cuencas de atención prioritaria, 331 de alta prioridad, 267 de media prioridad y 94 de baja prioridad (CONAGUA 2011b).

### 1.1.3 Ecosistemas costeros y marinos

A partir de 2009 ha habido avances importantes en la información disponible sobre este tema. Destacan la elaboración de la Política Nacional de Mares y Costas de México, la Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano (Comité Asesor

Nacional sobre el Territorio Insular Mexicano 2012), la publicación del estudio *Manglares de México: Extensión, distribución y monitoreo* (Rodríguez-Zúñiga et al. 2013), y la Estrategia Nacional de Atención a la Biodiversidad Marina y Costera de México (ENABCM) (SEMARNAT 2013c). De acuerdo con la ENABCM, México ocupa el décimo segundo lugar en el ámbito mundial en términos de la extensión de su litoral y su superficie marina con aproximadamente 11 122 km de litoral y el mar territorial y la Zona Económica Exclusiva suman 3 149 920 km<sup>2</sup> (SEMARNAT 2013c). Destaca por ejemplo, que en 2010 se calculó una extensión de 764 486 ha de manglares lo que representa 5% del total mundial (Rodríguez-Zúñiga et al. 2013). Para entender la diversidad de los ecosistemas costeros y marinos es necesario tomar en cuenta tres aspectos esenciales: 1) la interacción entre aguas tropicales y templadas; 2) la confluencia de zonas biogeográficas y la fisiografía del litoral del país que se traduce en una alta heterogeneidad de ambientes costeros y marinos y 3) el hecho de que

México se encuentra rodeado por cuatro mares: Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y Caribe. El [apéndice 3](#) resume las principales características de los ambientes costeros y marinos del país. Sin embargo, hay que destacar que si bien hay avances en el conocimiento de los ecosistemas costeros y los territorios insulares (CONABIO *et al.* 2014b; Comité Asesor Nacional sobre el Territorio Insular Mexicano 2012; Rodríguez-Zúñiga *et al.* 2013) hace falta un monitoreo sistemático que permita identificar las tendencias en la conservación, uso sustentable y amenazas a los ecosistemas marinos.

#### 1.1.4 Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad

La identificación de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, especialmente para un país megadiverso como México, es una herramienta básica para guiar de manera eficiente los esfuerzos de conservación y proteger una porción representativa de dicha diversidad biológica.

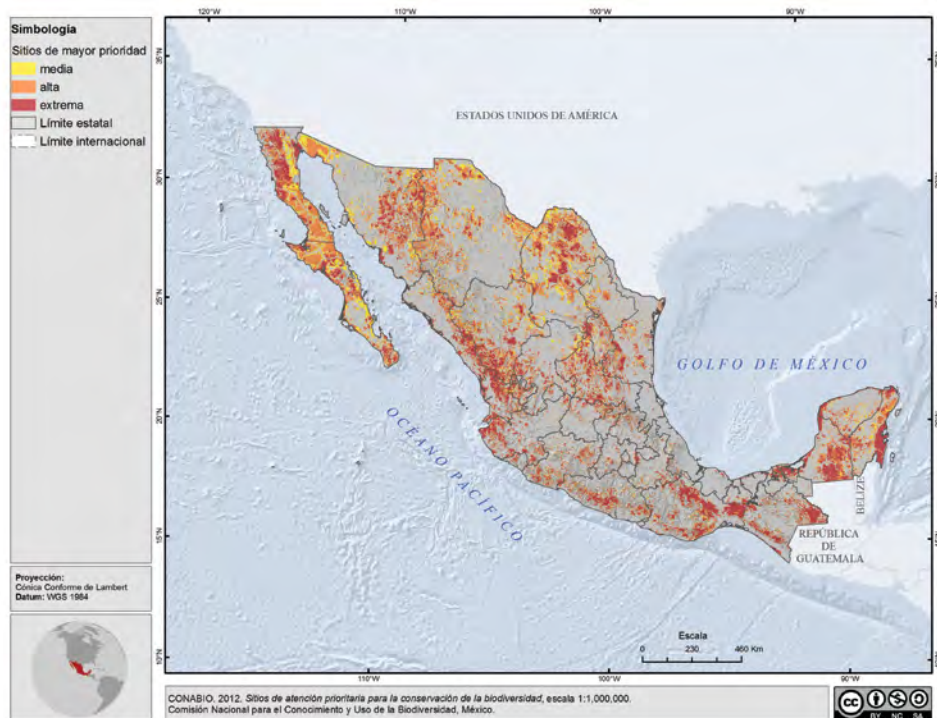
A partir de 2005, se realizaron diferentes análisis para identificar, diagnosticar y evaluar sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad de los ambientes terrestres, marinos y acuáticos epicontinentales de todo el país (véase CONABIO *et al.* 2007a, b; CONABIO y CONANP 2010). En la priorización para cada uno de los tres ambientes se consideraron diversas variables biológicas (p. ej. datos puntuales de registros de especies, modelos de distribución potencial, riqueza de especies, tipos de vegetación, etc.) y factores de presión y amenaza (p. ej. cambio de uso de suelo, fragmentación, entre otros).

De acuerdo con los resultados, los sitios prioritarios terrestres cubren 594 894 km<sup>2</sup> (30.4% de la superficie continental), de la cual 12.9% se localiza en áreas protegidas (AP). En el caso de los sitios prioritarios epicontinentales, éstos abarcan 598 875 km<sup>2</sup> (28.8% de la superficie del país), de la cual 15.8% está incluida en AP. Los sitios prioritarios marinos consideran sitios costeros (21% de su superficie dentro de AP) y sitios de mar profundo (0.01% de su superficie se encuentra dentro de algún esquema de protección). Estos

estudios sugieren que en México se requiere incrementar el esfuerzo para aumentar el área destinada a la conservación y manejo sustentable de la biodiversidad.

Con el objetivo de atender de manera integral las prioridades de conservación de las especies y espacios más vulnerables ante los factores de presión en el marco de una estrategia de desarrollo territorial sustentable, en 2012 se desarrolló una propuesta de integración de los sitios prioritarios terrestres, costeros y acuáticos epicontinentales, así como los análisis a nivel de ecorregiones, cuyo resultado se denominó sitios de atención prioritaria (SAP). La integración jerárquica de los insumos se basó en la construcción de un modelo multicriterio con una resolución espacial de 1 km<sup>2</sup>, el cual consideró 15 variables organizadas en cuatro componentes: prioridades de biodiversidad (10 variables), estado de conservación (tres variables), cercanía a áreas protegidas y riesgo de deforestación. El orden en el que se enlistan los componentes refleja la importancia que se les asignó para determinar las zonas con mayor valor para su protección.

Las zonas de atención prioritaria para la conservación de la diversidad biológica y su manejo sustentable requieren considerar distintos niveles de organización de la biodiversidad (p. ej. ecosistemas y especies que requieren atención urgente por ser más vulnerables a los factores de presión antropogénica) y su grado de protección actual (figura 1.5). Los SAP con valores más altos se categorizaron en tres niveles de importancia, con base en la urgencia de atender e implementar acciones de conservación y manejo en campo, considerando los valores de umbral que representen al menos 10, 20 y 30% de la superficie del país. De esta manera, la clasificación de los SAP permite visualizar diferentes etapas para guiar la implementación de diversos instrumentos de conservación *in situ* como son áreas protegidas, corredores biológicos, reservas sociales y privadas, programas de manejo integral, pago por servicios ambientales, unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre y manejo forestal sustentable, para proteger una porción representativa de la enorme diversidad biológica de México.



■ Figura 1.5. Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad terrestre. Fuente: CONABIO 2012b.

## 1.2 Especies

En este apartado se presentan cuatro aspectos relacionados con la información actualizada sobre la diversidad de especies en México: 1) las especies nativas descritas para el país; 2) las categorías de riesgo definidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; 3) especies mexicanas incluidas en los apéndices de la CITES, y 4) especies prioritarias para la conservación con base en el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 5 de marzo de 2014.

### 1.2.1 Conocimiento de la diversidad de especies nativas de México

Con respecto a la información existente sobre el estado del conocimiento de las especies en México destaca la contenida en la obra *Capital natural de México* (CONABIO 2008-2009) y el trabajo de actualización que constantemente realiza el CONABIO mediante la consulta a expertos y la

revisión de publicaciones científicas especializadas. Como se puede observar en el cuadro 1.1 los grupos más conocidos en el país son los vertebrados y las plantas vasculares. Se estima que de la totalidad de especies de estos dos grupos se han descrito más del 90 y 80% respectivamente. En contraste, el grupo de los artrópodos es el que presenta una menor proporción de especies descritas con relación al total de especies estimadas. Sucede lo mismo en el caso de los hongos, ya que aunque se ha avanzado significativamente en el conocimiento de su diversidad, existen importantes retos en cuanto a su biología, conservación y uso sustentable.

Estudio de caso:

[1.2 Estado del conocimiento y conservación de los hongos en México](#)

Cuadro 1.1. Especies descritas y estimadas para México.

Grandes grupos taxonómicos	Especies descritas de México *	Especies estimadas en México*	Especies descritas en México reportadas en la literatura 2014 **
Bacterias, protoctistas, hongos, briofitas y algas	12 198	17 716	12 425
Plantas vasculares	25 008	22 000 a 31 000	25 008
Invertebrados no artrópodos	7 252-7 452	ND	9 815***
Artrópodos	59 995-60 080	91 119 a 117 869	113 783
Vertebrados	5 488	5 658	5 696

Fuente: \* Llorente y Ocegueda 2008, \*\*SNIB-CONABIO 2014.

\*\*\*Incluye los grupos: Porifera, Placozoa, Cnidaria, Annelida, Onichophora, Tardigrada, Mollusca y Echinodermata.

## 1.2.2 Categorías de riesgo

Otro de los avances importantes en el periodo 2009-2013 es la actualización de la NOM-059-SEMARNAT-2010 “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”. Esta norma sustituye a la que publicada en marzo de 2002<sup>6</sup> en el DOF y actualiza las categorías de riesgo de las especies silvestres dentro del territorio nacional. En la NOM-059-SEMARNAT-2010 están enlistadas 2 606 especies en cuatro categorías: amenazadas, en peligro, probablemente extintas y sujetas a protección especial (cuadro 1.2). No es de extrañar que los grupos taxonómicos mejor estudiados, es decir, las

plantas angiospermas y gimnospermas, así como los vertebrados, sean los grupos mayormente representados en la lista, mientras que el número de especies de algas, briofitas, hongos e invertebrados es mucho menor.

En comparación con lo presentado en el cuarto informe, que incluyó información de la NOM-059-SEMARNAT-2002, se observa que aumentó el número de especies incluidas, de 2 583 a 2 606. Se incrementaron los números de especies con categoría de amenazadas, en peligro y de protección especial. El número de especies en la categoría de “probablemente existas” disminuyó. Sin embargo, el catalogar a una especie como extinta o extirpada, especialmente cuando pertenecen a taxones poco conspicuos o poco estudiados, no es una tarea menor. Es evidente que será provechoso tener la información más actualizada sobre extinciones, con el objetivo de analizar las causas que las provocan y poder tomar medidas que las eviten.

<sup>6</sup> NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo; en dicha norma se determinan las especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas y las sujetas a protección especial.

Cuadro 1.2. Número de especies para grandes grupos taxonómicos en cada una de las categorías que describe la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Grupo taxonómico	Probablemente extintas	En peligro de extinción	Amenazadas	Sujetas a protección especial	Total
Algas y briofitas	0	0	2	6	8
Hongos	0	10	28	8	46
Pteridofitas	0	6	8	16	30
Gimnospermas y angiospermas	6	177	330	436	949
Invertebrados	0	20	12	17	49
Peces	13	81	80	30	204
Anfibios	0	7	44	143	194
Reptiles	0	27	142	274	443
Aves	19	95	126	152	392
Mamíferos	11	52	124	104	291
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>475</b>	<b>896</b>	<b>1 186</b>	<b>2 606</b>

Fuente: CONABIO con base en SEMARNAT 2010.

### 1.2.3 Especies mexicanas incluidas en la CITES

En lo referente a las especies mexicanas incluidas en los distintos Apéndices de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies de Flora y Fauna (CITES) en México existen 1 842 especies enlistadas.

Como se observa en el cuadro 1.3, el Apéndice I de CITES incluye hasta este momento 137 especies en peligro de extinción para las cuales el intercambio con fines comerciales está restringido. Entre algunas de las especies mexicanas incluidas en este apéndice se encuentran el jabirú (*Jabiru mycteria*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el loro de cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), el jaguar (*Panthera onca*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga verde (*Chelonia mydas*), el pez sierra peine (*Pristis pectinata*), así como diversas especies de cactáceas y cícadas, entre otras.

El Apéndice II de esta Convención incluye para México alrededor de 1 700 especies que no necesariamente están en peligro de extinción pero cuyo comercio debe regularse para evitar lleguen a estarlo. Este Apéndice también incluye espe-

Cuadro 1.3. Número de especies de plantas y animales de acuerdo a los tres diferentes apéndices CITES.

Grupo	Apéndice I	Apéndice II	Apéndice III
Animales	70	416	25
Plantas	67	1 263	1
<b>Total</b>	<b>137</b>	<b>1 679</b>	<b>26</b>

Fuente: CONABIO (actualizado agosto de 2013) comparación con Cuarto Informe Nacional de México ante el CBD.

cies que necesitan regularse por su similitud con otras. En la 16.ª Conferencia de las Partes de la CITES se adoptaron cuatro propuestas de México para enmendar los Apéndices de la Convención, entre las que destacan:

1. *Sphyrna lewini*, *S. mokarran* y *S. zygaena* (tiburón martillo), para su inclusión en el Apéndice II. Ante la evidencia de la pérdida (60 y 80% de la población mundial) y el intenso comercio internacional de sus aletas, la propuesta fue adoptada para regular su comercio internacional y asegurar su

- conservación y aprovechamiento sustentable.
2. *Yucca queretaroensis* (yuca de Querétaro), incluida en el Apéndice II debido a que es una planta endémica y amenazada; existe evidencia de comercio internacional de especímenes silvestres y su comercio internacional requiere ser regulado para evitar que la especie se encuentre en peligro de extinción en un futuro cercano.
  3. *Caracara lutosa* (caracara de Isla Guadalupe) y *Campephilus imperialis* (carpintero imperial), fueron eliminadas del Apéndice II ya que cumplen con la definición de “posiblemente extintas” y por lo tanto ya no es posible regular su comercio internacional.

Finalmente el Apéndice III contiene 26 especies mexicanas. En éste se incluyen especies que han sido solicitadas por otros países, las cuales se distribuyen en México, como es el caso del pavo ocellado (*Meleagris ocellata*) o el cedro americano (*Cedrela odorata*).

Estudios de caso:

- [1.3 Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano \(México-Belice-Guatemala\) y evaluación de su potencial de aprovechamiento sustentable en México](#)
- [1.4 Conocimiento de los tiburones mexicanos bajo la observancia de la CITES](#)

### 1.2.4 Especies prioritarias para la conservación

En cumplimiento del ARTÍCULO 61 de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) en 2014 se publicó en el DOF la lista de especies prioritarias para la conservación (cuadro 1.4). Con esto se busca promover el desarrollo de proyectos integrales para la conservación y recuperación de las especies enlistadas, con la finalidad de optimizar esfuerzos y

Cuadro 1.4. Número de especies por grupo biológico que se encuentran en la lista de especies prioritarias para la conservación.

Reino	Phylum o división	Clase	Total de especies por clase
Plantae	Cycadophyta	Cycadopsida	43
	Coniferophyta	Pinopsida	9
	Pteridophyta	Polypodiopsida	3
	Magnoliophyta	Liliopsida	37
		Magnoliopsida	31
<b>Total Plantae</b>			<b>123</b>
Animalia	Cnidaria	Anthozoa	2
	Arthropoda	Insecta	1
	Mollusca	Bivalvia	1
		Gastropoda	1
	Craniata	Petromyzontida	1
		Chondrichthyes	5
		Actinopterygii	33
		Amphibia	18
		Reptilia	42
		Aves	104
	Mammalia	41	
<b>Total Animalia</b>			<b>249</b>

Fuente: DOF 2014.



maximizar resultados para la conservación de los ecosistemas, los hábitats y las especies con los que se encuentran asociadas.<sup>7</sup>

En términos del conocimiento sobre la diversidad de especies hay que destacar el papel que juega el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), que administra la CONABIO e integra información referente a más de cinco millones de especímenes albergados en colecciones, tanto de México, como del extranjero

(CONABIO 2012a). Además el SNIB cuenta con un importante acervo de información geográfica y cartográfica sobre temas ambientales, socioeconómicos y de infraestructura, dicha información se actualiza constantemente (cuadro 1.5).

Estudio de caso:

[1.5 Los felinos de Manantlán: Monitoreo de especies prioritarias y sus presas potenciales](#)

<sup>7</sup> Para la identificación de las especies prioritarias se integró un grupo de trabajo interinstitucional entre la CONABIO, el INECC (antes INE), la SEMARNAT, la CONANP y la PROFEPA.

Cuadro 1.5. Características del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.

Accesibilidad	Los datos deben estar a disposición del público y contar con un mecanismo de acceso explicado con toda claridad. La CONABIO considera que cualquier persona interesada debe estar en posibilidad de realizar sus propios análisis y para ello es necesario asegurar que los datos sean accesibles al público general.
Transparencia	El conjunto de datos debe ser descrito con claridad en su formato y contenido mediante diccionarios y mecanismos de integración así como con citas de las fuentes de los datos, de tal forma que —además de dar el crédito correspondiente a los autores— permita a los usuarios resolver dudas, profundizar en un tema específico y poder citar y consultar la fuente original.
Interoperabilidad	Los datos deben poder compartirse con otros sistemas informáticos o bancos de datos mediante la utilización de estándares internacionales de comunicación.
Relevancia	Los datos integrados en el SNIB deben ser relevantes para construir el conocimiento adecuado a las preguntas que se planteen. La relevancia de los datos contenidos en el SNIB fue y sigue siendo objeto de discusiones; es un tema dinámico que enriquece al Sistema.
Confiability	Los protocolos de control de calidad establecidos para el Sistema garantizan la calidad de los datos que se utilizan. Se partió del hecho de que no existen sistemas sin errores pero también de que es posible minimizarlos y caracterizarlos mediante mecanismos específicos. Para el SNIB se han construido múltiples mecanismos de evaluación de los datos. También se ha trabajado para construir instructivos de métodos y mejores prácticas de presentación de la información.
Verificabilidad	La generación de los datos y de la información debe poseer el rigor de la investigación científica. Las opiniones pueden considerarse válidas, pero si no están sustentadas en datos factuales, no son incorporadas automáticamente en el Sistema.

Fuente: CONABIO 2012a.

### 1.3. Diversidad genética

México es uno de los ocho principales centros de origen, domesticación y diversidad genética de plantas cultivadas con más de 130 especies, esto se debe tanto a la diversidad de condiciones ecológicas como a la riqueza y diversidad cultural que han generado procesos de domesticación. Lo anterior ha dado como resultado la creación de muchas razas de distintos animales y cientos de variedades locales para la mayoría de las plantas cultivadas. Esto representa una importante contribución para la agrobiodiversidad del planeta y los recursos fitogenéticos para la alimentación, donde las comunidades indígenas y locales son

quienes generan y mantienen este acervo agrodiverso (Acevedo-Gasman *et al.* 2009). El cuadro 1.6 presenta una lista de las especies vegetales cuyo centro de origen, domesticación o diversificación es México.

En lo referente a la información sobre conocimiento de la diversidad genética, destaca el papel de las instituciones de investigación. En este

Estudio de caso:

[1.6 El proyecto global de maíces: Generación de conocimiento en torno a la diversidad de maíces nativos de México](#)

Cuadro 1.6. Especies vegetales cuyo centro de origen, domesticación o diversificación es México o Mesoamérica.

Nombre común	Nombre científico	Centro de origen	Centro de domesticación	Centro de diversificación
Achiote	<i>Bixa Orellana</i>		•	
Ahuehuate	<i>Taxodium mucronatum</i>		•	
Algarrobos y sensitivas	<i>Mimosa</i> spp.			•
Algodón	<i>Gossypium hirsutum</i>	•	•	
Amaranto	<i>Amaranthus cruentus</i>	•	•	
Amaranto	<i>Amaranthus hypochondriacus</i>	•	•	
Amaranto	<i>Amaranthus leucocarpus</i>		•	
Árbol de hule	<i>Castilla elástica</i>		•	
Arrayán	<i>Psidium sartorianum</i>		•	
Biznagas	<i>Mamillaria</i> spp.			•
Cacahuete	<i>Arachis hypogaea</i>		•	
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>		•	
Calabaza	<i>Cucurbita argyosperma</i> subsp. <i>Argyosperma</i>	•	•	
Calabaza amarilla o de bola	<i>Cucurbita moschata</i>	•	•	
Calabaza, calabacita	<i>Cucurbita pepo</i> subsp. <i>Pepo</i>		•	
Camotes	<i>Ipomoea</i> spp.			•
Candelillas y Nochebuenas	<i>Euphorbia</i> spp.			•
Capulín	<i>Prunus serotina</i> subsp. <i>Capuli</i>		•	
Cempasúchil	<i>Tagetes erecta</i>		•	
Chaya	<i>Cnidoscolus chayamansa</i>		•	
Chayote	<i>Sechium edule</i>	•	•	
Chía	<i>Salvia hispánica</i>		•	
Chilacayote	<i>Cucurbita ficifolia</i>		•	

Cuadro 1.6. Especies vegetales cuyo centro de origen, domesticación o diversificación es México o Mesoamérica.

Nombre común	Nombre científico	Centro de origen	Centro de domesticación	Centro de diversificación
Chile	<i>Capsicum annum</i>		•	
Chile	<i>Capsicum frutescens</i>		•	
Chipile	<i>Crotalaria longirostrata</i>		•	
Chirimoya, anona	<i>Annona</i> spp.		•	
Ciruela	<i>Spondias mombin</i>		•	
Copal	<i>Protium copal</i>		•	
Copales y cuajotes	<i>Bursera</i> spp.		•	
Coyolxóchitl, Zarcilla	<i>Bomarea edulis</i>		•	
Encinos y robles	<i>Quercus</i> spp.		•	
Epazote	<i>Chenopodium ambrosioides</i>		•	
Frijol común	<i>Phaseolus vulgaris</i>	•	•	
Gallito	<i>Zinia peruviana</i>		•	
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>		•	
Haba blanca	<i>Canavalia ensiformis</i>		•	
Hoja Santa	<i>Piper sanctum</i>		•	
Huauzontle	<i>Chenopodium berlandieri</i> subsp. <i>Nuttalliae</i>		•	
Huizaches	<i>Acacia</i> spp.			•
Izote espadín	<i>Yucca elephantipes</i>		•	
Magüeyes	<i>Agave</i> spp.	•	•	•
Maíz	<i>Zea mays</i>	•	•	•
Mamey	<i>Pouteria sapota</i>		•	
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>		•	
Matasano	<i>Casimiroa sapota</i>		•	
Nanche	<i>Byrsonoma crassifolia</i>		•	
Nardo	<i>Polianthes tuberosa</i>		•	
Oceloxóchitl	<i>Tigridia pavonia</i>		•	
Pacaya	<i>Chamaedora wendlandiana</i>		•	
Papaloquelite	<i>Porophyllum tagetoides</i>		•	
Papas	<i>Solanum</i> spp.			•
Papaya	<i>Carica papaya</i>		•	
Patashtle	<i>Theobroma bicolor</i>		•	
Pinos	<i>Pinus</i> spp.			•
Piña	<i>Ananas comosus</i>		•	
Ramón	<i>Brosiumum alicastrum</i>		•	
Salvia	<i>Salvia</i> spp.			•
Sáuco	<i>Sambucus mexicana</i>		•	

Cuadro 1.6. Especies vegetales cuyo centro de origen, domesticación o diversificación es México o Mesoamérica.

Nombre común	Nombre científico	Centro de origen	Centro de domesticación	Centro de diversificación
Tecomate	<i>Crescentia cujete</i>		•	
Tejocote	<i>Crataegus gracilios</i>		•	
Tepejilote	<i>Chamaedora tepejilote</i>		•	
Vainilla	<i>Vanilla planifolia</i>	•	•	
Zapote amarillo	<i>Pouteria campechiana</i>		•	
Zapote amarillo	<i>Pouteria hypoglauca</i>		•	
Zapote blanco	<i>Casimiroa edulis</i>		•	
	Otros 70 géneros			•

Fuente: Acevedo-Gasman *et al.* 2009.

apartado se resume la información recibida de 40 personas de 20 instituciones, con base en un cuestionario elaborado ex profeso (véase [apéndice 1](#)) para conocer el trabajo que están realizando las instituciones académicas con respecto al conocimiento de la diversidad genética de especies nativas de México:

- Del total de las investigaciones reportadas, 48% son sobre animales, 40% sobre plantas, 6% sobre bacterias, 4% hongos, 1% virus y 1% algas. Destaca que 92% de las especies estudiadas son nativas y 8% exóticas.
- Con respecto a los productos de las investigaciones, del total reportado 85% fueron artículos científicos, 12% bases de datos alojadas en las instituciones y centros de investigación responsables de los proyectos y 3% patentes.
- Se identificaron más de 30 fuentes de financiamiento distintas que incluyen fondos públicos y privados tanto nacionales como internacionales.

Como se observa en este apartado, es necesario establecer mecanismos o instrumentos eficaces que permitan contar con información actualizada y sistematizada con respecto a los trabajos realizados por instituciones académicas para el conocimiento de la diversidad genética de especies nativas. Finalmente, se requiere reforzar el papel de las instituciones científicas y las entidades encargadas de financiar investigaciones, como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

(CONACYT), no sólo para elaborar productos de investigación, sino para que estos estén vinculados a los procesos de toma de decisiones y elaboración de políticas públicas.

## 1.4 Usos de la biodiversidad

La información que se presenta a continuación está muy vinculada a las políticas públicas que se describen en la Parte 2, específicamente en el apartado 2.4 y se complementa con estudios de caso de distintas organizaciones de la sociedad civil que se presentan en el [apéndice 6](#). Es importante señalar que la información ha sido generada por instituciones bajo la perspectiva de dónde y cómo se está haciendo uso de los recursos naturales para producir bienes y servicios diversos. En este sentido, es urgente realizar evaluaciones periódicas sobre el grado de sustentabilidad del uso de estos recursos, ya que no se tiene información sistematizada y clara sobre los ciclos de producción y consumo.

No se ha evaluado el impacto que los patrones de consumo de los habitantes de las ciudades tienen sobre los ecosistemas de donde provienen los distintos bienes y servicios ecosistémicos que utilizan los mexicanos. Esto debe ser atendido sobre todo considerando que México es un país con 77.8% de su población habitando en zonas urbanas.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Este dato es de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI 2011).

Estudio de caso:

[1.7 Conservación Comunitaria de la Biodiversidad \(COINBIO\)](#)

### 1.4.1 Vida silvestre

Las Unidades de Manejo y Conservación de la Vida Silvestre (UMA) son el instrumento a partir del cual se autoriza el aprovechamiento de la vida silvestre en México. Se trata de predios e instalaciones registrados ante la SEMARNAT que operan con un plan de manejo aprobado por la misma institución. Su objetivo general es la conservación del hábitat natural, poblaciones y ejemplares de especies silvestres. Pueden tener objetivos específicos de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, exhibición, recreación, educación ambiental y aprovechamiento sustentable. Las UMA iniciaron en 1997 y para 2013 se habían registrado 12 060 unidades. De acuerdo con el tipo de aprovechamiento que tienen se clasifican en ex-

tractivas, no extractivas y mixtas. De conformidad con la Ley General de Vida Silvestre, ARTÍCULO segundo, fracción xxxiii, cada UMA registrada debe contar con un plan de manejo en el que se describen y programan las actividades de manejo de especies silvestres y su hábitat, y se establecen metas e indicadores de éxito en función del hábitat y las poblaciones (DOF 2000).

En 2012 se concluyó una evaluación sobre el desempeño de las UMA<sup>9</sup> para el periodo comprendido entre 1997 y 2008. Este análisis se realizó mediante la revisión, captura y análisis de la información de los expedientes de las más de 3 000 UMA registradas. Algunas de las principales conclusiones que se pueden extraer de este estudio se presentan en el cuadro 1.7. A pesar de que esta evaluación abarca un periodo anterior (1997-2008) al de este informe (2009-2013), se incluye esta información porque es la primera evaluación nacional realizada para este instrumento de política pública. Es importante mencionar que la

<sup>9</sup> La evaluación se concluyó en 2012 y si bien abarca el periodo 1997-2008, se considera que aporta información relevante para entender el estado, las tendencias y el impacto de este instrumento.

Cuadro 1.7. Principales características de las UMA.

Tipo de UMA	Descripción	Principales características	Especies
Manejo en vida libre (UMA-VL)	Se hace con ejemplares o poblaciones de especies que se desarrollan en condiciones naturales, sin imponer restricciones a sus movimientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 2008 aproximadamente 68% estaban en los estados de Nuevo León, Sonora, Coahuila y Tamaulipas (norte del país).</li> <li>56.6% de la vegetación es matorral xerófilo y pastizales.</li> <li>El tipo de aprovechamiento es principalmente extractivo cinegético (86% del total).</li> </ul>	De 365 especies registradas en UMA-VL, 96.2% fueron especies de fauna, destacan el venado cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus</i> ) como la más registrada (86.4% de las UMA-VL), seguida por el pecarí de collar (75%).
Manejo intensivo (UMA-IN)	Se realiza sobre ejemplares o poblaciones de especies silvestres en condiciones de cautiverio y tienen como fin la recuperación de especies o poblaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>43.9% se encuentran principalmente en el centro y norte de país (Puebla, Estado de México, Tamaulipas y Morelos). La mayor parte de éstas son criaderos (77.2%) y el 22.8% restante son viveros.</li> <li>El objetivo con más registros fue el de aprovechamiento sustentable (58.3% de UMA-IN).</li> </ul>	De 2 430 taxa registrados, el venado cola blanca fue la especie más frecuente (24.7% de las UMA-IN). Destacan también especies de interés comercial como son guacamayas ( <i>Ara militaris</i> y <i>Ara macao</i> ), la pata de elefante ( <i>Beaucarnea recurvata</i> ) y numerosas cactáceas. De las 30 especies más registradas, 13 son exóticas a México.

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 2012b.

segunda fase de la evaluación está pendiente de realizarse y permitirá conocer el estado de conservación de las poblaciones bajo manejo y su hábitat, el impacto económico y social de las UMA por región, e identificar la problemática y oportunidades de mejora.

### 1.4.2 Recursos forestales

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales del país es un tema clave para la conservación de los ecosistemas, pero al igual que en el caso anterior, es fundamental no sólo garantizar una producción sustentable, sino promover una mayor conciencia en los consumidores de productos forestales maderables y no maderables, para que modifiquen hábitos de consumo que permitan incrementar la demanda de recursos forestales provenientes de fuentes legales y sustentables.

En México existe una amplia tradición de aprovechamiento de productos forestales no maderables (PFNM), sobre todo en las comunidades indígenas y locales del medio rural, lo cual está ligado de manera importante al conocimiento tradicional. Además de la diversidad de usos de estos productos (alimenticios, medicinales, ornamentales, como materiales de construcción, abonos, colorantes, entre otros) se reconoce que constituyen un potencial económico para estas comunidades. Se estima que se utilizan de 1 000 a 2 000 productos, obtenidos de entre 5 000 a 7 000 especies distribuidas en casi todos los ecosistemas del territorio nacional, sin embargo, también se reconocen limitantes como la falta de planes y estrategias gubernamentales de fomento, aunado a una regulación poco clara, dispersa y contradictoria que al final contribuye a que se mantenga la ilegalidad (Sarukhán *et al.* 2012).

En lo que corresponde a los recursos maderables hay un reconocimiento de que si bien México tiene una gran riqueza forestal, la producción maderable se mantiene por debajo de su potencial. De acuerdo con el diagnóstico del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT) entre 2001 y 2011, la producción maderable cayó en más del 30%, pasando

de 8.1 a 5.7 millones de m<sup>3</sup> de madera en rollo. La producción de este último año satisfizo sólo a cerca de la cuarta parte del consumo nacional aparente (SEMARNAT 2013a). La figura 1.6 muestra la evolución de la producción maderable y no maderable en los últimos 12 años. Como se puede observar, la producción maderable tiene una tendencia a la baja, mientras que en la no maderable no se observa una tendencia.

Otro aspecto relevante de los recursos forestales en México es el carácter colectivo de su tenencia, es decir, los recursos forestales están en lo que se denomina propiedad social, ya que se encuentran en posesión de núcleos agrarios conformados por ejidos y comunidades (CONAFOR 2013a). De acuerdo con la propuesta de actualización del Plan Estratégico Forestal 2025, en 2012 existían 15 584 núcleos agrarios, con superficies mayores a 200 ha de extensión, quienes tienen la propiedad de 62.6 millones de ha de bosques, selvas y vegetación forestal de zonas áridas (Reyes *et al.* 2012) lo que equivale a 45% de la superficie forestal del país (CONAFOR 2013a).

Estudios de caso:

[1.8. Reforestación sustentable de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán](#)

[1.9. Los vínculos entre los ecosistemas, los almacenes de carbono y la biodiversidad](#)

### 1.4.3 Agrobiodiversidad

En el apartado 1.3 (Diversidad genética) se habló sobre la relevancia de los productos agrícolas para los cuales México es centro de origen y domesticación o diversificación. Sin embargo, las estrategias productivas agrícolas y pecuarias del país no han favorecido de manera directa la conservación de esta riqueza, debido principalmente, a la ausencia de incentivos que promuevan la diversificación de los cultivos agrícolas. Por ejemplo, de acuerdo con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), del total de la superficie cultivada en el país en 2012 (21 901 600.26 ha), 53% correspondió sólo a maíz grano, pastos (Poaceae) y sorgo grano. En

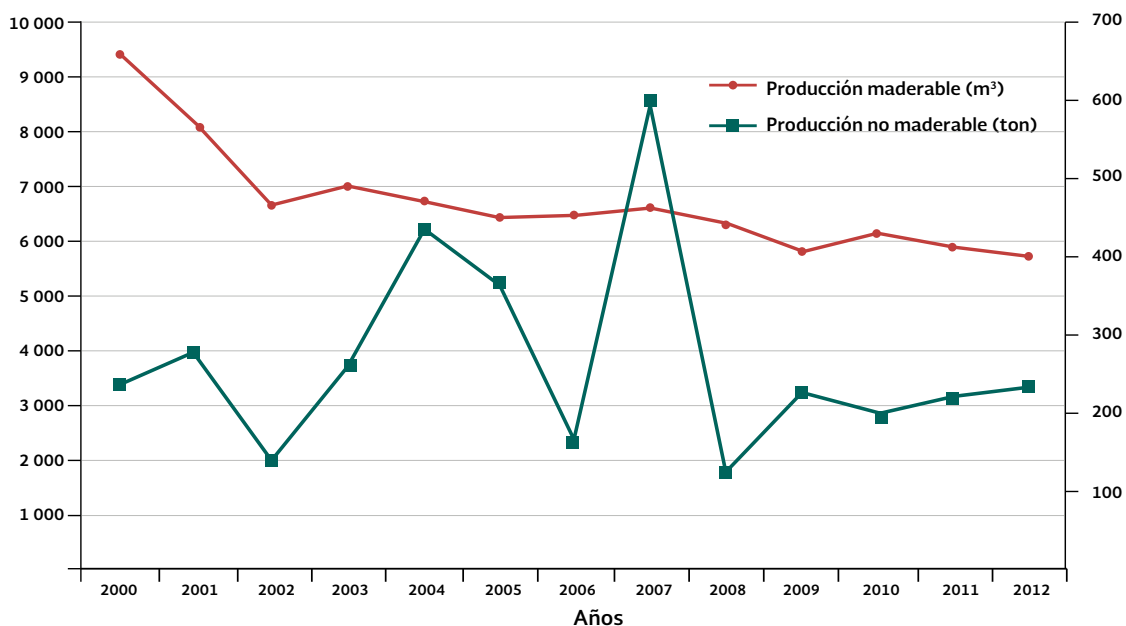


Figura 1.6. Producción forestal maderable y no maderable entre 2000 y 2012. Fuente: Elaboración propia con base en SEMARNAT 2013a.

este sentido, hay que repensar la producción desde varias perspectivas, como el hecho de que en 2012 se estimaba que 18.2% del país se encontraba en condiciones de pobreza alimentaria (Sarkhán et al. 2012). La instrumentación de medidas en el campo mexicano, para conservar y fomentar la gran plasticidad y variabilidad presente en los cultivos y en sus parientes silvestres, es decir la agrobiodiversidad, es un factor clave para contender con los retos actuales, tales como el cambio climático y la seguridad alimentaria.

Un aspecto central de este tema son los sistemas de producción que propician la conservación de la agrobiodiversidad, entre ellos destaca la milpa (del náhuatl *milli*, parcela sembrada, y *pan*, encima) como el más representativo de la diversidad cultural y agroecológica de México. Este sistema se basa en la integración del maíz con otros cultivos de especies domesticadas, favoreciendo entre otros aspectos interacciones ecológicas benéficas como es el control biológico de plagas y la fijación de nitrógeno. El cuadro 1.8 presenta algunas de las principales especies vegetales asociadas a la milpa en México.

Una experiencia importante para promover la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad fue el Programa de Recursos Biológicos Colectivos (PRBC) de la CONABIO, ahora integrado en la Coordinación General de Corredores y Recursos Biológicos de la misma institución. En el marco de este programa se apoyaron modelos innovadores de apropiación colectiva y sustentable de Recursos Biológicos Colectivos (RBC) para promover una valoración del espacio rural, la conservación *in situ* de la diversidad biológica y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales y los consumidores urbanos (CONABIO 2012a). Entre los principales recursos con los que se ha trabajado están la Pita de la selva (*Aechmea magdalenae*), en los estados de Veracruz, Chiapas y Oaxaca; diversos agaves dentro del proyecto de mezcales y diversidad; copales aromáticos (*Bursera* sect. *Bullockia*); un proyecto de mieles y diversidad en la Península de Yucatán, así como un proyecto de langosta de Banco Chinchorro y Sian Ka'an, específicamente con la langosta espinosa del Caribe (*Panulirus argus*).

Cuadro 1.8. Especies vegetales asociadas a la milpa en México.

Especie	Nombre común
<i>Amaranthus cruentus</i>	Amaranto
<i>Amaranthus hypochondriacus</i>	Amaranto
<i>Capsicum annuum annuum</i>	Chile
<i>Capsicum annuum glabriusculum</i>	Chile piquín, chiltepín
<i>Capsicum frutescens</i>	Chile
<i>Chenopodium mexicanum</i>	Quelite
<i>Cucurbita argyrosperma argyrosperma</i>	Calabaza
<i>Cucurbita ficifolia</i>	Chilacayote
<i>Cucurbita moschata</i>	Calabaza amarilla o de bola
<i>Cucurbita pepo pepo</i>	Calabaza
<i>Lycopersicon esculentum esculentum</i>	Jitomate
<i>Lycopersicon esculentum leptophyllum</i>	Jitomate (cereza)
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal
<i>Persea americana</i>	Aguacate
<i>Phaseolus acutifolius acutifolius</i>	Frijol
<i>Phaseolus coccineus coccineus</i>	Frijol
<i>Phaseolus dumosus</i>	Frijol
<i>Phaseolus lunatus</i>	Frijol
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol común
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga
<i>Sechium edule</i>	Chayote
<i>Stenocereus pruinosus</i>	Pitaya
<i>Zea mays mays</i>	Maíz

Fuente: Acevedo-Gasman et al. 2009.

Estudio de caso:

[1.10 Sistemas productivos sostenibles y bio-diversidad](#)

Sin embargo, la agrobiodiversidad se enfrenta a diferentes presiones entre las que destacan la competencia del uso de suelo por cultivos económicamente más rentables (tanto lícitos como ilícitos); el uso de agroquímicos que contaminan

suelo y agua y que incluso pueden afectar especies (por ejemplo, polinizadores).

Por otra parte, la liberación de organismos genéticamente modificados (OGM) puede significar otro tipo de presiones que requieren el desarrollo de estudios e investigaciones sistemáticas y de largo plazo para entender los posibles impactos sobre la biodiversidad de manera que los proyectos bioseguros, es decir, aquellos que no comprometan la diversidad genética de



los cultivos de especies nativas y sus parientes silvestres nativos, sean los que prevalezcan.<sup>10</sup> De acuerdo con información generada por la CONABIO, las solicitudes de liberación de OGM en México han aumentado en los últimos años teniendo un despunte importante en 2011 (figura 1.7). Con respecto a las solicitudes entre 2009 y 2013 éstas han sido mayoritariamente para maíz (*Zea mays* subsp. *mays*); algodón (*Gossypium hirsutum* L.); soya (*Glycine max* (L.) Merr.); trigo (*Triticum aestivum* L.); alfalfa (*Medicago sativa* L.) y canola (*Brassica napus* L.). La figura 1.8 muestra cómo se distribuyen en el territorio las solicitudes de liberación de maíz, algodón y soya genéticamente modificados.

#### 1.4.4 Aprovechamiento acuícola y pesquero

El aprovechamiento pesquero y acuícola es un tema crítico por la urgencia de articular las políticas de producción y extracción, con criterios de

conservación y uso sustentable de los recursos pesqueros, tanto en ecosistemas costeros y marinos, como en epicontinentales. Si bien, en el marco de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (DOF 2007b), existe una serie de instrumentos y normas que promueven un aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros (como el ordenamiento pesquero o la creación de zonas de refugio pesquero), en el ámbito marino es necesario generar información que permita evaluar el impacto de las prácticas, sistemas de pesca y artes de pesca que prevalecen y que propician la sobreexplotación de los recursos pesqueros o la degradación de los ecosistemas.

Otro aspecto central es el de las especies que se cultivan, por ejemplo, en el ámbito acuícola, la principal especie es el camarón; sin embargo, la producción acuícola-epicontinental se basa fundamentalmente en dos especies introducidas, carpa (de Asia) y tilapia (de África), lo cual ha contribuido a la extinción local de especies nativas, algunas de ellas endémicas (Sarukhán et al. 2012). En los litorales la especie que más se pesca es la sardina, seguida del atún (figura 1.9).

<sup>10</sup> Se entiende por bioseguridad "la aplicación de herramientas para garantizar un uso responsable y seguro de la biotecnología" (Acevedo-Gasman et al. 2009).

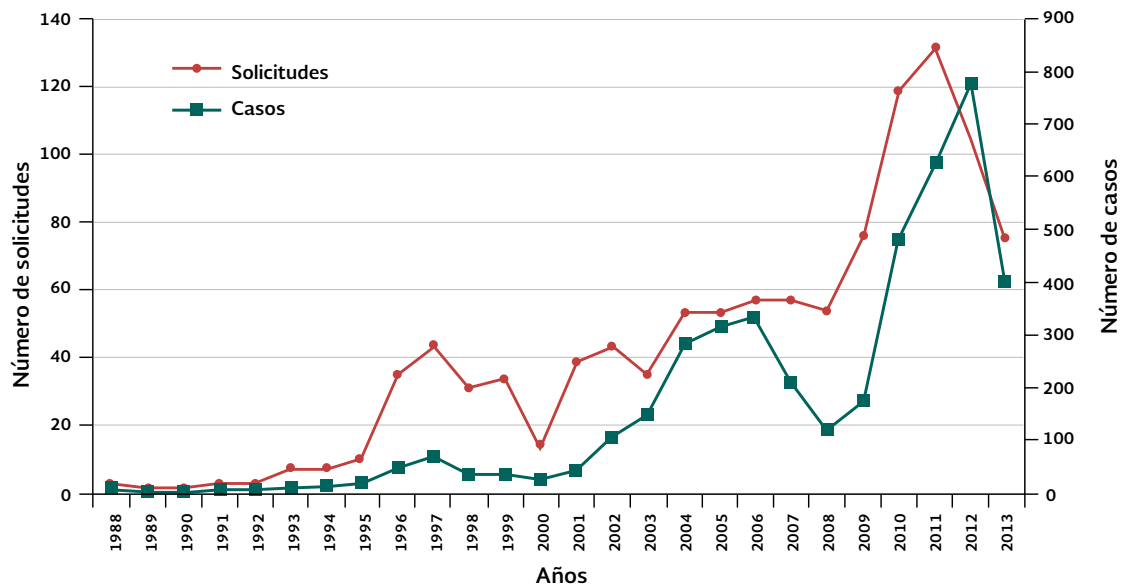


Figura 1.7. Solicitudes de liberación al ambiente de organismos genéticamente modificados. Fuente: CONABIO 2014.

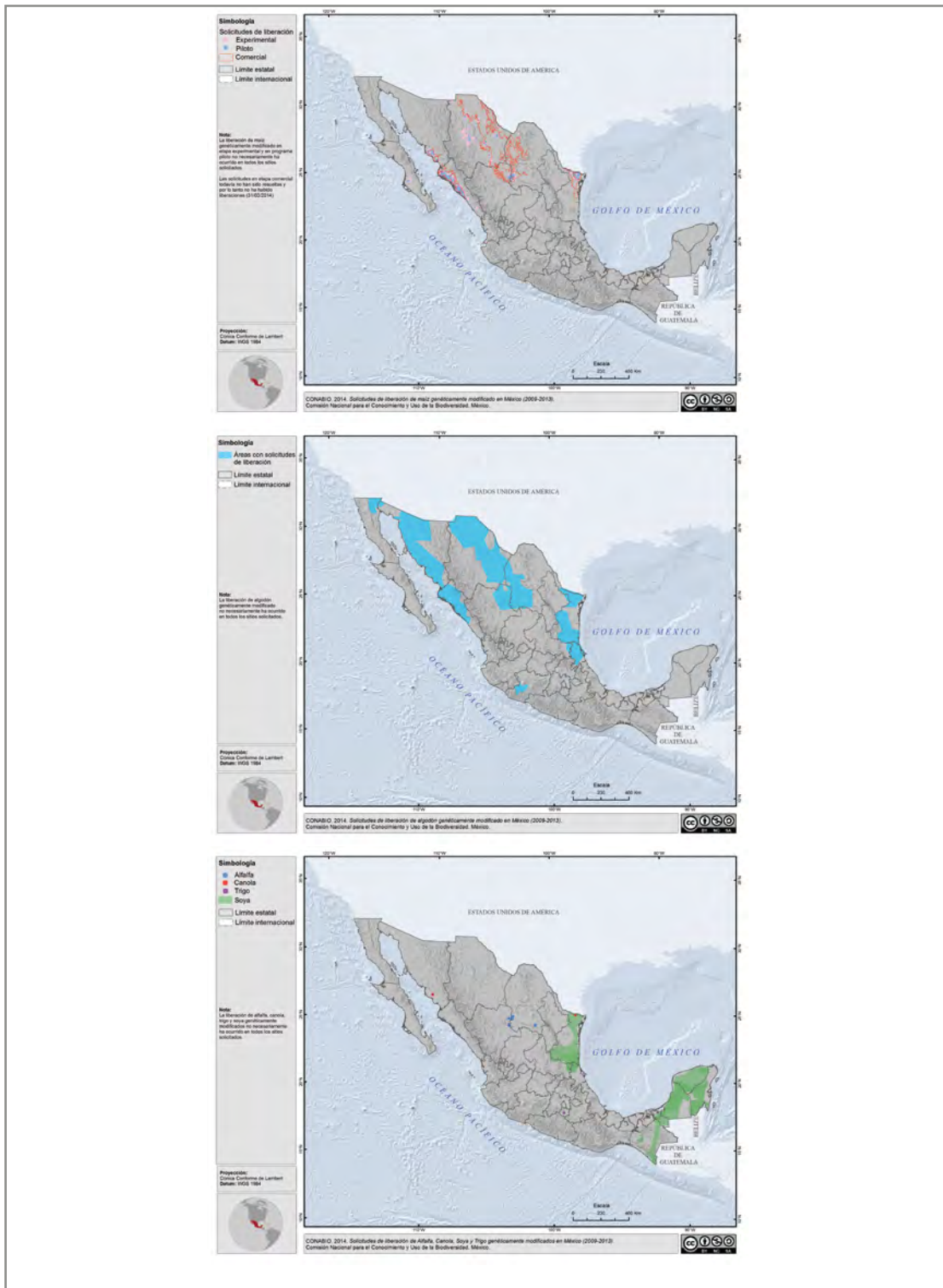


Figura 1.8. Solicitudes de liberación al ambiente de OGM en México 2009-2013, a) maíz, b) algodón y c) alfalfa, canola, trigo y soya. Fuente: CONABIO 2014.

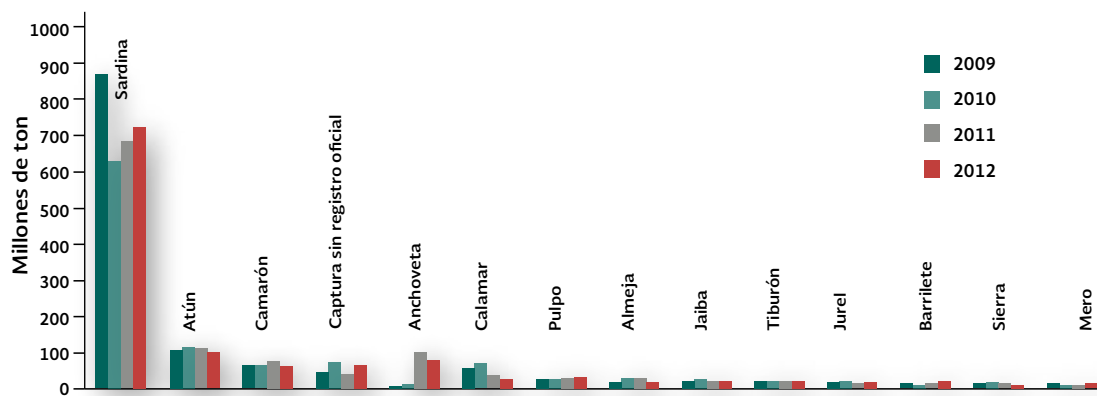


Figura 1.9. Producción de las principales especies capturadas en litoral entre 2009 y 2012. Fuente: Elaboración propia con base en CONAPESCA 2013.

## 1.5 Diversidad cultural

México es un país que se reconoce a sí mismo como un país diverso culturalmente. El ARTÍCULO 2 constitucional establece que “La Nación tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas, que son aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas” (DOF 1917).<sup>11</sup> Esta diversidad se manifiesta en el hecho de que México cuenta con 11 familias lingüísticas, 68 agrupaciones y 364 variantes. Lo anterior coloca al país como una de las 10 naciones con mayor diversidad de lenguas en el mundo, sin embargo, algunas de éstas están en riesgo de desaparecer por pertenecer a comunidades muy pequeñas (Boege 2009; SEMARNAT et al. 2012).

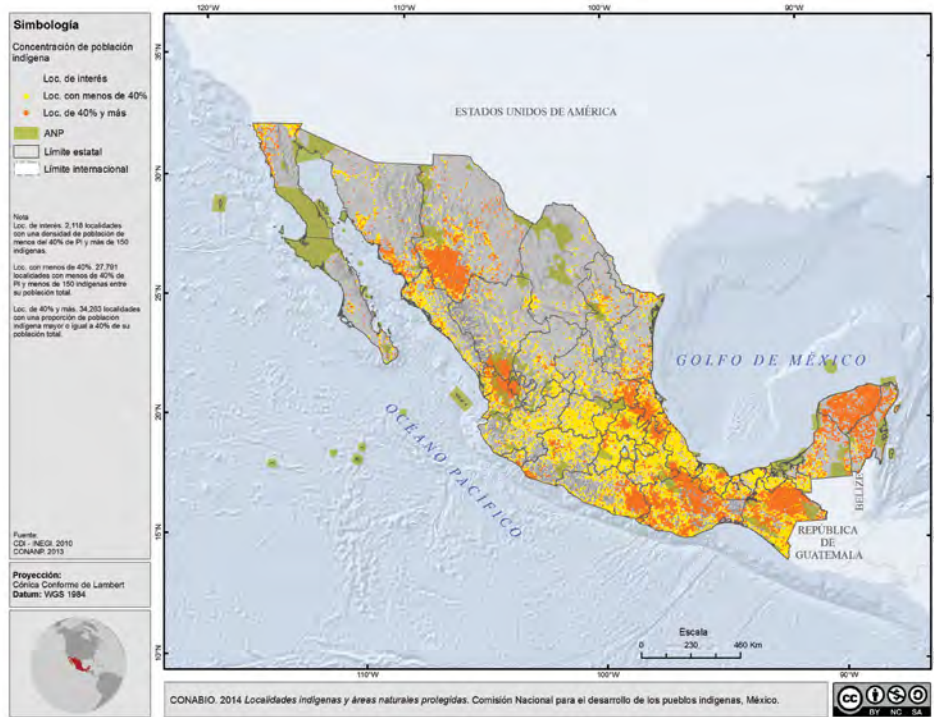
De acuerdo con datos de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) en 2010 alrededor del 10% de la población mexicana era población indígena. Esta proporción se incrementa (18.3%) en el caso de las áreas naturales protegidas de competencia federal, de acuerdo con datos de la CONANP. La figura 1.10 ilustra lo anterior mediante la super-

posición de los polígonos de las ANP de competencia federal con el catálogo de localidades indígenas.

De acuerdo con Boege (2009) los territorios indígenas abarcan aproximadamente 14.3% del territorio nacional, lo que equivale a una superficie de 28 033 092 ha (cuadro 1.9).

La participación de las comunidades indígenas y locales en las acciones de conocimiento, uso y conservación de la diversidad biológica es fundamental en un país como México y debe incrementarse mediante acciones concretas. En términos de la relación de las comunidades indígenas y locales con la biodiversidad, al menos hay dos aspectos que resaltar, el primero de ellos es la necesidad de sistematización y el reconocimiento del conocimiento que estas comunidades tienen con respecto a los usos tradicionales de la biodiversidad. El segundo aspecto tiene que ver con la necesidad de fortalecer las acciones que les permitan continuar con la preservación de su cultura así como sus recursos naturales. Un ejemplo de lo anterior tiene que ver con el cultivo del maíz y la diversidad de especies asociadas a este cultivo que utilizan las comunidades indígenas y locales. El [apéndice 4](#) ejemplifica la distribución de algunas variedades de maíz y otros cultivos mesoamericanos en los territorios de comunidades indígenas (Boege 2009).

<sup>11</sup> En 2001 se dieron las reformas constitucionales de este artículo.



■ Figura 1.10. Localidades indígenas y áreas naturales protegidas. Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CONANP y la CDI.

Cuadro 1.9. Extensión de los territorios indígenas en México.

Nombre castellanizado del pueblo indígena y número de variantes o lenguas de acuerdo con el INALI	Nombre en la lengua de cada pueblo indígena	Extensión de los territorios indígenas (ha)
Aguacateco	Qyool	—
Ixil: 2	Ixil	14 444
Kiliwa	Ko'lew	27 557
Motzintleco	—	—
Cochimi	M'Tipa	7 599
Kikapú	Kikapooa	7 040
Ixcateco	Xwja	—
Kumiai	Ti'pai m Kamia	7 603
Cucapá	Es'pei o kuapá	155 332
Paipai	Kwa'ala, jaspuy pai	68 326
Kaqchikel	Kaqchikel	—

Cuadro 1.9. Extensión de los territorios indígenas en México.

Nombre castellanizado del pueblo indígena y número de variantes o lenguas de acuerdo con el INALI	Nombre en la lengua de cada pueblo indígena	Extensión de los territorios indígenas (ha)
K'iche'	<i>K'iche'</i>	32 414
Seri	<i>Konkaak o cmiique iitom</i>	212 222
Maya lacandón	<i>Hach winik, jach-t'aan.</i>	490 074
Pápago	<i>Tohono otham</i>	16 660
Pima: 3	<i>O'oob u otam, tohono o'otham</i>	53 767
Jacalteco: 2	<i>Abuxubal, jakalteko-popti'</i>	3 777
Chocholteco: 3	<i>Ru nixa ngligua, ngiba</i>	11 746
Tlahuica	<i>Tlahuia, pjekakjoo</i>	—
Matlatzinca	<i>Botuná, matlalzinka</i>	4 071
Kekchi	<i>Q'eqchi'</i>	3 669
Chuj (chuj-kanjobal)	<i>Chuj y chuj kanjobal, Koti'</i>	7 776
Guarijío: 2	<i>Macurawe o varolio, warihó</i>	83 014
Chichimeca jonaz	<i>Uza</i>	4 396
Tacuate	—	—
Chontal de Oaxaca: 3	<i>Slijuala xanuc</i>	135 933
Tepehua: 3	<i>Hamasipini, ilhichiwiin</i>	9 027
Pame: 2	<i>Xi'úl, xi'iuy</i>	104 479
Kanjobal	<i>Kanjobal</i>	31 032
Huave: 2	<i>Mero ikooc, ombeayiüts</i>	106 879
Cuicateco: 3	<i>Y'an yivacu o nduudu yu, duaku</i>	104 314
Cora: 8	<i>Nayeri</i>	367 047
Trique: 4	<i>Tinujei o driki</i>	56 290
Mame	<i>Mam</i>	35 796
Popoloca: 4	<i>Runixa ngiigua, ngiwa</i>	42 272
Yaqui	<i>Hiak-nooki</i>	449 320
Tepehuán: 3	<i>Ódami u o'dam</i>	1 182 536

Cuadro 1.9. Extensión de los territorios indígenas en México.

Nombre castellanizado del pueblo indígena y número de variantes o lenguas de acuerdo con el INALI	Nombre en la lengua de cada pueblo indígena	Extensión de los territorios indígenas (ha)
Huichol: 4	<i>Wirraritari o wirráríka</i>	832 951
Amuzgo: 4	<i>Tzáñcuc (tzjon non)</i>	156 146
Tojolabal	<i>Tojolwinin'otik, tojol-ab'al</i>	230 634
Chatino: 6	<i>Kitse cha'tnio o cha'cña, cha'jna'a</i>	223 077
Popoluca	<i>Núntaha'yi i</i>	109 819
Zoque	<i>O'de püt</i>	678 665
Chontal de Tabasco: 4	<i>Yokot'anob o yokot'an</i>	79 406
Mayo	<i>Yorem-nokki</i>	321 124
Tlapaneco: 9	<i>Me'phaa</i>	294 429
Tarahumara: 5	<i>Rarámuri, rarómari raicha</i>	2 647 372
Mixe: 6	<i>Ayuukjä'äy, ayuujk</i>	681 045
Chinanteco: 11	<i>Tsa ju jmi</i>	651 480
Purépecha	<i>P'urhépecha</i>	216 044
Huasteco: 3	<i>Teenek</i>	250 712
Chol: 2	<i>Winik o lakty'añ</i>	792 334
Mazateco: 11	<i>Ha shuta enima, enna</i>	315 254
Mazahua: 2	<i>Jñatio, jnatrjo</i>	125 891
Totonaco: 7	<i>Tachihuiin</i>	313 948
Tzeltal: 4	<i>Winik a tel o k'op</i>	924 774
Tzotzil: 7	<i>Batsil inc'otik o batzil k'op</i>	774 323
Otomí: 9	<i>Hña hñu o hñähñü</i>	488 627
Mixteco: 81	<i>Ñuu savi</i>	1 700 796
Zapoteco: 62	<i>Benni'za, been'za, bene xon,</i>	1 773 830
Maya de Yucatán	<i>Maaya t'aan</i>	7 440 854
Nahua: 31	<i>Macehuale, nahua</i>	2 173 146
<b>Total</b>		<b>28 033 092</b>

Fuente: Boege 2009.

## 1.6 Factores de presión y amenazas

La SEMARNAT reconoce que “El crecimiento del país ha estado lejos de ser ambientalmente sustentable; esto lo demuestra la relación entre su crecimiento económico y algunas variables relacionadas con las presiones sobre el ambiente y sus recursos naturales. Paralelamente al aumento del Producto Interno Bruto (PIB) se han incrementado las emisiones de bióxido de carbono (CO<sup>2</sup>) —el principal gas responsable del efecto invernadero—, la generación de residuos sólidos y la descarga de aguas residuales, a la vez que la cubierta remanente de bosques y selvas se ha reducido” (SEMARNAT 2013a).

Asimismo, de acuerdo con el INEGI los costos por agotamiento y degradación ambiental (CTADA) en 2012 representaron 6.3% del PIB a precios de mercado. Los CTADA se calculan con base en costos de agotamiento de recursos forestales; de hidrocarburos (petróleo y gas natural); de agua subterránea; y los derivados por el agotamiento de los recursos naturales derivados del cambio de uso de suelo. Los costos de degradación incluyen los relacionados con la baja calidad del aire y la contaminación y degradación de agua y suelo (INEGI 2014).

De entre todos los posibles factores de presión y amenaza se han seleccionado seis temas: degradación y pérdida de ecosistemas; sobreexplotación de especies; introducción de especies exóticas e invasoras; contaminación; cambio climático, y procesos de urbanización.<sup>12</sup>

### 1.6.1 Degradación y pérdida de ecosistemas

Para mostrar el estado y las tendencias de la degradación y pérdida de los ecosistemas se presentan los datos derivados de la comparación de la cobertura vegetal en diferentes periodos de tiempo (SEMARNAT 2014a).<sup>13</sup> La figura 1.11 muestra los

cambios en la vegetación y uso de suelo entre 2002 y 2011.<sup>14</sup>

La superficie de ecosistemas naturales del país se ha reducido significativamente desde mediados del siglo pasado para transformarse en terrenos agropecuarios, zonas urbanas y obras de infraestructura. En 2011, 28.7% del territorio había perdido sus ecosistemas naturales y el restante 71.3% los mantenía con diferentes grados de conservación. En ese año se conservaba 72.5% de la superficie original de bosques, 57.5% de las selvas, 89.7% de los matorrales y 60.1% de los pastizales, lo que representaba una pérdida neta de 23.4 millones de hectáreas de selvas, 12.9 millones de bosques, 5.8 millones de matorrales y cerca de 6.5 millones de pastizales. Debe mencionarse que, paralelamente a la reducción de la cobertura, la vegetación natural remanente sufre de importantes procesos de degradación: en 2011 tan sólo 49.5% de la extensión remanente de selvas y bosques correspondía al estado primario de conservación.

Sin embargo, y sin restarle importancia a la pérdida y degradación de los ecosistemas, debe decirse que el ritmo al que ha ocurrido muestra una tendencia decreciente en los últimos 20 años (cuadro 1.10). Mientras que las selvas se perdían entre 1976 y 1993 a una tasa del 0.57% anual, entre 2007 y 2011 la cifra se redujo a 0.3% anual; los bosques templados pasaron en el mismo periodo del 0.09 a 0.02% anual y los matorrales del 0.26 a 0.14% anual. No obstante, cuando se desagrega por tipos de vegetación y se examina con detalle, algunos tipos no siguen la misma tendencia: las selvas subhúmedas, que en 2011 constituían 71% de la superficie selvática, muestran una tendencia creciente en su tasa de pérdida: mientras que entre 1976 y 1993 reducían su

parables de manera directa debido a que se han generado con distintas metodologías (SEMARNAT 2013b; Martínez-Meyer *et al.* 2014).

<sup>14</sup> Las cartas de uso de suelo y vegetación del INEGI se elaboran de manera periódica desde 1970, esto ha permitido evaluar de manera muy general los impactos y alteraciones sobre los ecosistemas terrestres por medio del análisis de la cobertura vegetal. Sin embargo, existen otros procesos de deterioro que se deben medir a escalas más finas, como los procesos de degradación del suelo y los problemas derivados de la contaminación o de la sustitución de vegetación por cultivos comerciales más rentables (tanto lícitos como ilícitos) y que pueden no estar reflejados en estas mediciones.

<sup>12</sup> Hay que reconocer la necesidad de investigar y evaluar los impactos que pueden tener sobre la biodiversidad y los ecosistemas otras actividades tanto de carácter lícito como la minería o el turismo, como de carácter ilícito como el cultivo de estupefacientes, entre otras.

<sup>13</sup> En México se han realizado diversos inventarios forestales y estimaciones de tasas anuales de deforestación, sin embargo éstas no son com-

superficie al 0.17% anual, entre 2007 y 2011 la cifra aumentó al 0.59%.

En México, las actividades agrícolas y ganaderas, han sido factores centrales del cambio del uso de suelo, principalmente desde la segunda mitad del siglo xx. La relación entre el cambio de uso de suelo y pérdida de biodiversidad debido al enfoque que ha prevalecido en las políticas agropecuarias del país ha sido ampliamente estudiada desde distintas perspectivas (Anta Fonseca *et al.* 2008, Sánchez Colón *et al.* 2009, Balvanera *et al.* 2009).

Las políticas agropecuarias continúan siendo un elemento importante para la toma de decisiones de los productores en el medio rural y esto se refleja en: los presupuestos erogados para apoyar estas actividades; la cobertura de estos apoyos, que incluyen apoyos directos a la producción ganadera y agrícola, incentivos (principalmente subsidios a los insumos de la producción —como el agua, la electricidad y los agroquímicos). Es por esto que la inclusión y el fortalecimiento en la aplicación de criterios ambientales en el sector agropecuario debe ser

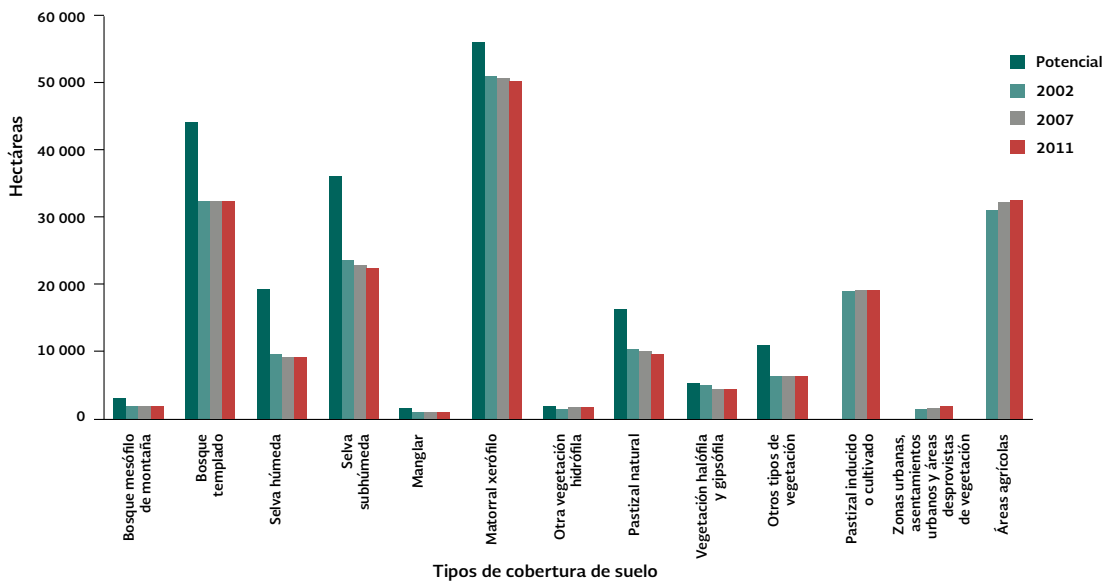


Figura 1.11 Uso de suelo y vegetación, comparativo en hectáreas de los años 2002, 2007 y 2011. Fuente: Elaboración propia con base en SEMARNAT 2014a.

Cuadro 1.10. Cambio de uso del suelo.

Concepto	Superficie (ha)					Tasa anual de cambio (%)				
	1976	1993	2002	2007	2011	1976-1993	1993-2002	2002-2007	2007-2011	1976-2011
Selvas	37 772 298	34 264 490	32 937 296	32 101 988	31 713 466	-0.57	-0.44	-0.51	-0.30	-0.50
Bosques	35 062 148	34 525 283	34 166 446	34 142 463	34 121 881	-0.09	-0.12	-0.01	-0.02	-0.08
Matorrales	53 874 823	51 578 697	50 782 464	50 444 636	50 154 036	-0.26	-0.17	-0.13	-0.14	-0.20
Pastizales	-	10 429 438	10 315 818	9 896 425	9 793 542	-	-0.12	-0.83	-0.26	-

Fuente: SEMARNAT 2014a.



una prioridad en términos de la articulación eficaz de políticas públicas.

La figura 1.12 muestra el impacto que las actividades humanas han tenido sobre los ecosistemas, considerando los usos de suelo en el año 2011. El tema del impacto del crecimiento urbano y poblacional se retoma de manera específica en el apartado 1.6.6.

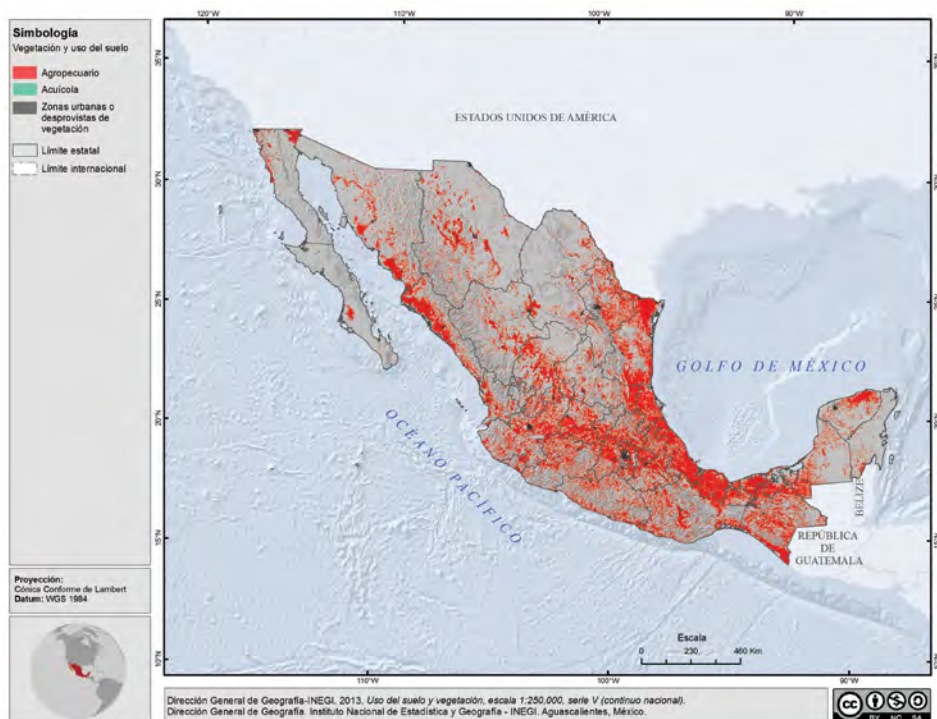
Otro factor de presión para la conservación de los ecosistemas terrestres son los incendios forestales. Entre 2009 y 2012 se registraron un promedio de 8 744 incendios anuales, 2011 fue el año con mayor número de incendios y superficie afectada (cuadro 1.11). Para este mismo año, más del 50% de la vegetación afectada fueron arbustos y matorrales (figura 1.13).

Con respecto a la degradación y pérdida de los ecosistemas costeros y marinos la información actualizada sobre los factores de presión y amenaza está contenida principalmente en el diagnóstico de la Estrategia Nacional de Atención a la

Biodiversidad Marina y Costera de México ENAMC (SEMARNAT 2013C), en la cual se resalta el cambio de uso de suelo y alteración de la dinámica costera por el desarrollo de actividades humanas, el incremento de los asentamientos e infraestructura tanto en las partes altas y medianas de las cuencas hidrográficas, como en la zona costera.

Los ecosistemas de dunas costeras y las playas arenosas están bajo una fuerte presión ocasionada por el cambio de uso del suelo, que altera el balance sedimentario, favoreciendo fenómenos de erosión y el retroceso de la línea de costa (SEMARNAT 2013C). De acuerdo con estimaciones recientes, a nivel nacional “se han identificado los principales cambios en la extensión del manglar en dos periodos: el primero 1981-2005 y el segundo 2005-2010. La reducción de la superficie del manglar en el primer periodo fue de 9.6% y en el segundo de 1.2%” (Rodríguez-Zúñiga *et al.* 2013).

La ENAMC registra que en un periodo de 24 años (1976-2000), se estimó una pérdida de



■ Figura 1.12 Superficie del territorio nacional cubierta por usos de suelo agropecuario (agrícola y pastizal inducido); zonas urbanas, asentamientos humanos y áreas desprovistas de vegetación.

Cuadro 1.11. Número y superficie siniestrada por incendios (2009-2012).

Año	Número de incendios	Superficie (ha)
2009	9 569	296 344.2
2010	6 125	114 723.4
2011	12 113	956 404.8
2012	7 170	347 225.5
Promedio anual 2009-2012	8 744	428 674.5

Fuente: CONAFOR 2013b.

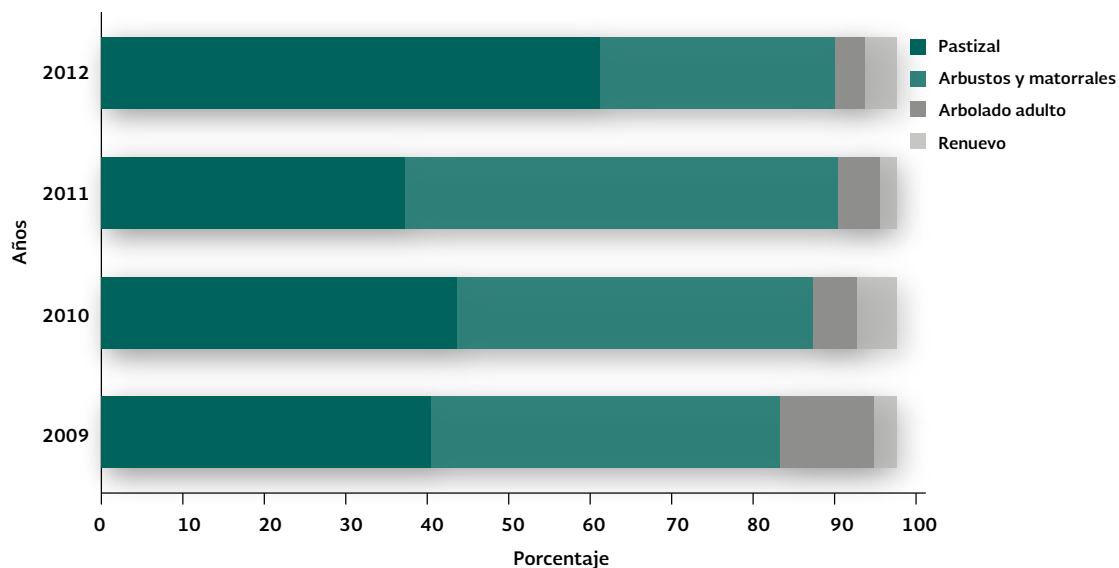


Figura 1.13 Porcentaje de afectación de incendios forestales por estratos de vegetación entre 2009 y 2012. Fuente: CONAFOR 2013b.

31 656 km<sup>2</sup> de vegetación natural costera en el país, lo que equivale a 9.3% de la vegetación natural en los municipios costeros y 7.1% de la misma, tomando como referencia una franja costera de 2 km de ancho (SEMARNAT 2013c).

Entre las actividades humanas que afectan a los manglares están la destrucción del hábitat, la contaminación y la sobre explotación de los recursos. También se incluyen la falta de planificación del desarrollo urbano, industrial y turístico, así como del desarrollo agrícola, ganadero y acuícola, que han desplazado y reducido extensiones considerables de manglares. Los desechos sólidos

urbanos, contaminantes industriales, pesticidas y fertilizantes agrícolas, derrames de petróleo, entre otros, así como las modificaciones a las condiciones hidrológicas, han tenido un gran impacto sobre este ecosistema. La sobre explotación de algunas especies altera sustancialmente su composición, estructura y función. Otro factor que representa una amenaza es el cambio de uso de suelo al que someten los manglares después de haber sido modificados por fenómenos naturales como los huracanes, ya que frecuentemente no se les da el tiempo de recuperación necesario para su restablecimiento (Rodríguez-Zúñiga *et al.* 2013).

### 1.6.2 Sobreexplotación de especies

De acuerdo con Challenger y colaboradores (2009), después de la destrucción del hábitat, el segundo factor de impacto más importante sobre la biodiversidad en el país es la extracción de flora y fauna silvestres para consumo o comercialización (nacional e internacional, legal e ilegal). Sin embargo se desconoce la dimensión real de este problema. La única información periódica con la que se cuenta es la generada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), mediante el registro de los aseguramientos de especímenes (figura 1.14). Sin embargo, la cantidad de aseguramientos está muy vinculada a las inspecciones que se realizan y éstas dependen en gran medida a las capacidades institucionales tanto de la PROFEPA como de otros organismos que colaboran con ella en estas acciones, y como se observa en la figura 1.14 éstas han disminuido en los últimos cuatro años.

Estudios de caso:

- [1.11 Análisis de cambio de las cubiertas y usos del suelo en áreas naturales protegidas federales con ecosistemas terrestres](#)
- [1.12 Impacto del muro fronterizo sobre poblaciones silvestres y ecosistemas compartidos](#)

### 1.6.3 Introducción de especies exóticas invasoras

En lo referente a la introducción de especies exóticas invasoras, la elaboración de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, Prevención, Control y Erradicación (ENEI) es, en términos de política, un avance sustantivo. Con respecto a la información existente, hasta abril de 2014 se habían identificado 956 especies exóticas en el país (cuadro 1.12).

El sistema de información sobre especies invasoras de la CONABIO ha registrado 1 957 especies que incluye especies exóticas introducidas (956), exóticas no introducidas que presentan un riesgo para el país (143); exóticas cuyo estatus de presencia se desconoce (549) y algunas nativas translocadas (309) que tienen comportamiento invasivo. Se cuenta con registros para 385 de estas especies en el país y con fichas de análisis de riesgo para 461 especies.

### 1.6.4 Contaminación

Con relación a la contaminación ocasionada por las actividades humanas y sus efectos sobre los ecosistemas hay dos situaciones que recalcar: la primera es la necesidad de construir y dar seguimiento a indicadores que midan dichos impactos, y la segunda es la necesidad de ampliar la cober-

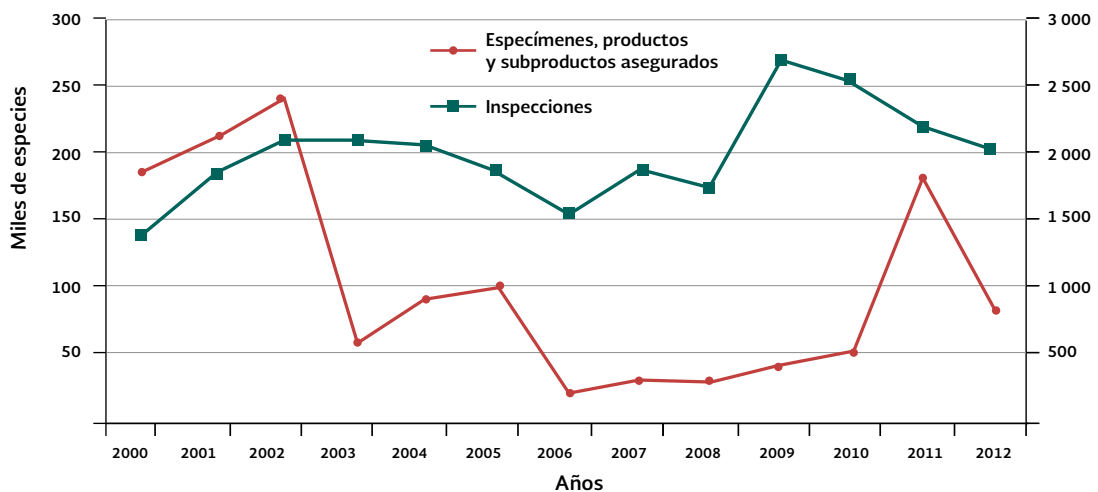


Figura 1.14 Especímenes, productos y subproductos de flora y fauna silvestre asegurados por operativo de inspección de PROFEPA (2000-2013). Fuente: SEMARNAT 2013b.

tura de las mediciones de los contaminantes en agua, suelo y aire.

En el tema del agua, el impacto en los ecosistemas viene tanto de la contaminación, como de la manera en la que se extrae, se distribuye y se usa el recurso. En 2012 se calculó que de un total de 653 acuíferos existentes a nivel nacional, 106 estaban sobreexplotados (lo que equivale a 16%). También se había identificado 32 acuíferos con

Cuadro 1.12. Número de especies exóticas por grupo biológico presentes en México.

Grupo	Exóticas presentes en México
Virus	4
Bacterias	2
Algas	52
Cilióforo	1
Hongos	4
Plantas	565
Porífero	11
Cnidario	5
Platelmintos	53
Nematodos	4
Anélido	13
Crustáceos	43
Insectos	20
Moluscos	27
Briozooario	6
Ascidia	13
Peces	79
Anfibios	3
Reptiles	22
Aves	13
Mamíferos	16
<b>Total</b>	<b>956</b>

Fuente: CONABIO 2014.

Estudio de caso:

[1.13 Estrategia regional para el control del pez león invasor en el Caribe: Una amenaza convertida en oportunidad](#)

presencia de suelos salinos y agua salobre, localizados principalmente en la península de Baja California y en el altiplano mexicano y 15 acuíferos costeros a nivel nacional presentaba intrusión marina (CONAGUA 2013a). La contaminación es también una de las principales amenazas de las lagunas costeras (SEMARNAT 2013c).

Además, se ha calculado que en México cerca del 80% de las descargas de centros urbanos y 85% de las descargas industriales se vierten directamente en los cuerpos de agua sin tratamiento previo, lo que sumado a la contaminación por derivados de la agricultura y acuicultura ha ocasionado que 73% de los cuerpos de agua del país presenten cierto grado de contaminación (Sarukhán et al. 2012). Por otra parte, se estima que en 2011 se trató sólo 24.3% de las aguas industriales generadas (SEMARNAT 2013a).

Si bien la CONAGUA realiza la medición sistemática de la calidad del agua a través de su Red Nacional de Monitoreo (RNM), se ha reconocido que dicha infraestructura no es suficiente para conocer adecuadamente la calidad del agua de los ríos, lagos, presas y acuíferos del país (SEMARNAT 2013a). De acuerdo con el PROMARNAT 2013-2018 se requiere no sólo ampliar la red de monitoreo sino incrementar los parámetros que se miden en las estaciones y reducir el tiempo en que esta información está disponible para sus usuarios. En 2012 la Red Nacional de Monitoreo de la calidad del agua contaba con 5 150 sitios distribuidos en todo el país. Estos incluyen seis redes específicas: cuerpos superficiales, aguas subterráneas, estudios especiales, zonas costeras, descargas superficiales y descargas subterráneas (CONAGUA 2013a).

La figura 1.15 muestra los resultados para 2012 del total de los sitios muestreados por la CONAGUA en los 2 517 sitios de la red de cuerpos superficiales.<sup>15</sup>

Otra fuente de contaminación en suelo y agua es la resultante de la generación y el manejo de

<sup>15</sup> Para la evaluación de la calidad del agua en México se utilizan tres indicadores principales: la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO<sub>5</sub>), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendedos Totales (SST). La DBO<sub>5</sub> y la DQO se utilizan para la estimación de la materia orgánica en los cuerpos de agua, mientras que los SST miden todos aquellos sólidos que no se disuelven en el agua y quedan suspendidos (CONAGUA 2013a).

Calidad de agua superficial	Demanda química de Oxígeno (DQO) (% del total muestreado)	Demanda bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO <sub>5</sub> ) (% del total muestreado)	Sólidos Suspensos Totales (SST) (% del total muestreado)
Excelente	32.1	40.7	57.6
Buena calidad	15.2	26.2	29.3
Aceptable	21.0	21.3	6.5
Contaminada	26.2	9.6	5.7
Fuertemente contaminada	5.5	2.2	1.9
Observaciones	Los sitios con mayores niveles de DQO se encuentran en los mayores núcleos urbanos del país, sobre todo en las regiones centro y occidente	Los valores más altos de DBO <sub>5</sub> se encuentran en zonas altamente pobladas, principalmente las del centro del país	Los sitios con mala calidad se encuentran principalmente en las zonas agrícolas

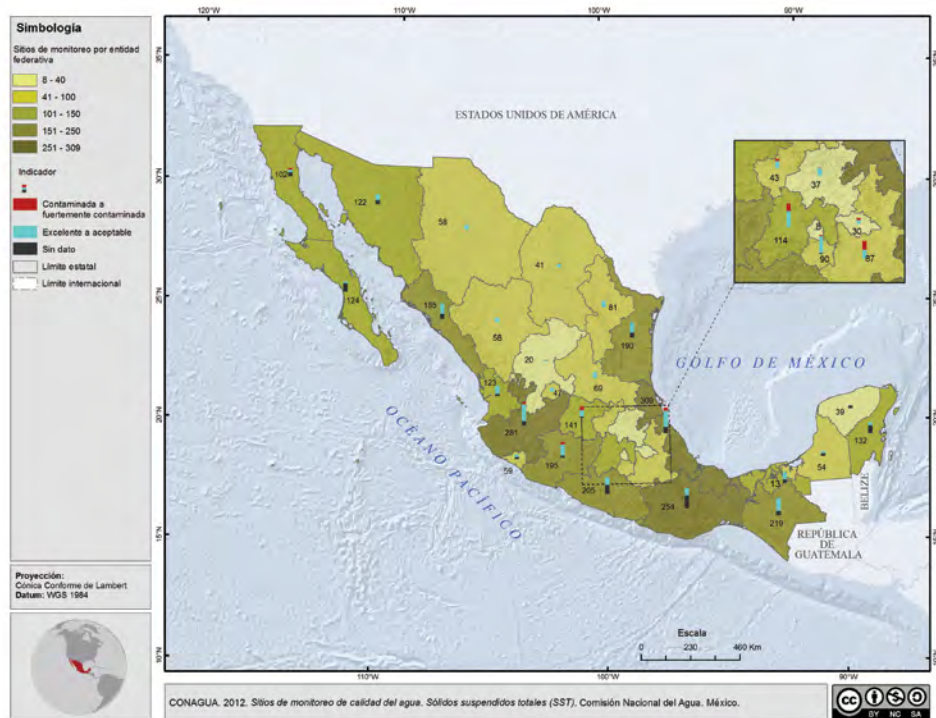
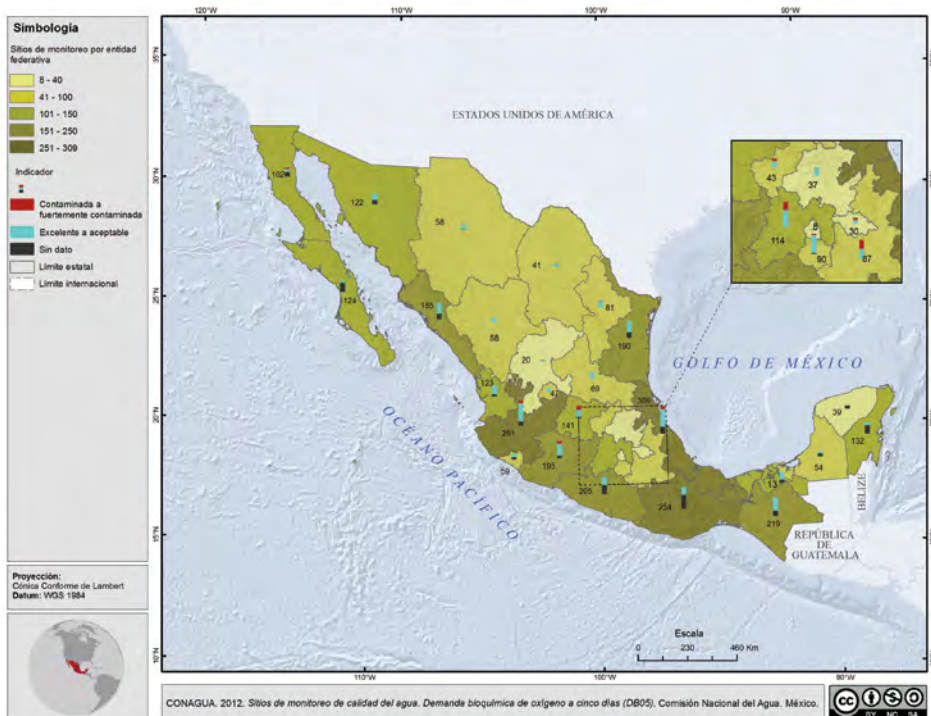
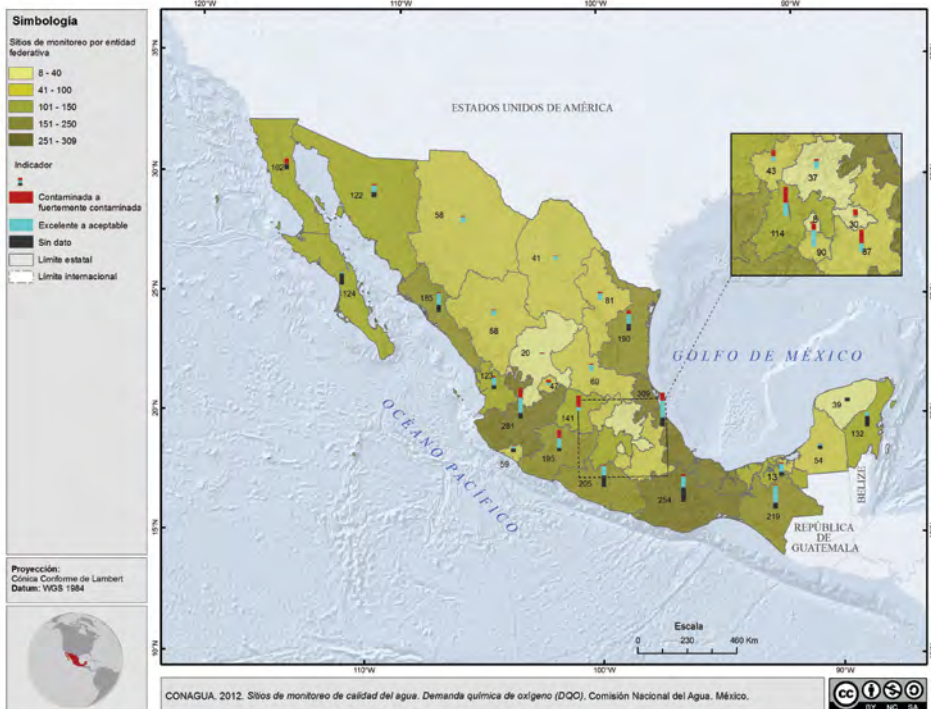


Figura 1.15. Distribución porcentual de los sitios de monitoreo de calidad de agua superficial en 2012 de acuerdo con los parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO<sub>5</sub>), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspensos Totales (SST). Fuente: Elaboración propia con base en CONAGUA 2013a y CONAGUA 2013b



residuos tanto sólidos urbanos como peligrosos. Según la SEMARNAT (2013a) se estima que la generación diaria de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) se encuentra cerca de 103 mil toneladas. Aunado a esto, en el país no se cuenta con las capacidades para recolectarlos completamente ni con la infraestructura necesaria para disponerlos de manera adecuada. A nivel nacional, del total de RSU enviados a disposición final en 2012, 61% terminó en rellenos sanitarios y sitios controlados, 16% se dispuso en tiraderos a cielo abierto y del 12% restante se ignora su sitio de disposición final (SEMARNAT 2013a). No obstante, existen entidades como Aguascalientes, el Distrito Federal y Baja California que disponen la totalidad de sus RSU en rellenos sanitarios, en contraste con otras como Chiapas, Tabasco, Michoacán y Guerrero que disponen de menos del 50% de sus residuos (SEMARNAT 2013a).

En el caso de los residuos peligrosos se considera que en el periodo 2004-2011 se generaron 1.92 millones de ton (SEMARNAT e INECC 2013). Por su parte, el Sistema Informático de Sitios Contaminados (sisco) de la SEMARNAT tiene registrados 582 sitios contaminados en el país, Guanajuato, Veracruz y Querétaro son las entidades con mayor número de sitios (figura 1.16). De estos, 55% tuvo su origen en áreas de disposición de residuos, 13% en actividades mineras, 11% en industriales y 3.4% a extracción de petróleo y sus derivados. Hasta la fecha, 1.5% de los sitios ha sido remediado (9 sitios), 3.4% está proceso de remediación (20) y 95% no se ha atendido (558) (SEMARNAT 2013a).

Otra fuente de información es el seguimiento de las emergencias por contaminación. De acuerdo con datos de la Dirección de Emergencias Ambientales de la PROFEPA (2013) entre 2009 y el primer semestre de 2013 se recibieron 2 035 emergencias con contaminación al suelo y 1 665 emergencias por hidrocarburos, de las cuales 232 involucraron petróleo crudo. La extracción de hidrocarburos se reconoce como una fuente potencial de contaminación en el país, principalmente en el Golfo de México (SEMARNAT 2013c).<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Según la ENABMC, la intensa actividad petrolera que se desarrolla en esta región implica la posibilidad de impactos de contaminación por petróleo y sus derivados. Este documento menciona como especialmente relevante el de-

En este apartado se observan las diversas causas de contaminación que se tienen documentadas en México, sin embargo éstas se deben a registros y mediciones puntuales, por lo que es probable que la verdadera dimensión del problema esté subestimada. Debido a esto, es muy importante establecer protocolos de medición de los impactos de las distintas fuentes de contaminación sobre componentes de la biodiversidad (genes, especies y ecosistemas) y generar los indicadores que permitan identificar las tendencias con respecto a este tema.

### 1.6.5 Cambio climático

El conocimiento sobre el impacto del cambio climático (incluyendo la variabilidad y los eventos extremos) sobre la biodiversidad en México es un tema que requiere de mayor investigación. Sin embargo, hay un reconocimiento explícito de que éste, en combinación con los otros factores de presión y amenaza tiene consecuencias ecológicas, ambientales y sociales negativas (Sarukhán *et al.* 2012). Algunos autores sugieren que de acuerdo con las proyecciones de cambio climático una proporción importante de la biodiversidad mexicana podría verse seriamente afectada, como es el caso de los bosques mesófilos de montaña (Martínez-Meyer *et al.* 2014).

Se tiene registrado un incremento de la temperatura media anual en el país (de 0.6 °C en promedio entre 1971 y 2008) (SEMARNAT 2013a). Además, el cambio climático podría exacerbar las condiciones de sequía, reducir los rendimientos de las cosechas; producir olas de calor más frecuentes e intensas y ocasionar daños por inundaciones a causa de eventos hidrometeorológicos extremos, principalmente en el sureste (SEMARNAT 2013a). Por ejemplo, los impactos climáticos cada vez cuestan más al país y con base en datos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) se estima

rrame ocurrido el 20 de abril de 2010 en el Golfo de México (más de 4.9 millones de barriles de petróleo al mar por la explosión y el incendio de la plataforma petrolífera Deepwater Horizon). La ENABMC enfatiza que "el derrame ha sido de tal magnitud, que sus efectos probablemente no se restringirán al punto del derrame, sino que tendrán impactos en otros componentes de los ecosistemas del Golfo de México, e incluso ecosistemas de mar profundo como corales de profundidad" (SEMARNAT 2013c).

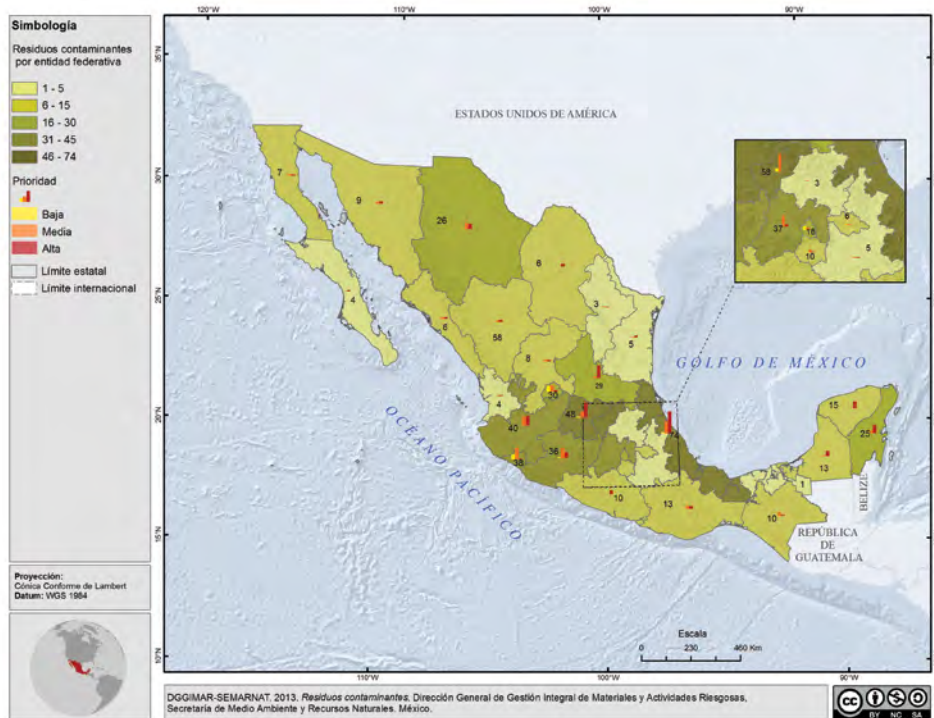


Figura 1.16. Número de sitios contaminados en el país y su distribución por entidad federativa. Fuente: DGGIMAR-SEMARNAT 2013.

que en la última década el promedio anual de daños es de en 21 368 millones de pesos (INECC y CICC 2012). También se considera que el aumento de un metro en el nivel del mar afectaría 1% del territorio nacional, principalmente en los estados de Tabasco Campeche y Quintana Roo y a los territorios insulares (INECC y CICC 2012).

Las acciones de conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica que realice el país son claves para hacer frente al enorme reto del cambio climático. Para esto se debe considerar tanto el papel de los ecosistemas para la adaptación (Challenger 2010), como por el potencial de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero que tienen la conservación de los ecosistemas y el manejo sustentable de bosques, selvas y tierras agropecuarias. En este sentido, la CONAFOR (2014) a partir de datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (2004-2007), con la estratificación de la serie cartográfica iv (2007) de Uso de Suelo y Vegetación, estimó que el carbono total a nivel nacional es de 2 100 612 189 ton de C de los cua-

les 1 680 400 371 corresponden a las plantas leñosas vivas; 418 629 478 a las raíces, y 1 582 341 a la madera muerta de las plantas leñosas muertas en pie.

La figura 1.17 muestra datos del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI) y comprende las estimaciones de las emisiones por fuentes y sumideros para el periodo 1990-2010.<sup>17</sup> En dicha figura se observa que en términos relativos las aportaciones de gases de efecto invernadero en toneladas de CO<sup>2</sup> equivalente de las actividades agrícolas así como de cambio de uso de suelo y silvicultura disminuyeron de manera importante entre 1990 y 2010; sin embargo, mientras en términos absolutos las actividades agrícolas permanecieron casi igual (de 92 570.8 ton de CO<sup>2</sup> eq. en 1990 a 92 035 ton

<sup>17</sup> Los cálculos de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se realizaron para cinco de las seis categorías de emisión definidas por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático: energía; Procesos industriales: agricultura; uso de suelo; cambio de uso de suelo y silvicultura, y desechos. No se presentan resultados de la categoría de solventes, que sólo emite gases precursores de ozono (INECC y SEMARNAT 2012).



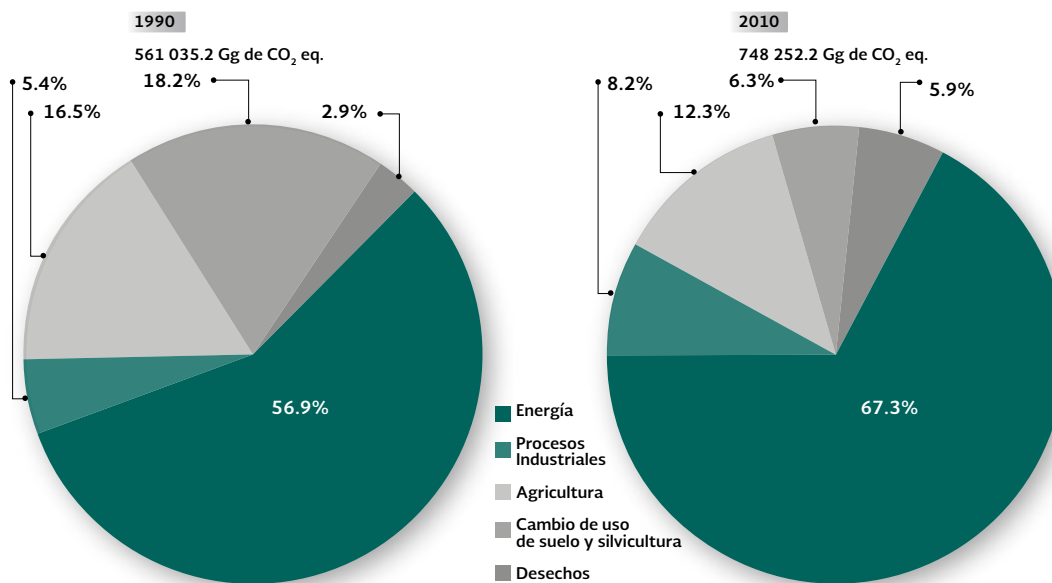


Figura 1.17. Participación de las categorías de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en México. Fuente: Quinta Comunicación Nacional ante la CMNUCC (INECC-SEMARNAT 2012).

de CO<sup>2</sup> eq. en 2010) en el cambio de uso de suelo y silvicultura la disminución sí es drástica de 102 108.4 ton de CO<sup>2</sup> eq. en 1990 a 47 139.9 ton de CO<sup>2</sup> eq. en 2010).

Si bien los inventarios de emisiones son un instrumento importante para medir la contribución de México a las metas globales en la mitigación del cambio climático, hay que resaltar que al igual que en el tema de la adaptación, hace falta mucho trabajo aún para identificar y cuantificar las aportaciones que la conservación y manejo sustentable de los ecosistemas tienen para enfrentar el cambio climático.

### 1.6.6 Procesos de urbanización

Las consecuencias ambientales de la urbanización implican “la alteración, y frecuentemente la desaparición total y definitiva de una gran cantidad de características físicas y biológicas originales de la región” (Pisanty *et al.* 2009), incluyendo perturbaciones irreversibles en el suelo, los flujos de agua, las poblaciones de flora y fauna silvestres, entre otros aspectos. También, la demanda de bienes y servicios ambientales, así como la generación de residuos, descargas y emisiones de

contaminantes a la atmósfera, altera de manera importante las zonas circunvecinas a las áreas urbanas.

De acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda de 2010 (INEGI 2011), 77.8% de la población habitaba ese año en localidades de más de 2 500 habitantes. La figura 1.18 muestra que en 2010, 53.3 millones de habitantes (47.7% de la población) habitaba en 131 ciudades de más de 100 mil habitantes, mientras que, 26 millones de habitantes (equivalente a 23.2% de la población) habitaba en 188 596 localidades rurales (de menos de 2 500 habitantes).

Con respecto a la distribución de la población por ecorregiones (apéndice 2) las figuras 1.19 y 1.20 indican que la ecorregión denominada Sierras Templadas es la que presenta la mayor cantidad y densidad de población, mientras que las mayores tasas de crecimiento poblacional están en las ecorregiones California Mediterránea y Elevaciones Semiáridas Meridionales.

Estudio de caso:

[1.14 Modelo espacial del impacto humano sobre los ecosistemas de México](#)

Los datos sobre población y desarrollo urbano que presentan son sólo indicativos; sin embargo, los impactos de la ocupación desigual del territorio y de los procesos de urbanización sobre el medio ambiente han sido analizados por varios autores (Pisanty *et al.* 2009, Mohar y Rodríguez 2008, Balvanera *et al.* 2009). En el contexto actual de cambio global (incluyendo el

cambio climático), las problemáticas asociadas a los procesos de urbanización pueden verse exacerbadadas. Lo anterior debe ser considerado en los temas de investigación y elaboración de políticas públicas, identificando a la biodiversidad y los ecosistemas como un elemento indispensable para asegurar el bienestar de los habitantes de las ciudades.

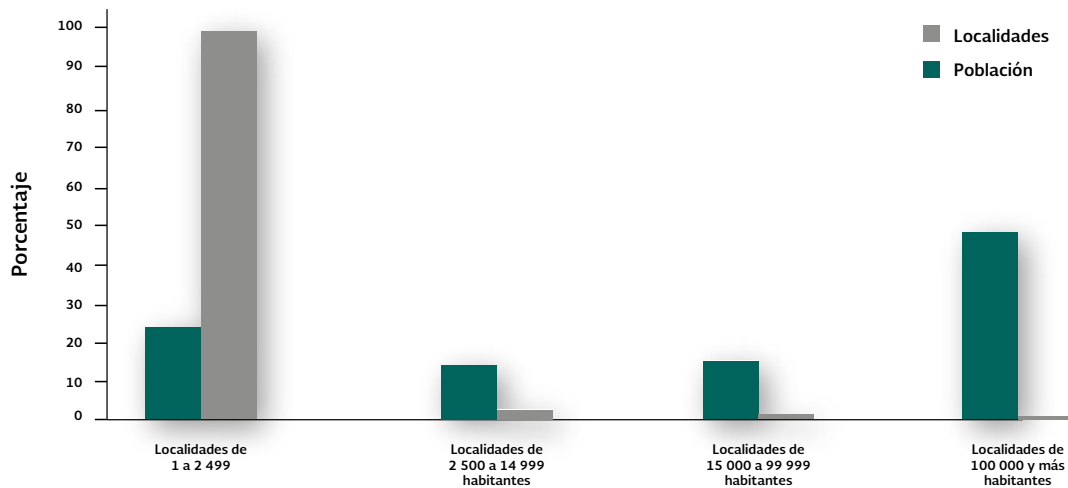


Figura 1.18 Distribución porcentual de la población por tamaño de localidad en 2010. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI 2011.

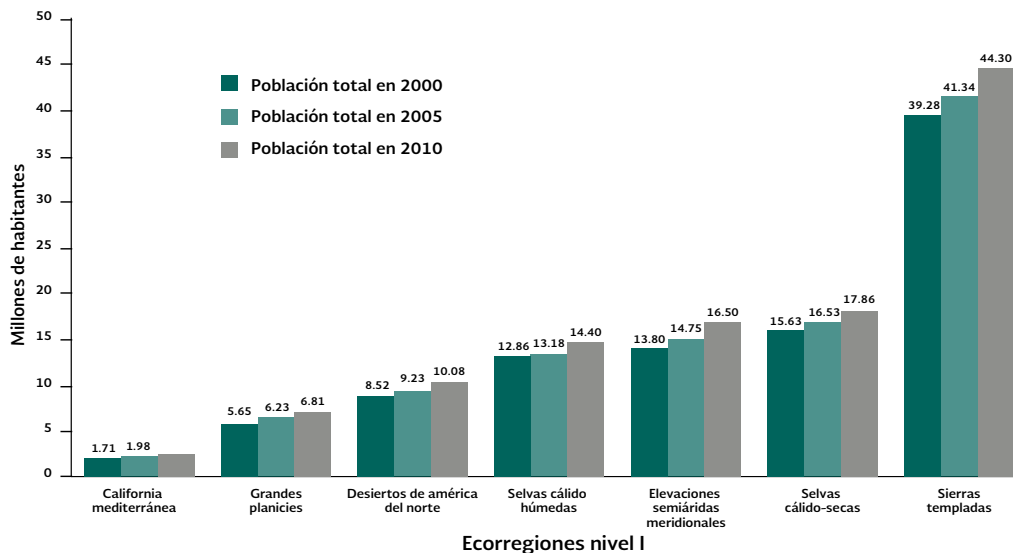


Figura 1.19 Población total (millones de habitantes) por ecorregión nivel I en 2000, 2005 y 2010. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI 2006 y 2011.

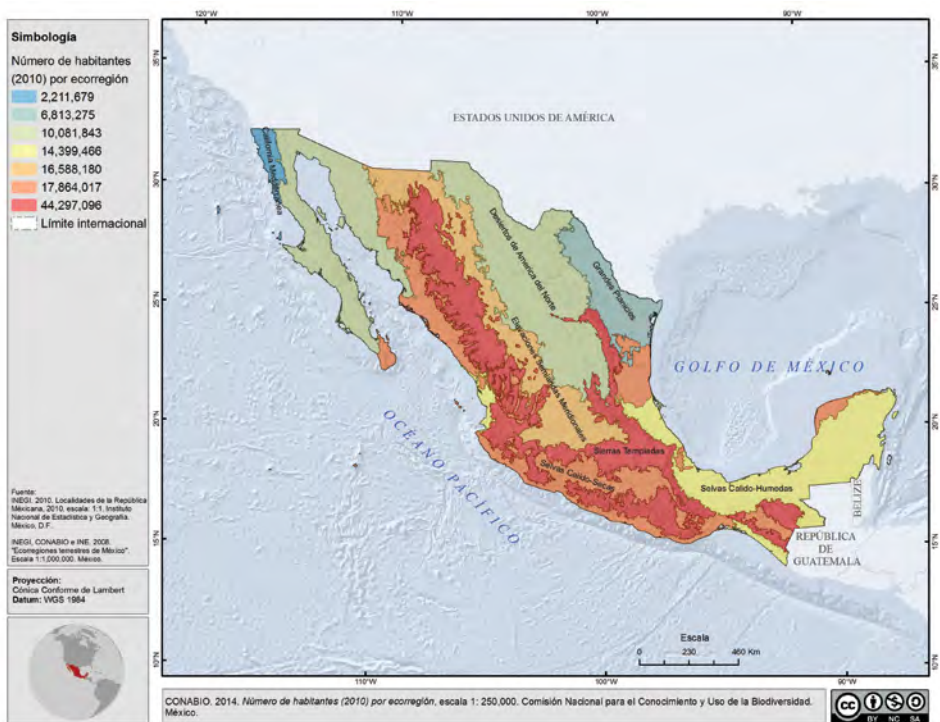


Figura 1.20. Distribución de la población por ecorregión nivel 1 en 2010. Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI 2011.



## 2. ACCIONES DE MÉXICO EN MATERIA DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA



A continuación se presentan los principales avances que se han obtenido para el periodo 2009 a 2013 desde el ámbito institucional. Esta segunda parte del informe está dividida en cinco secciones:

1. Se presentan el marco institucional para la biodiversidad en México, indicando quiénes son los principales actores gubernamentales y sus atribuciones.
2. Se describen los principales avances en la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBM), el proceso de actualización y de establecimiento de metas nacionales alineadas con las Metas de Aichi.
3. Se identifican los instrumentos normativos y de planeación, con los que se cuenta en el ámbito federal, así como los principales cambios a partir de 2009.
4. Se presentan los instrumentos de política del Gobierno Federal cuyos objetivos se enfocan a la conservación y al uso sustentable de la biodiversidad.
5. Se comenta la información disponible sobre el financiamiento para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

## 2.1 Instituciones y actores en la Administración Pública Federal

Se identifican cuatro puntos básicos que vale la pena resumir, con la finalidad de contextualizar los avances que en materia de biodiversidad se han tenido y que se describen más adelante:

1. En el ámbito federal, la conservación y uso sustentable de la biodiversidad competen a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y sus organismos descentralizados y descentralizados, los cuales tienen distintas atribuciones.
2. Existen también otros sectores que tienen atribuciones específicas con respecto al tema,

como es lo relativo a la agricultura, la pesca y la acuicultura (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA), o a la vigilancia de mares y costas (Secretaría de Marina, SEMAR).

3. Un tercer grupo de instituciones está conformado por las que no tienen atribuciones específicas en materia de biodiversidad, sin embargo, sus acciones impactan de manera directa sobre ésta.
4. Finalmente, es necesario mencionar que las competencias en materia de biodiversidad están dadas en los ámbitos federal, estatal y municipal. Así, las instituciones en los distintos órdenes de gobierno pueden tener atribuciones específicas en la materia. Por esta razón se considera que los gobiernos subnacionales (los ejecutivos de las 32 entidades federativas) son también actores estratégicos.

Como se observa en el cuadro 2.1 no hay una institución o sector que concentre todas las atribuciones en materia de biodiversidad: hay al menos tres sectores de la APF y 17 organismos involucrados, por lo que la coordinación interinstitucional y la corresponsabilidad son necesarias para lograr avances desde el ámbito de las políticas públicas. Entre 2009 y 2013 este panorama no cambió mucho, los principales avances se han dado en los instrumentos de política que ejecutan estas instituciones y organismos.

Cabe mencionar que también existen otras dependencias y actores gubernamentales clave que no tienen atribuciones directas con respecto a la biodiversidad, pero cuyas funciones pueden tener impactos sobre ésta, a saber: la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP); la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), la Secretaría de Educación Pública (SEP); la Secretaría de Gobernación (SEGOB), la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI); el Instituto

Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES). Estas instituciones también cumplen funciones sustantivas entre otros aspectos, para el cumplimiento de las Metas de Aichi.

En este sentido, la actualización de la ENBM y su Plan de Acción, así como el seguimiento al cumplimiento de las Metas de Aichi para México, serán procesos fundamentales para consolidar la integración y la coordinación interinstitucional.

Cuadro 2.1. Instituciones del ámbito federal con atribuciones directas en materia de biodiversidad.

Sector	Institución	Principales funciones vinculadas a la biodiversidad
Ambiental (SEMARNAT y sus organismos)	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Esta secretaría, junto con sus organismos desconcentrados (PROFEPA, CONAGUA) y descentralizados (CONAFOR, INECC, IMTA) tienen las principales atribuciones de la APF en materia de biodiversidad. En la estructura de esta institución destaca la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, que tiene direcciones generales que atienden las atribuciones de la secretaría relacionadas con permisos y autorizaciones en materia de vida silvestre; gestión forestal y de suelos; impacto y riesgo ambiental; zona federal marítimo terrestre y ambientes costeros, así como la gestión integral de materiales y actividades riesgosas.
	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)	Se trata de un organismo público descentralizado. Entre sus objetivos está el de coordinar y realizar estudios y proyectos de investigación científica o tecnológica con instituciones académicas, de investigación, públicas o privadas, nacionales o extranjeras en materia de cambio climático, protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico. El INECC se creó en 2012 en sustitución del Instituto Nacional de Ecología (INE, 1992-2012).
	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	Esta comisión es un organismo desconcentrado y tiene entre sus principales atribuciones conservar el patrimonio natural de México mediante las áreas naturales protegidas y otras modalidades de conservación, fomentando una cultura de la conservación y el desarrollo sustentable de las comunidades asentadas en su entorno.
	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)	El objeto de este organismo descentralizado es desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de conservación y de restauración en materia forestal, así como participar en la formulación de los planes y programas y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable. Su impacto directo es en los ecosistemas forestales y los servicios ambientales que estos prestan, así como diversas acciones de conservación y restauración.
	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	Se trata de un organismo desconcentrado cuya misión es administrar y preservar las aguas nacionales y sus bienes inherentes para lograr su uso sustentable con la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno y la sociedad en general. Tiene atribuciones sobre los cuerpos de agua continentales.
	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Es un organismo descentralizado con atribuciones en materia de investigación y desarrollo tecnológico en el tema del agua.
	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)	Es un organismo desconcentrado que se encarga, entre otros aspectos, de vigilar y evaluar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables en lo relativo a la biodiversidad.

Cuadro 2.1. Instituciones del ámbito federal con atribuciones directas en materia de biodiversidad.

Sector	Institución	Principales funciones vinculadas a la biodiversidad
Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA y sus organismos)	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	Esta dependencia tiene a su cargo todas las atribuciones en materia de producción agropecuaria, pesquera y acuícola, así como el fomento al desarrollo rural. Es importante mencionar que en estas atribuciones se excluyen aquellas especies que están consideradas en alguna categoría de riesgo. Sus políticas, programas y acciones impactan de manera directa en la biodiversidad, tanto en los ecosistemas como en las especies y en la diversidad genética. La SAGARPA tiene una serie de órganos desconcentrados (CONAPESCA, SENASICA) y descentralizados (INAPESCA) con atribuciones específicas relacionadas con la biodiversidad.
	Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA)	Es el organismo desconcentrado encargado del desarrollo del sector pesquero y acuícola del país.
	Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA)	Este organismo descentralizado tiene como principales funciones la investigación científica y tecnológica en materia de pesca y acuicultura, así como desarrollo, innovación y transferencia tecnológica para el sector. También debe elaborar y actualizar la Carta Nacional Pesquera, y los planes de manejo pesquero y la Carta Nacional Acuícola. Emite opiniones y dictámenes de carácter técnico y científico para la administración y conservación de los recursos pesqueros.
	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)	Órgano desconcentrado cuya misión es la de regular, administrar y fomentar las actividades de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria, reduciendo los riesgos inherentes en materia agrícola, pecuaria, acuícola y pesquera, en beneficio de los productores, consumidores e industria. En esta institución está la Dirección General de Sanidad Vegetal, la cual cuenta con el Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, que es el encargado de realizar Análisis de Riesgo de Plagas, coadyuvando a prevenir la entrada de posibles organismos que representen un riesgo para la agricultura y la biodiversidad del país.
	Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS)	Es el órgano desconcentrado encargado de normar y vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales en materia de semillas y variedades vegetales. Sus actividades principales son: 1) verificar y certificar el origen y la calidad de las semillas; 2) proteger legalmente los derechos de quien obtiene nuevas variedades de plantas, a través de un derecho de obtentor; y 3) coordinar acciones en materia de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Este órgano tiene a su cargo el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI).



Cuadro 2.1. Instituciones del ámbito federal con atribuciones directas en materia de biodiversidad.

Sector	Institución	Principales funciones vinculadas a la biodiversidad
Mares y costas	Secretaría de Marina (SEMAR)	Esta secretaría cumple diversas funciones estratégicas para la seguridad nacional, incluyendo la Armada de México, cuya misión es emplear el Poder Naval de la Federación para la defensa exterior y coadyuvar en la seguridad interior del país. También tiene atribuciones concretas en materia de biodiversidad entre las que destacan: 1) proteger los recursos marítimos, fluviales y lacustres nacionales, 2) realizar actividades de investigación científica, oceanográfica, meteorológica, biológica y de los recursos marítimos, actuando por sí o en colaboración con otras instituciones nacionales o extranjeras, o en coordinación con dependencias del Ejecutivo y 3) intervenir en la prevención y control de la contaminación marítima, así como vigilar y proteger el medio marino dentro del área de su responsabilidad, actuando por sí o en colaboración con otras dependencias e instituciones nacionales o extranjeras.
Comisiones intersecretariales	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)	Es una comisión intersecretarial encabezada por el presidente constitucional de México y compuesta por los titulares de SEMARNAT, SAGARPA, SEDESOL, SEP, SENER, SHCP, SRE, SSA y SECTUR. Tiene como misión coordinar las acciones y estudios relacionados con el conocimiento y la preservación de especies biológicas, así como promover y fomentar actividades de investigación científica para la exploración, estudio, protección y utilización de los recursos biológicos tendientes a conservar los ecosistemas del país y generar criterios para su manejo sustentable. Mantiene el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB).
	Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM),	Es una comisión integrada por los titulares de SAGARPA, SEMARNAT, SEP, SSA, SHCP y SE, así como CONACYT. Su principal objetivo es coordinar las políticas de la APF relativas a la bioseguridad y a la producción, importación, exportación, movilización, propagación, consumo y, en general, uso y aprovechamiento de Organismos Genéticamente Modificados (OGM), sus productos y subproductos.
	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC)	Es la comisión encargada de promover la coordinación de acciones de las dependencias y entidades de la APF en materia de cambio climático, así como formular e instrumentar políticas nacionales para la mitigación y adaptación al cambio climático, así como su incorporación en los programas y acciones sectoriales correspondientes.
	Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas (CIMARES)	Es una comisión permanente, cuyo objeto es coordinar, en el ámbito de sus respectivas competencias, las acciones de las dependencias y entidades de la APF relativas a la formulación e instrumentación de las políticas nacionales para la planeación, ordenación y desarrollo sustentable de los mares y las costas del territorio nacional.

Cuadro 2.1. Instituciones del ámbito federal con atribuciones directas en materia de biodiversidad.

Sector	Institución	Principales funciones vinculadas a la biodiversidad
Otros sectores	Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)	Es un organismo público con autonomía técnica y de gestión, personalidad jurídica y patrimonio propios, responsable de normar y coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, así como de realizar los censos nacionales; integrar el Sistema de Cuentas Nacionales y elaborar los Índices Nacionales de Precios al Consumidor y al Productor. Dentro de este instituto la Dirección General de Geografía y Medio Ambiente tiene entre otras atribuciones establecer el marco de referencia geodésico; límites costeros, límites internacionales, límites estatales y municipales; datos de relieve continental, insular y submarino; datos catastrales y topográficos, de recursos naturales y clima, así como nombres geográficos y otros (descripción del estado y las tendencias del medio ambiente, considerando los medios naturales, las especies de plantas y animales, y otros organismos) que permitan integrar el Subsistema de Información Geográfica y del Medio Ambiente.

Los organismos descentralizados cuentan con personalidad jurídica y patrimonio propio. Los organismos desconcentrados cuentan con autonomía técnica pero carecen de patrimonio propio y personalidad jurídica, dependiendo directamente del titular de la entidad central de cuya estructura forman parte.

## 2.2 Actualización de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad y su Plan de Acción y establecimiento de metas nacionales

En cumplimiento de la Meta de Aichi 17, México comenzó la actualización de su estrategia nacional para lo cual se ha iniciado un proceso de reflexión y análisis por parte de los diversos actores y sectores. En este sentido, la estrategia y su plan de acción responden también a un proceso nacional que en la última década ha buscado sistematizar, analizar, evaluar y dar un papel preponderante en la agenda política a todo el conocimiento y valor que hay en México en materia de biodiversidad. La línea de tiempo de la figura 2.1 ayuda a visualizar lo anterior.

La ENBM anterior data de 2000, de entonces a la fecha, se han dado cambios importantes en el conocimiento de la biodiversidad en México, así como de su estado y amenazas. También se han incrementado las capacidades institucionales y de la sociedad para abordar el tema de

forma más integral. En 2012 la CONABIO publicó *Capital natural de México: Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación* (Sarukhán et al. 2012), documento base para la actualización de la ENBM en el que se identifican seis ejes guía, los cuales constituyen la columna vertebral de la estrategia. El cuadro 2.2 resume los temas clave y retos principales identificados en cada uno de los ejes de la nueva estrategia.

Con respecto al impacto que puede tener la ENBM y su Plan de Acción en otros sectores y programas, es necesario señalar que durante su proceso de elaboración se ha consultado a los diferentes sectores involucrados. Además, en 2012 se realizó un primer ejercicio para establecer metas nacionales en línea con las Metas de Aichi, lo cual ha permitido una mayor comunicación entre los diferentes sectores. Sin embargo, de manera concreta, el eje de Gobernanza de ésta estrategia identifica aspectos críticos para que desde la agenda legal y de políticas públicas se garantice una mayor transversalidad en la materia.

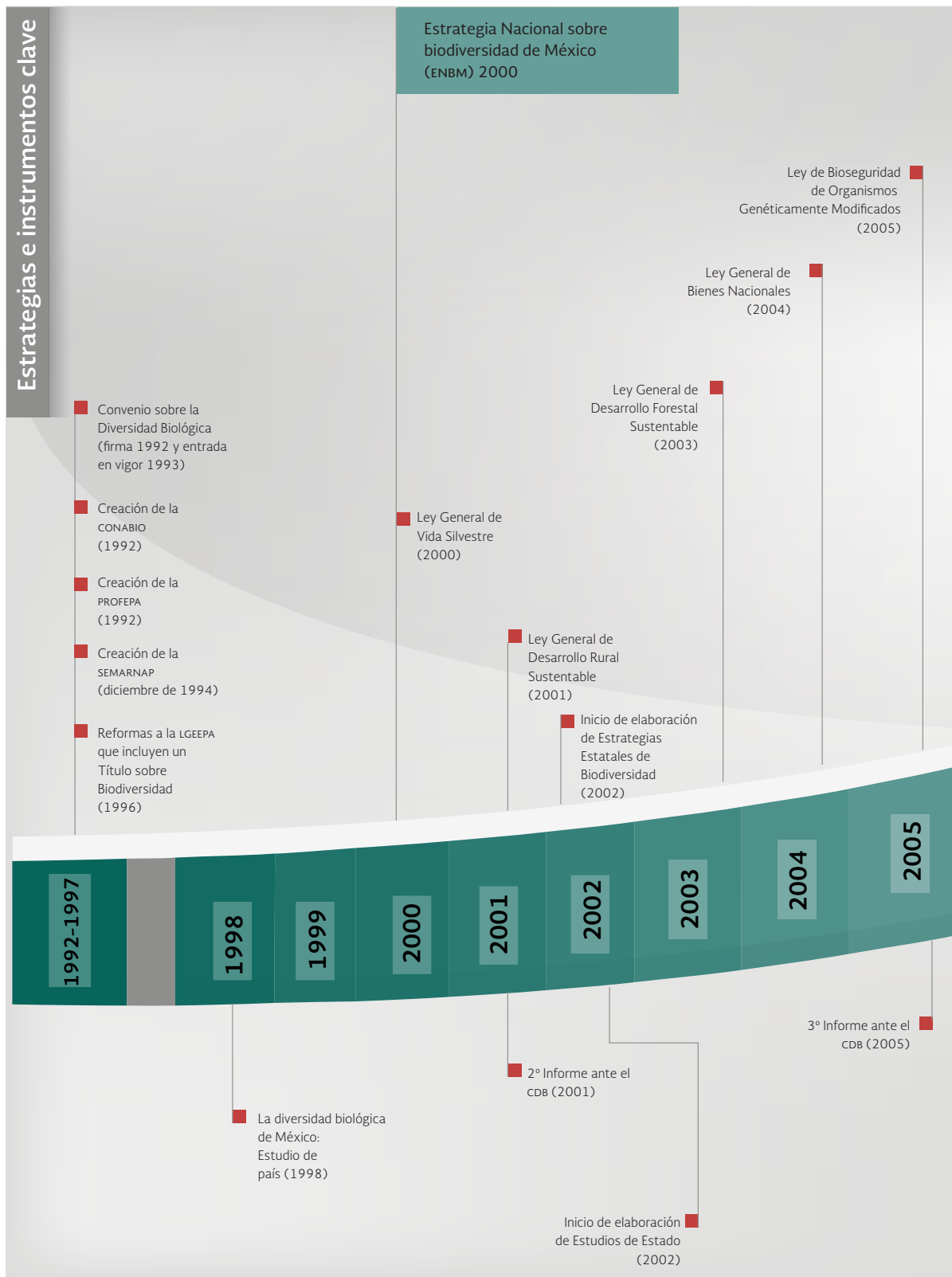
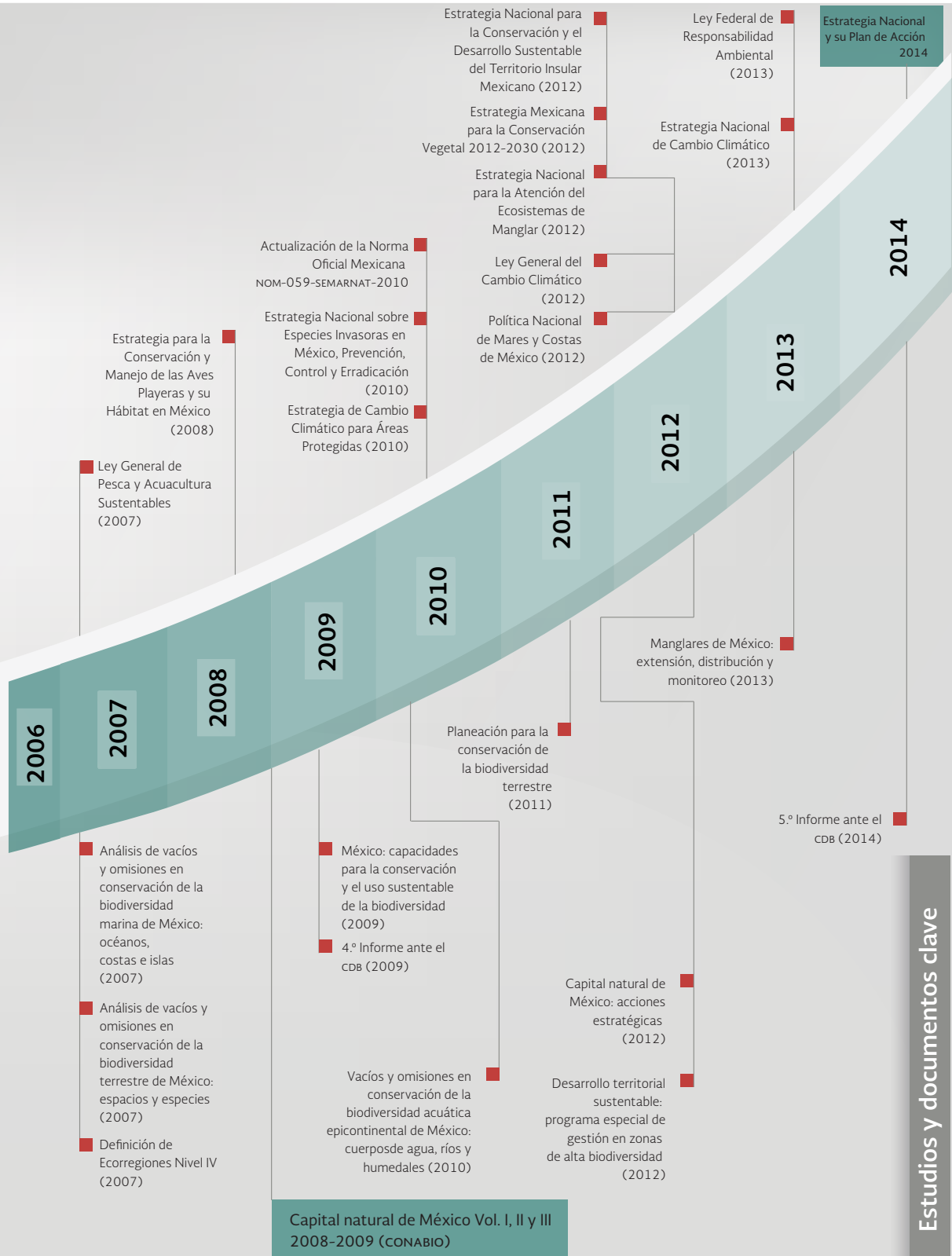


Figura 2.1 Línea de tiempo de los principales instrumentos de planeación para la biodiversidad en México 1998-2014.



Estudios y documentos clave

Cuadro 2.2. Ejes guía, retos y temas clave, que serán considerados para la actualización de la ENBM.

Ejes-guía	Reto	Temas clave identificados
Conocimiento	Fortalecer y aumentar la capacidad existente en México, con el propósito de obtener mayor y mejor conocimiento en temas estratégicos relativos a la conservación y el uso sustentable del capital natural para el desarrollo del país.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación, documentación y sistematización de conocimiento</li> <li>• Desarrollo de herramientas y acceso a la información</li> <li>• Ciencia ciudadana</li> </ul>
Conservación	Consolidar las diversas modalidades de conservación del capital natural, para asegurar: 1) el uso sustentable de los recursos biológicos con beneficio económico para los dueños de esos recursos; 2) la protección y restauración de los ecosistemas y de los servicios ambientales que proveen; 3) el fortalecimiento de las áreas protegidas; 4) la recuperación de especies en riesgo; 5) la conservación de la diversidad genética, en especial de especies, razas y variedades nativas de importancia económica, ecológica, cultural y social.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación <i>in situ</i></li> <li>• Conservación <i>ex situ</i></li> <li>• Restauración de ecosistemas degradados y recuperación de especies</li> </ul>
Uso sustentable	Identificar, adoptar y fortalecer opciones de uso y manejo sustentable de la biodiversidad, considerando el aprovechamiento diversificado de los recursos y múltiples esquemas de reconversión productiva, aplicando criterios ambientales basados en las características de los distintos ecosistemas y en las necesidades locales y regionales, y que generen desarrollo y bienestar social a quienes dependen directamente de los bienes y servicios que brindan los ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento de la biodiversidad con criterios que aseguran su permanencia, estabilidad y funcionalidad a largo plazo</li> <li>• Generación, fortalecimiento y diversificación de cadenas productivas y de valor derivadas del uso sustentable de la biodiversidad, con beneficios socioeconómicos que se distribuyen de manera cada vez más justa y equitativa</li> <li>• Creación, alineación y fortalecimiento de políticas públicas y oportunidades que incentivan el uso sustentable de la biodiversidad y el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados</li> </ul>
Factores de presión y amenazas	Revertir las tendencias de cambio por factores de presión que afectan a los ecosistemas y los servicios ambientales que éstos brindan, por medio de mejores y nuevas políticas públicas transversales, para hacer efectivas la conservación y restauración del capital natural y su uso sustentable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención y reducción de la degradación y pérdida de los ecosistemas</li> <li>• Prevención y reducción de la sobreexplotación y control del comercio de especies</li> <li>• Prevención, control y erradicación de especies invasoras</li> <li>• Prevención y control de la contaminación</li> <li>• Adaptación y mitigación al cambio climático</li> <li>• Uso adecuado del territorio y desarrollo urbano</li> </ul>

Cuadro 2.2. Ejes guía, retos y temas clave, que serán considerados para la actualización de la ENBM.

Ejes-guía	Reto	Temas clave identificados
Educación y cultura ambiental	Crear en la sociedad en general, y en particular en las sociedades urbanas —que son las principales consumidoras de bienes agrícolas, pecuarios y forestales, y de servicios ambientales derivados de la biodiversidad proveniente del medio rural—, una nueva cultura ambiental que valore nuestro capital natural.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación ambiental para la sustentabilidad en el sector educativo nacional</li> <li>• Educación ambiental para la sociedad</li> <li>• Comunicación ambiental</li> </ul>
Gobernanza	Contar con un marco nacional jurídico y normativo armonizado en todos los ámbitos de gobierno que soporte a las instituciones, para que tengan la capacidad real de ejecutar sus funciones de manera coordinada, con la efectiva participación de la ciudadanía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armonización e integración del marco jurídico y normativo</li> <li>• Marco institucional y políticas públicas para la transversalidad</li> <li>• Participación social para la gobernanza de la biodiversidad</li> <li>• Creación y fortalecimiento de capacidades</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en Sarukhán et al. 2012.

## 2.3 Integración de la biodiversidad en los instrumentos legales, planes y programas pertinentes

El diseño y la implementación de las políticas públicas en México se fundamenta en el marco legal y en las atribuciones de las distintas dependencias tanto federales, como estatales y municipales. Para los propósitos de este Informe se consideran tres grandes grupos de instrumentos:

1. Los instrumentos legales: principalmente leyes, reglamentos y normas.
2. Los instrumentos de planeación, que en el caso de México están vinculados al Plan Nacional de Desarrollo (PND), así como diversas estrategias y programas sectoriales.
3. Políticas públicas de las dependencias con objetivos concretos para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

En esta sección se presentan los primeros dos tipos de instrumentos, resaltando los principales cambios o avances entre 2009 y 2013.

### 2.3.1 Instrumentos legales

Contar con un marco legal que reconozca la importancia de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos que provee es un aspecto de primera importancia.

El sistema jurídico mexicano se encuentra fincado en una estructura lógica de jerarquías normativas, que dan sustento unas a otras (figura 2.2). La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos significa el pacto fundamental de la población mexicana y da origen al resto del sistema. El siguiente nivel de ordenamientos jurídicos lo constituyen las leyes federales, incluidas las leyes generales que emanan de la Constitución, así como los tratados internacionales suscritos por México, que para términos de este Informe son aquellos que tocan de manera concreta el tema de la biodiversidad. Después, dependiendo del ámbito, siguen en esta jerarquía las constituciones y leyes locales, sus reglamentos y normas y los reglamentos, así como en los reglamentos y demás disposiciones administrativas federales. La Constitución como ley suprema contiene una serie de disposiciones que sustentan el quehacer institucional para actuar por la conservación y el uso



Figura 2.2. El marco normativo de México. Fuente: Modificado de Becerra et al. 2014.

sustentable de la biodiversidad y frente al cambio climático. En el ARTÍCULO 4.º constitucional se establecen derechos fundamentales entre los cuales destaca el reconocimiento de que “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”. También son relevantes el ARTÍCULO 2.º que establece que la Nación Mexicana es única e indivisible, además destaca su composición pluricultural, reconociendo y garantizando el derecho de los pueblos y las comunidades indígenas a la libre determinación y, en consecuencia, a la autonomía para —entre otros aspectos— conservar y mejorar el hábitat y preservar la integridad de sus tierras en los términos establecidos en la Constitución; el ARTÍCULO 25 que establece la rectoría del Estado en el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, y el ARTÍCULO 27 que establece el régimen de los recursos naturales, determinando que la nación tiene en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una

distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. Finalmente, el ARTÍCULO 73 fracción XXIX inciso G, que faculta al Congreso de la Unión para expedir leyes que establezcan la concurrencia del gobierno federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

En lo referente a los tratados internacionales en materia de diversidad biológica de los que México forma parte, el más importante es el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) que entró en vigor en 1993 y que cuenta con tres protocolos: 1) Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (publicado en el Diario Oficial de la Federación-DOF- en agosto de 2002), 2) Protocolo de Nagoya-Kuala Lumpur sobre Responsabilidad y Compensación Suplementario al Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (ratificado por México en 2012) y 3) Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización (Publicado en el

DOF el 27 de enero de 2012). Estos dos últimos aún no entran en vigor.

A esto se suman la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), a la cual México se adhirió en 1991; la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención Ramsar), ratificada por México en 1986; la Comisión Ballenera Internacional (CBI), de la cual México forma parte desde 1949; la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT), firmada por México en 1998; la Convención para la Conservación y Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe, firmada por México en 1983; y la recién establecida (2012) Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES). Hay que resaltar que a partir de la Cumbre de Medio Ambiente y Desarrollo de 1992 de Río de Janeiro sobre México también es parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, en particular en África (CNULD), instrumentos que junto con el CBD la Agenda 21 y la Declaración de Río fortalecen el marco internacional para orientar de manera integral las políticas ambientales.

En lo que corresponde a las leyes federales, en el cuadro 2.3 se identifican 17 leyes que regulan de manera directa algún componente de la diversidad biológica.<sup>1</sup> En el cuadro se incluyen también las reformas (modificaciones) en las diversas leyes que se han realizado entre 2009 y 2013 –las cuáles buscan subsanar vacíos identificados con posterioridad o atender temas emergentes–, hay que destacar la creación de dos nuevas leyes: la Ley General de Cambio Climático (LGCC, DOF 2012) y la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA, DOF 2013). En

<sup>1</sup> También existe una serie de leyes que refieren asuntos administrativos y de organización que tienen incidencia en el diseño e implementación de las políticas para la biodiversidad como son la Ley de Planeación, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal o la Ley Federal de Derechos, sin embargo, para términos de este informe sólo se consideran las que tienen vinculación directa con la biodiversidad.

ambas leyes hay un fuerte reconocimiento de los ecosistemas y los servicios que prestan para el bienestar de la sociedad.

En la LGCC, en particular, es notable el reconocimiento explícito de la importancia de la biodiversidad y los servicios que esta provee, ya que el tema está contenido en casi todos los capítulos de esta ley: la preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres y acuáticos, y los recursos hídricos está presente en la distribución de competencias entre los tres órdenes de gobierno.

En el caso de la LFRA la clara mención del daño ambiental representa un avance fundamental en la materia, expresado en su ARTÍCULO 13 que señala:

La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.

Además de lo que está expresado en las leyes, también existen diversos reglamentos y normas. Entre estos instrumentos destacan las Normas Oficiales Mexicanas<sup>2</sup> (NOM), las cuáles se elaboran con la participación y consenso de los diferentes actores involucrados (Azuela *et al.* 2008). En el cuadro 1 del [apéndice 7](#) se presentan las 32 NOM publicadas entre 1994 y 2014 elaboradas por el sector ambiental y que están relacionadas con algún componente de la biodiversidad, de las cuales nueve han sido modificadas o elaboradas entre

<sup>2</sup> La Ley Federal sobre Metrología y Normalización define a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) como la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal, el medio ambiente general y laboral, o para la preservación de recursos naturales; así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.



Cuadro 2.3. Principales leyes generales y federales que regulan distintos aspectos sobre biodiversidad.

Ley	Fecha de publicación	Última reforma	Regulan de manera directa			
			Ecosistemas	Especies	Diversidad genética y bioseguridad	Aprovechamiento de servicios ambientales
Ley Federal del Mar	08-01-1986	Sin reforma	•			
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	28-01-1988	16-01-2014	•	•	•	•
Ley Agraria	26-02-1992	09-04-2012	•			
Ley de Aguas Nacionales	01-12-1992	07-06-2013	•			•
Ley Federal de Sanidad Vegetal	05-01-1994	16-11-2011		•	•	
Ley Federal de Variedades Vegetales	25-10-1996	09-04-2012		•	•	
Ley General de Vida Silvestre	03-07-2000	19-03-2014		•		
Ley de Desarrollo Rural Sustentable	07-12-2001	12-01-2012	•	•		•
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	25-02-2003	07-06-2013	•	•		•
Ley General de Bienes Nacionales	20-05-2004	07-06-2013	•			
Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados	18-03-2005	Sin reforma			•	
Ley de Productos Orgánicos	07-02-2006	Sin reforma		•		•
Ley Federal de Sanidad Animal	25-07-2007	07-06-2012		•	•	
Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables	24-07-2007	23-01-2014	•	•		•
Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos	01-02-2008	Sin reforma	•	•	•	•
Ley General de Cambio Climático	06-06-2012	Sin reforma	•			•
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	07-06-2013	Sin reforma	•	•	•	•

Fuente: Elaboración propia con base en el catálogo de Leyes Federales Vigentes de la Cámara de Diputados (<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>).

2009 y 2013. También el sector pesquero establece periodos de veda para especies marinas y costeras ([http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/periodos\\_de\\_veda\\_para\\_especies\\_marinas\\_y\\_dulceacui](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/periodos_de_veda_para_especies_marinas_y_dulceacui)) y ha elaborado una gran cantidad de NOM con la finalidad de regular el aprovechamiento de recursos pesqueros y acuícolas (ver [apéndice 7](#) cuadro 2, [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona\\_cuadro\\_de\\_noms](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_cuadro_de_noms)).

Finalmente, es importante destacar que en México, la mayoría de los temas centrales relativos a la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, son materia federal, es decir, que por la Constitución y las leyes que distribuyen competencias, se ha mantenido una regulación que aplica en todo el territorio nacional. Por esto, las especificaciones técnico-ecológicas no deben variar en función de límites geopolíticos. Debido a lo anterior, la participación de las entidades federativas y de los municipios en temas de diversidad biológica, se acota a aspectos de promoción, generación de información local y gestión. Esta última, particularmente en materia de vida silvestre, ha sido transferida por convenio a varios gobiernos estatales en el norte del país y los resultados de esto requieren aún ser evaluados.

### 2.3.2 Instrumentos de planeación vigentes

El siguiente nivel de análisis es el de los instrumentos de planeación, éstos comprenden el PND y los programas sectoriales, los cuáles presentan la visión sexenal correspondiente al periodo de administración del gobierno federal. En este apartado también se incluyen las diversas estrategias que en materia de biodiversidad se han elaborado durante el periodo de reporte de este Informe, la cuales reflejan visiones y objetivos a plazos más largos que los periodos administrativos.

Para el periodo de la actual administración federal 2012-2018 se ha elaborado un nuevo PND así como nuevos programas sectoriales. La integración de la biodiversidad en estos instrumentos se analiza a continuación.

#### a) Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

La planeación en México tiene su fundamento en el ARTÍCULO 26 Constitucional (Título Primero, Capítulo I de las Garantías individuales) donde se plantea que el Estado organizará el Sistema de Planeación Democrática del Desarrollo Nacional y se indica que habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la administración pública federal, la Ley de Planeación establece las normas y principios básicos conforme a los cuales se llevará a cabo la planeación nacional y se encauzarán, en función de ésta, las actividades de la APF.

El PND 2013-2018 está estructurado en cinco grandes metas nacionales: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global. De manera concreta el tema de la biodiversidad está incluido en la meta nacional de México Próspero, que contiene los objetivos, estrategias y líneas de acción de los sectores productivos del país y del sector medio ambiente. El cuadro 2.4 presenta las estrategias del PND que mencionan de manera explícita la biodiversidad o los ecosistemas.

En lo referente a la integración de la biodiversidad en otros sectores, el objetivo 4.10 refleja de manera parcial el cuidado de la biodiversidad en el sector agropecuario y pesquero; en el caso del sector turístico el objetivo 4.11 denota la necesidad de reforzar la sustentabilidad de este sector; en el resto de los sectores no hay menciones explícitas. En este sentido, es fundamental el papel que juegan los instrumentos como la Evaluación del Impacto Ambiental, así como la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental para velar que las actividades productivas se desarrollen en un marco de sustentabilidad.

Los principales instrumentos de política para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad están relacionados con las líneas de acción de la Estrategia 4.4.4. Proteger el Patrimonio Natural del PND, como se presenta en el recuadro 2.1.

Cuadro 2.4. Objetivos y estrategias de la meta nacional México Próspero del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, que incluyen de manera explícita el tema de la sustentabilidad.

Objetivos	Estrategias con referencias explícitas al tema de sustentabilidad
4.1 Mantener la estabilidad macroeconómica del país.	Ninguna
4.2 Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento.	Ninguna
4.3. Promover el empleo de calidad.	Ninguna
4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</li> <li>• 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.</li> <li>• 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.</li> <li>• 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.</li> </ul>
4.5. Democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones.	Ninguna
4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.	Ninguna
4.7. Garantizar reglas claras que incentiven el desarrollo de un mercado interno competitivo.	Ninguna
4.8. Desarrollar los sectores estratégicos del país.	Ninguna
4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.	4.10.4. Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.
4.11. Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país.	4.11.4. Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social.

Fuente: Elaboración propia con base en el PND 2013-2018.

Recuadro 2.1 Líneas de acción de la Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural del PND 2013-2018.

- Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores.
- Impulsar e incentivar la incorporación de superficies con aprovechamiento forestal, maderable y no maderable.
- Promover el consumo de bienes y servicios ambientales, aprovechando los esquemas de certificación y generando la demanda para ellos, tanto a nivel gubernamental como de la población en general.
- Fortalecer el capital social y las capacidades de gestión de ejidos y comunidades en zonas forestales y de alto valor para la conservación de la biodiversidad.
- Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural.
- Focalizar los programas de conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para generar beneficios en comunidades con población de alta vulnerabilidad social y ambiental.
- Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.
- Fortalecer los mecanismos e instrumentos para prevenir y controlar los incendios forestales.
- Mejorar los esquemas e instrumentos de reforestación, así como sus indicadores para lograr una mayor supervivencia de plantas.
- Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.

**b) Integración de la biodiversidad en los programas sectoriales**

Los programas sectoriales son los instrumentos de planeación que derivan del PND y que definen los objetivos, estrategias y líneas de acción durante todo el periodo de gobierno de la APF. La actual administración también ha definido programas especiales que responden a temas transversales identificados como prioritarios.

Los programas sectoriales vigentes fueron publicados en diciembre de 2013. Una de las principales diferencias con respecto a los programas sectoriales de otras administraciones es que se han establecido indicadores de impacto, lo cual permite el monitoreo y la evaluación sobre su cumplimiento.

En materia de diversidad biológica los más importantes son el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales; el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario, y el Programa Sectorial de Marina. Los tres contienen objetivos, estrategias y líneas de acción que atienden de manera directa la conservación o el uso sustentable de la biodiversidad. El cuadro 2.5 muestra los objetivos y estrategias de cada uno de estos programas identificando los temas relacionados de manera directa con la biodiversidad.

**c) Estrategias nacionales**

Otro nivel de planeación es el de las estrategias nacionales, estos instrumentos se elaboran con una visión de mediano plazo y responden a objetivos y problemas específicos. El cuadro 2.6 presenta las estrategias vigentes o en proceso de elaboración que de manera directa atienden algún componente de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.<sup>3</sup>

Como se observa, en los últimos cuatro años, México ha tenido un importante desarrollo de estrategias vinculadas de manera directa con la biodiversidad. La relevancia de estos ins-

<sup>3</sup> Las estrategias como instrumentos de política no están contempladas en la Ley de Planeación ni tienen recursos asignados para su ejecución, su carácter es más orientador que vinculante.

Cuadro 2.5. Programas sectoriales de la Administración Pública Federal 2013-2018 y grado de integración del tema de biodiversidad.

Programa Sectorial	Tratamiento que se da al tema de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos		
	Contiene objetivos y estrategias que de manera directa atienden el tema de la biodiversidad	Contiene objetivos y estrategias que mencionan de manera general la sustentabilidad	Contiene algunas referencias a nivel de diagnóstico y ningún objetivo o estrategia vinculada
Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018	•		
Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018	•		
Programa Sectorial de Marina 2013-2018	•		
Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y No Discriminación contra las Mujeres (PROIGUALDAD) 2013-2018		•	
Programa para Democratizar la Productividad 2013-2018		•	
Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2013-2018		•	
Programa Sectorial de Turismo 2013-2018		•	
Programa Sectorial de Energía 2013-2018		•	
Programa para un Gobierno Cercano y Moderno 2013-2018			•
Programa Sectorial de Educación 2013-2018			•
Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018			•
Programa Sectorial de Desarrollo Social 2013-2018			•
Programa Sectorial de Salud 2013-2018			•
Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018			•

trumentos radica en que su elaboración se basa en procesos de diagnóstico, análisis y consulta entre diferentes sectores, instituciones y expertos en la materia, identificando prioridades que deberán ser atendidas en el corto y mediano plazo. Otro aspecto central de las estrategias —a diferencia de los programas sectoriales— es que no se circunscriben únicamente al marco de acción de la APF, sino que

incorporan a diversos actores tanto de otros órdenes de gobierno, como de la sociedad. Sin embargo, una de sus principales limitaciones es la carencia de presupuestos asignados de manera específica para su implementación, lo cual enfatiza la necesidad de fortalecer los compromisos institucionales, que se vean reflejados en una mayor coordinación entre los actores involucrados.

Cuadro 2.6. Estrategias nacionales que atienden de manera directa la biodiversidad o alguno de sus componentes.

Estrategia	Año de publicación	Objetivos	Meta de Aichi que atiende
Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBM)	2000*	La ENBM se planteó como propósito el cumplimiento de los objetivos del CBD, mediante un proceso continuo de participación y actuación por parte de todos los sectores de la sociedad mexicana. Para lograr esto se identificaron las siguientes líneas: 1) proteger y conservar los diferentes componentes de la biodiversidad; 2) valorar justamente los diferentes componentes de la biodiversidad; 3) avanzar en el conocimiento y en el manejo de la información; y 4) estimular la diversificación y sostenibilidad del uso de los componentes de la biodiversidad.	
Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, Prevención, Control y Erradicación	2010	Sus objetivos son: 1) prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras; 2) establecer programas de control y erradicación de poblaciones de especies exóticas invasoras destinados a minimizar o eliminar sus impactos negativos y favorecer la restauración y conservación de los ecosistemas; y 3) informar oportuna y eficazmente a la sociedad para desarrollar acciones estratégicas transversales.	
Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas (ECCAP)	2010	Los objetivos últimos de la ECCAP son: 1) aumentar la capacidad de adaptación de los ecosistemas —y la población que habita en ellos— frente al cambio climático; y 2) contribuir a la mitigación de emisiones de GEI y al enriquecimiento los almacenes de carbono.	 
Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras	2010	Esta estrategia tiene como objetivo general fomentar el manejo sustentable de tierras, en todos los ecosistemas del país, mediante la coordinación y concurrencia ordenada de acciones, programas y recursos de los tres órdenes de gobierno, y la participación de diversos sectores de la sociedad.	 

Cuadro 2.6. Estrategias nacionales que atienden de manera directa la biodiversidad o alguno de sus componentes.

Estrategia	Año de publicación	Objetivos	Meta de Aichi que atiende
Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano	2012	Esta estrategia se plantea 1) conservar y mejorar el valor de las islas del país; 2) fortalecer y consolidar los resultados que se han logrado por diversas instancias en el territorio insular mexicano; y 3) integrar proyectos prioritarios y objetivos específicos, consensuados y jerarquizados con la participación de autoridades, actores sociales y sectores económicos.	 
Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal (2012-2030)	2012	Entre otros aspectos contempla la generación y la transmisión de conocimiento básico para la conservación de plantas, tanto <i>in situ</i> como <i>ex situ</i> ; esfuerzos para la restauración de zonas degradadas, desarrollo de políticas públicas para la protección de la diversidad vegetal y la promoción de su uso sustentable y económicamente benéfico a la población.	  
Estrategia Nacional para la Atención del Ecosistema de Manglar	2012	Su objetivo general es alinear políticas y programas de la APF con un enfoque transversal que oriente sus actividades en el ámbito costero nacional, para lograr la protección de los ecosistemas de manglar, prevenir su deterioro y, en su caso, generar alternativas productivas sustentables, así como la restauración de su estructura, función y extensión, con la participación directa y permanente de la sociedad civil organizada.	 
Política Nacional de Mares y Costas de México	2012	Sus objetivos tienen la finalidad de configurar la imagen objetivo a que debemos llegar para mejorar la situación de las zonas marinas y costeras de México, mediante una gestión que induzca el desarrollo económico y social sin menoscabo del patrimonio natural de estas regiones.	
Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)	2013	Esta estrategia se deriva de la Ley General de Cambio Climático. De manera concreta, en el tema de adaptación uno de sus tres ejes es “Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen”.	
Política Nacional de Humedales	2014	Este documento sienta bases y prioridades para la articulación de las acciones de la APF y la coordinación con los otros órdenes de gobierno y los sectores privado y social en el control, prevención y mitigación de los impactos que amenazan a los humedales.	

\* En proceso de actualización.

Entre estas estrategias nacionales, hay que mencionar también la Estrategia Nacional de Atención a la Biodiversidad Marina y Costera de México (ENABMC), que actualmente está en consulta pública, y la Estrategia para la Conservación y Manejo de las Aves Playeras y su Hábitat en México (SEMARNAT 2008), formulada en el marco de los proyectos para la conservación y recuperación de la vida silvestre que tiene a su cargo la SEMARNAT.

Estudios de caso:

[2.1 Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras](#)

[2.2 Fortaleciendo la resiliencia de los ecosistemas en las áreas naturales de México ante el cambio climático](#)

## 2.4 Instrumentos de política pública

El siguiente nivel de análisis presenta los principales avances en las políticas públicas vinculadas de manera directa con la biodiversidad y su implementación actual. Los instrumentos o acciones se presentan en cinco grandes categorías (cuadro 2.7): 1) protección y conservación, 2) uso sustentable, 3) bioseguridad y recursos genéticos, 4) planeación y gestión ambiental y 5) otros. En esta sección se identifican las Metas de Aichi que están siendo atendidas mediante los distintos instrumentos de política pública existentes en el país.

### 2.4.1 Instrumentos para la protección y conservación de la biodiversidad

Este apartado se refiere a los principales avances de los programas e instrumentos cuyo objetivo central es la conservación o protección de ecosistemas y especies.

#### a) Áreas naturales protegidas



De acuerdo con la CONANP, en el ámbito federal entre 2009 y 2013, se decretaron 11 nuevas áreas naturales protegidas que se sumaron a las 165 existentes en 2008, alcanzando un to-

tal de 176. Como resultado de dichos avances, la superficie protegida se incrementó en 1.6 millones de hectáreas con respecto a 2008, para cubrir una superficie de 25.39 millones de hectáreas. Así mismo, los últimos cinco años han sido muy importantes en la elaboración de programas de manejo para áreas naturales protegidas, tan sólo entre 2009 y 2013 se elaboraron 61 programas. Estos logros han hecho posible que actualmente 65% de las ANP de competencia federal cuenten con programas de manejo (figura 2.3).

En lo referente a la conservación de los humedales continentales mexicanos en el marco de la Convención Ramsar, actualmente se han incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional de Ramsar un total de 139 sitios que suman poco más de ocho millones de hectáreas. Entre 2009 y 2013 se decretaron 27 nuevos sitios Ramsar con una superficie que abarca 345 712 ha (cuadro 2.8).

#### b) Programa de recuperación de especies en riesgo (PROCER)



Este programa se instrumenta desde 2007 y tiene los siguientes objetivos:

- El mejoramiento del estado que guardan las especies y los ecosistemas que contribuyen al bienestar de la sociedad.
- El desarrollo de alternativas productivas en regiones de alta marginación, tanto social como económica.
- La conservación de los bienes y servicios ambientales en beneficio de todos los sectores de la sociedad.
- La conservación de la diversidad genética como fundamento de la seguridad alimentaria y el patrimonio genético del país.

En su ejecución, el PROCER opera a través de la implementación de actividades definidas en los Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE) y se apoya en las capacidades instaladas en las áreas naturales protegidas de la CONANP. Las líneas de acción de los PACE están orientadas a la eliminación de amenazas con las



Cuadro 2.7. Principales instrumentos de política de la Administración Pública Federal.

Categoría	Instrumento que se aplica	Institución responsable
Protección y conservación	Áreas naturales protegidas	CONANP
	Programa de Recuperación de especies en Riesgo (PROCER)	CONANP
	Red de zonas de refugio pesquero	CONAPESCA
Uso sustentable	Unidades de Manejo y Conservación de la Vida Silvestre (UMA)	SEMARNAT (DGVS)
	Corredores biológicos	CONABIO
	Programa de Conservación para el Desarrollo (PROCOCODES)	CONANP
	Programas de desarrollo forestal y pago por servicios ambientales	CONAFOR
	Programas del sector pesquero y acuícola	CONAPESCA
Bioseguridad y recursos genéticos	Política nacional en bioseguridad	CIBIOGEM
	Programa de conservación, aprovechamiento y manejo sustentable de recursos genéticos	SNICS-SINAREFI
	Sanidad vegetal, salud animal, sanidad acuícola, inocuidad agroalimentaria y calidad agropecuaria	SENASICA
Planeación y gestión ambiental	Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET)	SEMARNAT
	Impacto ambiental	SEMARNAT
	Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros (ZOFEMATAAC)	SEMARNAT
	Ordenamientos para la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas	CONAGUA
Otros	Programa de Procuración de Justicia Ambiental	PROFEPA
	Estrategias Estatales de Biodiversidad	CONABIO
	Educación ambiental	SEMARNAT; CONABIO; CONAGUA; entre otros
	Cruzada Nacional contra el Hambre	SEDESOL

siguientes estrategias: protección, restauración, manejo, conocimiento, cultura y gestión para la conservación. Además, se atienden otros factores de riesgo como la atención a especies invasoras en colaboración con diversas instituciones.

El reto de evitar la extinción de especies en riesgo y mejorar su estado de conservación es un proceso que debe ser sostenido a largo plazo. Durante los primeros siete años de operación de PROCER se han atendido de manera directa 35 especies. Desde el inicio de este programa, se han logrado consolidar los programas de conservación para: águila real (*Aquila chrysaetos*), lobo gris mexicano (*Canis lupus baileyi*), vaquita marina (*Phocoena sinus*), jaguar (*Panthera onca*), berrendo (*Antilocapra americana*), cóndor de California (*Gymnogyps californianus*), cotorra serrana

(*Rhynchopsitta pachyrhyncha*), tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga caguama (*Caretta caretta*), tortuga verde-negra (*Chelonia mydas agassizi*), tortuga golfinia (*Lepidochelys olivacea*), tortuga lora (*Lepidochelys kempii*), guacamaya roja (*Ara macao*), pavón (*Oreophapsis derbianus*), tapir (*Tapirus bairdii*), pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), acróporas (*Acropora palmata* y *A. cervicornis*), manatí (*Trichechus manatus*), ballena azul (*Balaenoptera musculus*), bisonte (*Bison bison*), oso negro (*Ursus americanus*), ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), mono aullador (*Alouatta palliata*), tiburón ballena (*Rhincodon typus*), loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), guacamaya verde (*Ara militaris*), zacatuche o teporingo (*Romerolagus diazi*), perritos llaneros

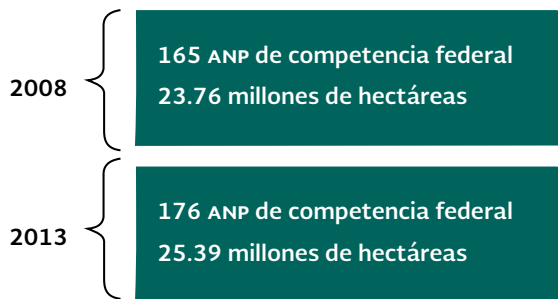
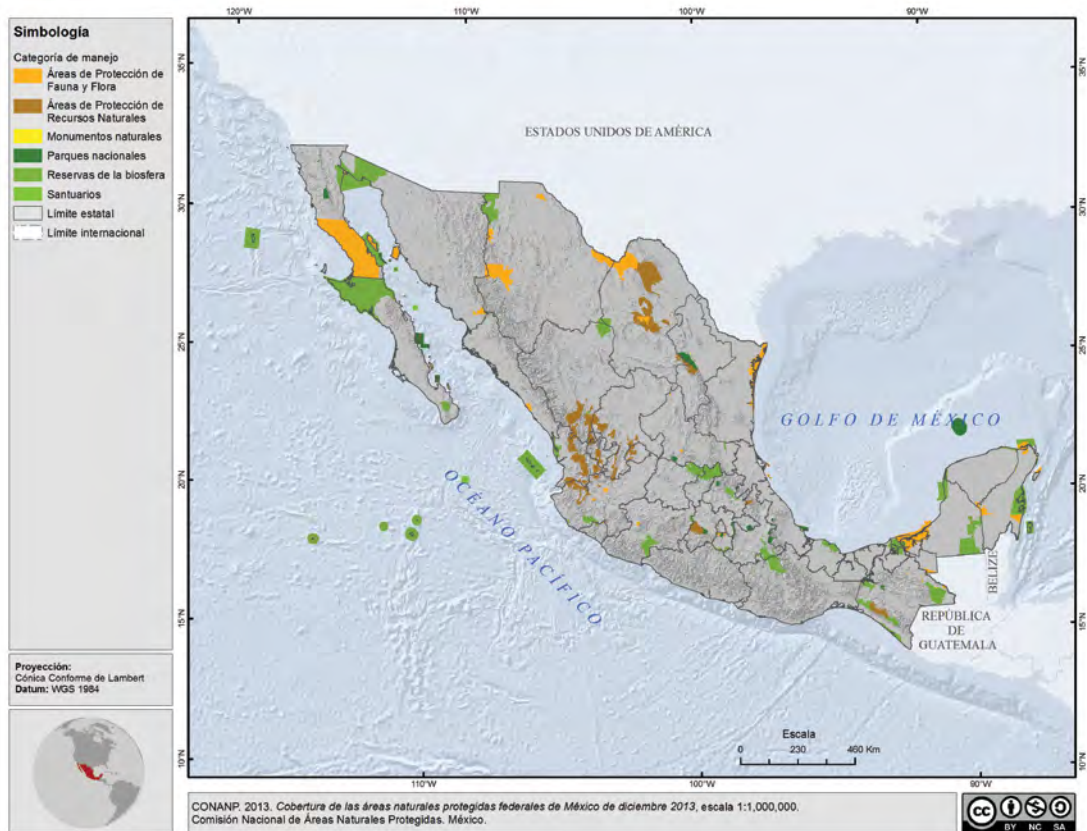
Cuadro 2.8. Sitios Ramsar en México (1986-2013).

Año	Número de sitios Ramsar	Superficie (ha)	Número acumulado de sitios	Superficie acumulada (ha)
1986	1	60 347.83	1	60 347.83
1995	3	587 053.47	4	647 401.3
1996	2	394 868.00	6	1 042 269.3
2000	1	61 706.83	7	1 103 976.13
2003	10	777 814.85	17	1 881 790.97
2004	34	3 219 734.52	51	5 101 525.49
2005	9	153 730.59	60	5 255 256.08
2006	5	12 679.27	65	5 267 935.34
2007	2	53 965.98	67	5 321 901.32
2008	45	2 802 226.47	112	8 124 127.39
2009	12	263 207.70	124	8 387 335.49
2010	6	19 382.16	130	8 406 717.65
2011	4	8 369.55	134	8 415 087.2
2012	4	48 087.60	138	8 463 174.8
2013	1	6 665.15	139	8 469 839.94

Fuente: CONANP 2013.

(*Cynomys mexicanus* y *C. ludovicianus*). Algunos de los logros más representativos alcanzados con el PROCER son los siguientes:

- La CONANP ha podido dar un paso histórico en la reintroducción de ejemplares de lobo gris mexicano apoyada de forma integral con las acciones de evaluación de hábitat para la liberación, monitoreo de presas, educación ambiental y estudios de percepción social.
- La reintroducción de bisonte en los pastizales naturales de la Reserva de la Biosfera de Janos ha sido posible gracias a las acciones de manejo extensivo con resultados positivos y un reclutamiento anual constante.
- Se han realizado diversas acciones para ampliar el conocimiento y protección del águila real, incluyendo diversos aspectos de protección, educación y colaboración con comunidades locales, como el pueblo huichol.
- Se ha fortalecido el programa de conservación del cóndor de California en el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir en Baja California, logrado incrementar la población de la especie en México con las primeras crías nacidas en vida libre y volando en la sierra.
- Se ha trabajado en eliminar los principales factores de riesgo para la supervivencia de la vaquita marina, que es considerada el mamífero marino en mayor peligro de extinción en el mundo, a través de la diversificación productiva, así como de la reconversión productiva y tecnológica.



### Número de programas de manejo elaborados entre 1995 y 2013

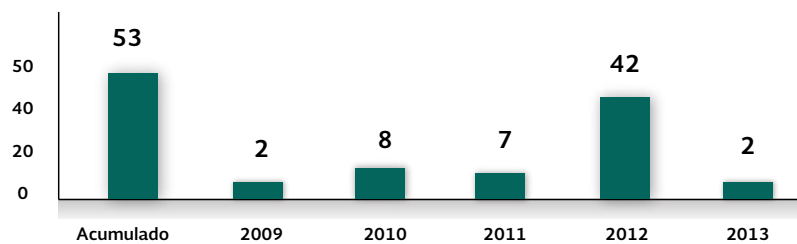


Figura 2.3. Áreas naturales protegidas de competencia federal. Fuente: CONANP 2013. Foto: Cuatro Ciénegas. Coahuila Alejandro Boneta Rodríguez/banco de imágenes CONABIO

Categoría	Número de ANP	Superficie en hectáreas	Porcentaje de la superficie del territorio nacional
Reservas de La Biósfera	41	12 652 787	6.44
Parques nacionales	66	1 398 517	0.71
Monumentos naturales	35	16 268	0.01
Áreas de protección de recursos nacionales	6	4 440 078	2.26
Áreas de protección de flora y fauna	38	6 740 875	3.43
Santuarios	18	146 254	0.07
<b>Total</b>	<b>176</b>	<b>25 394 779</b>	<b>12.93</b>



- Para la recuperación de las poblaciones de las seis especies mexicanas de tortuga marina (laúd, lora, golfina, caguama, verde, prieta y carey), se ha trabajado en la conservación y manejo de playas índice, dando resultados alentadores para varias especies en un esfuerzo sostenido de largo plazo.

Cabe mencionar que el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación (DOF 2014) al cual se hace referencia en el apartado 1.2 es también un instrumento relevante para fortalecer las acciones al respecto.

### c) Zonas de refugio para especies pesqueras



Se entiende por refugios pesqueros las áreas delimitadas en las aguas de jurisdicción federal, con la finalidad primordial de conservar y contribuir, natural o artificialmente, al desarrollo de los recursos pesqueros con motivo de su reproducción, crecimiento o reclutamiento, así como preservar y proteger el ambiente que lo rodea (Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable, ARTÍCULO 4º).

De acuerdo con la CONAPESCA hasta noviembre de 2013 se habían establecido tres redes de zonas de refugio pesquero (cuadro 2.9) con base en acuerdos publicados en el DOF.

Adicionalmente, en febrero de este año se publicó la NOM-049-SAG/PESC-2014 (DOF 2014), que determina el procedimiento para establecer

zonas de refugio para los recursos pesqueros en aguas de jurisdicción federal política. Se esperan impactos positivos en las poblaciones naturales, como es el aumento de talla promedio y el incremento en la densidad poblacional.

## 2.4.2 Instrumentos para el uso sustentable de la biodiversidad

### a) Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA)



Las UMA son áreas productivas que promueven esquemas alternativos compatibles con el cuidado del ambiente, mediante el uso responsable y regulado de los recursos naturales renovables. De acuerdo con datos de la SEMARNAT, al final de 2009 el Sistema Nacional de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre estaba integrado por 9 386 UMA, y alcanzó una superficie de 32.86 millones de ha, que equivale aproximadamente 16.73% del territorio nacional. Al 2013 se tenía un total de 12 060 UMA, con una extensión de 38.09 millones de ha, lo que representa 19.39% de la superficie nacional (figuras 2.4 y 2.5).

De acuerdo con información proporcionada por la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT, a través de las UMA, se han logrado recuperar poblaciones silvestres de algunas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, algunos ejemplos:

Cuadro 2.9. Redes de zonas de refugio pesquero establecidas hasta 2013.

Nombre de la red	Número de polígonos	Superficie (ha)	Fecha de publicación del acuerdo en el DOF
Sian Ka'an dentro de la Bahía Espíritu Santo en el estado de Quintana Roo	8	1 048.8	30 de noviembre de 2012
Banco Chinchorro y Punta Herrero en el estado de Quintana Roo	5	1 248.0	12 de septiembre de 2013
Corredor marino de San Cosme a Punta Coyote, estado de Baja California Sur	11	1 463.8	16 de noviembre de 2012
<b>Superficie total</b>		<b>3 759.8</b>	

Fuente: CONAPESCA 2014.

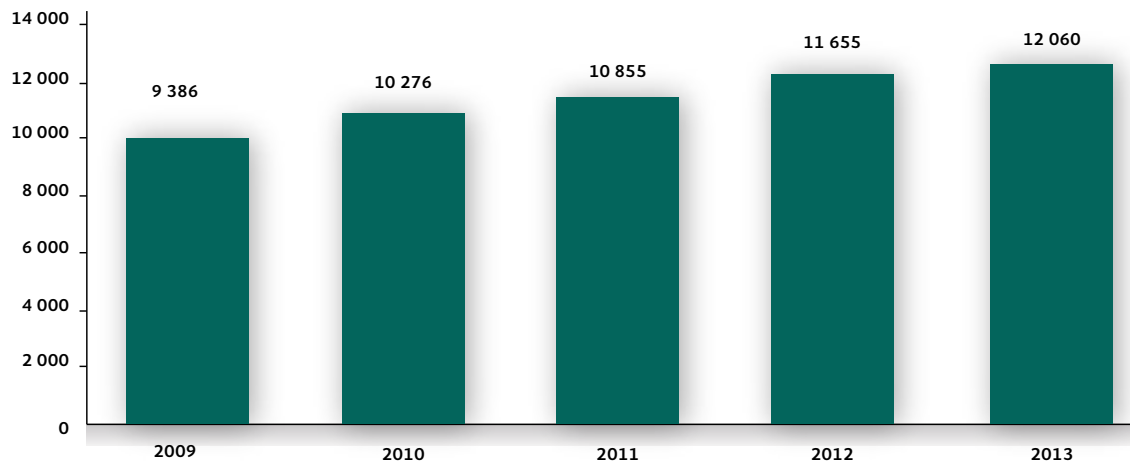


Figura 2.4 Número acumulado de UMA registradas por año. Fuente: DGVS-SEMARNAT 2014.

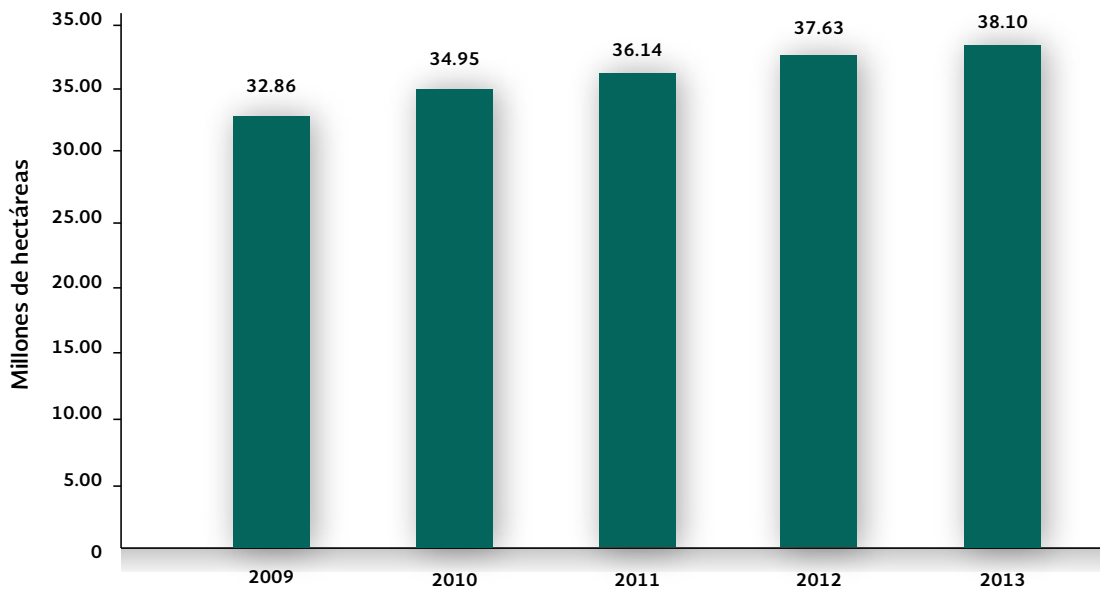


Figura 2.5 Superficie acumulada de UMA registradas por año. Fuente: DGVS-SEMARNAT 2014.

- Pavo ocelado (*Meleagris ocellata*) en Cano Cruz, Campeche (Armenta 2006).
- Borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), en el estado de Sonora (Segundo G. 2010).
- Totoaba (*Totoaba macdonaldi*) en el Alto Golfo de California (Chávez 2009).
- Oso negro (*Ursus americanus*) en la Sierra del Burro, Coahuila (Carabias et al. 2010).
- Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la cuenca de Palo Blanco, Nuevo León (Carabias et al. 2010).
- Guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) en el norte y centro del país, gracias a lo cual esta especie fue eliminada de la actual NOM-059-SEMARNAT-2010.

## b) Corredores biológicos en el sureste de México



A través de la estrategia de corredores biológicos en el sureste mexicano, se busca promover modelos de gestión del territorio mediante la coordinación de políticas públicas, el fortalecimiento de la gobernanza local y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para mejorar la calidad de vida de la población (CONABIO 2014).

La estrategia deriva de una experiencia previa, el Corredor Biológico Mesoamericano–México (CBMM), que se estableció en 2001 como un proyecto con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial/Global Environmental Facility (GEF) y que trabajó en cinco corredores biológicos de cuatro estados: Campeche (Corredor Sian Ka'an-Calakmul), Chiapas (Corredor Sel-

va Maya-Zoque y Corredor Sierra Madre del Sur), Quintana Roo (Corredor Calakmul-Sian Ka'an) y Yucatán (Corredor Costa Norte de Yucatán).

Una vez finalizada esta estrategia apoyada por el GEF, en 2009 se inició un proceso para institucionalizar el proyecto dentro de la CONABIO. El CBMM se convirtió en la Coordinación General de Corredores y Recursos Biológicos (CGCRB). Actualmente se trabaja en diez corredores biológicos en seis estados del país, entre 2009 y 2012 se sumaron los estados de Tabasco y Oaxaca (figura 2.6).

En estos corredores se promueve la gestión territorial en áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad, para evitar la pérdida de la cobertura forestal y promover la integración de políticas y programas del sector ambiental y agropecuario de una manera integral y comple-

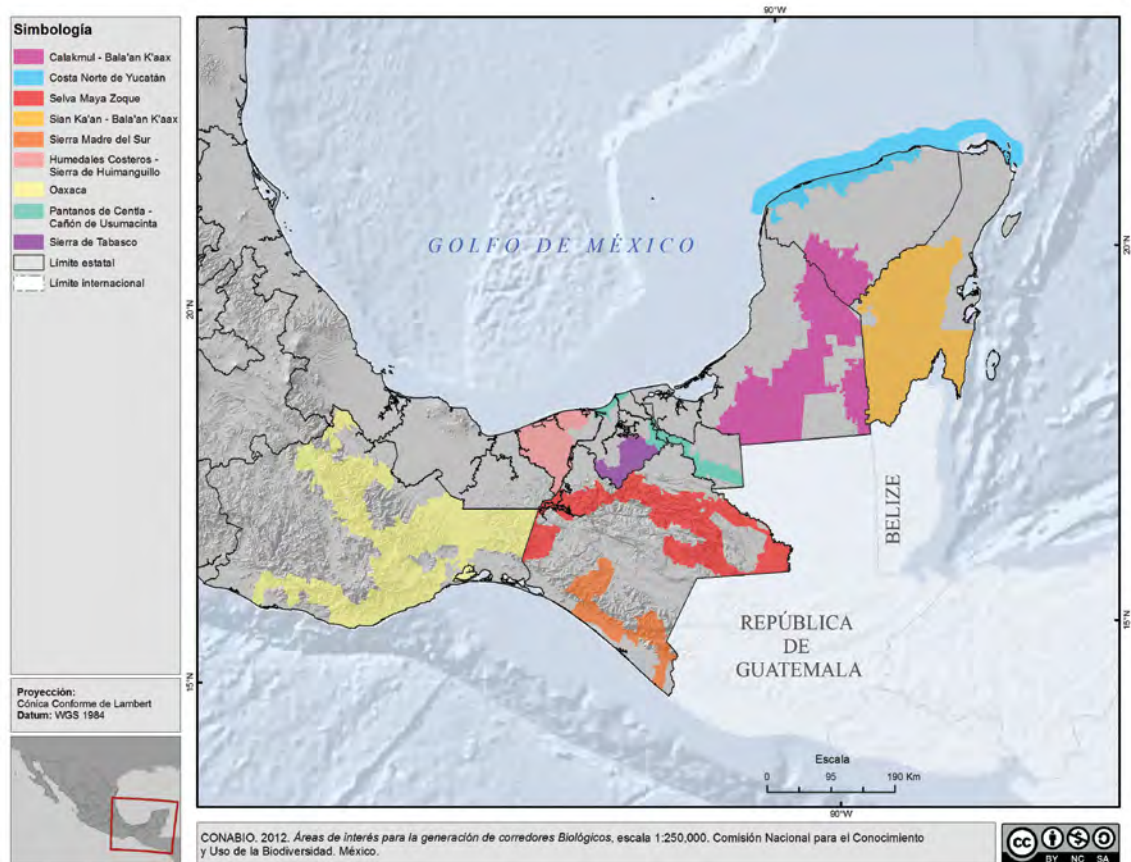


Figura 2.6 Los corredores biológico en el sureste de México. Fuente: CONABIO 2014.

mentaria. Las acciones actuales se enfocan en la conservación de áreas forestales y reconversión productiva en los corredores de Chiapas; adaptación al cambio climático y restauración en el estado de Tabasco; mitigación al cambio climático en la Península de Yucatán; y conservación de la biodiversidad en corredores de Oaxaca.

La CGCRB ha logrado establecer una red de colaboración entre diversas instituciones gubernamentales federales, estatales y municipales, tanto del sector ambiental como agropecuario. En muchos casos la CONABIO funge como agente técnico para conciliar políticas y programas de estas instituciones en los territorios.

A nivel local se trabaja con agencias de desarrollo sustentable,<sup>4</sup> que tratan directamente con comunidades y productores rurales, y se colabora y fortalece a organizaciones locales para producir y comercializar productos amigables con la naturaleza. Así, se construyen oportunidades para fortalecer el funcionamiento interno de las organizaciones locales y se procura que el uso de sus recursos sea eficiente.

### c) Programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCODES)



Este programa promueve la conservación de ecosistemas mediante el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de la población para realizar actividades compatibles con el desarrollo sustentable. El programa otorga cuatro conceptos de apoyo: 1) proyectos comunitarios (77% del total de apoyos), 2) cursos de capacitación (14%), 3) estudios técnicos (6%) y 4) apoyo a brigadas de contingencia (3%).

Su población objetivo son propietarios, poseedores, usufructuarios o usuarios de los recursos naturales. En el 2012 el PROCODES se ejecutó en 208 regiones prioritarias, de las cuales 145 son ANP y 63 otras regiones prioritarias

<sup>4</sup> De acuerdo con el Manual Operativo de las Agencias de Desarrollo Rural (SAGARPA 2011), las ADR son organizaciones civiles integradas por profesionistas (preferentemente locales), relacionadas con el sector rural, ubicadas estratégicamente en las zonas asignadas a desarrollar. Su misión es la atención a comunidades, familias y grupos campesinos mediante los procesos y servicios de promoción, organización, asistencia técnica, capacitación y gestión de proyectos productivos, encaminados a la generación de ingreso y la autosuficiencia microrregional.

para la conservación, en las 32 entidades federativas del país. Las principales fortalezas de este programa son la construcción y el fortalecimiento de capacidades locales, sin embargo tiene como reto importante la generación de indicadores que evalúen el impacto de sus acciones (CONANP 2013).

### d) Uso sustentable de los recursos forestales



La CONAFOR es la instancia responsable de promover el uso sustentable de los recursos forestales y la SEMARNAT, a través de la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, se responsabiliza de todo lo relativo a la regulación, las evaluaciones y las autorizaciones en materia de aprovechamiento forestal y de suelos así como de cambio de uso de suelo de terrenos forestales. Tiene también atribuciones relativas a fitosanidad y saneamiento forestal y la regulación del acceso, conservación y manejo del germoplasma forestal y los árboles históricos del país.

Entre 2009 y 2012 CONAFOR desarrolló el ProÁrbol como el programa central bajo el cual se instrumentaron todas las acciones de promoción, desarrollo y conservación en el sector forestal. A partir de 2013 se instituyó el Programa Nacional Forestal (PRONAFOR) que tiene seis componentes: 1) estudios y proyectos, 2) desarrollo de capacidades, 3) restauración forestal y reconversión productiva, 4) producción y productividad, 5) servicios ambientales y 6) cadenas productivas.

Con respecto a los principales logros en el sector a partir de 2009, la información del Sistema Nacional Forestal reporta avances hasta 2011, entre los que destacan el Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), creado en 2003, y el Programa para Desarrollar el Mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los derivados de la Biodiversidad y para fomentar el establecimiento y mejoramiento de Sistemas Agroforestales (PSA-CABSA) creado en 2004. La figura 2.7 presenta la superficie incorporada a estos programas entre 2003 y 2011.

Entre los diferentes esfuerzos que México realiza en materia de reducción de emisiones por



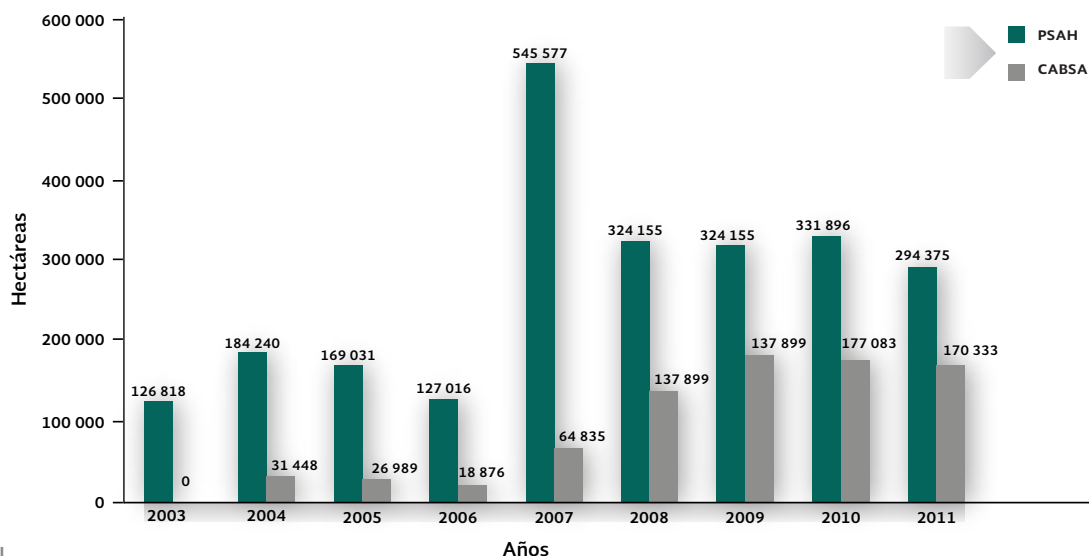


Figura 2.7. Superficie incorporada al programa de Pago por Servicios Ambientales en las modalidades de PSAH y PSA-CABSA entre 2003-2011. Fuente: CONAFOR 2013a.

deforestación y degradación forestal, cabe destacar la labor en las Áreas de Acción Temprana REDD+(ATREDD+), las cuales representan un esfuerzo articulado institucionalmente a nivel subnacional (regional y local) que permite atender las causas de la pérdida de bosques y del carbono forestal a través de diferentes instrumentos de política pública que generen oportunidades para el desarrollo para las comunidades.

En la actualidad se trabaja en las siguientes regiones: 1) Jalisco, 2) Península de Yucatán (Campeche, Quintana Roo y Yucatán) y 3) Chiapas.

#### e) Programas del sector pesquero y acuícola



Los principales instrumentos de la política pesquera definidos en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, corresponden a los programas de ordenamiento pesquero y a los planes de manejo pesquero. Existe también un programa de regulaciones que contribuye al ordenamiento pesquero y acuícola, a través del establecimiento de Normas Oficiales Mexicanas, y regulatorios de diversos tipos incluyendo: establecimiento de épocas y zonas de veda, límites recomendables de captura,

límites al esfuerzo pesquero, porcentajes de captura incidental, zonas de refugio y tallas.

Por otra parte la CONAPESCA desarrolla programas de manejo por recursos estratégicos<sup>5</sup> contando ya con los siguientes:

1. Plan de manejo de la pesca de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*), camarón blanco (*L. vannamei*) y camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*) en Sinaloa.
2. Plan de manejo de la pesquería de pulpo rojo (*Octopus maya*) y pulpo patón (*O. vulgaris*) en aguas marinas de la Península de Yucatán.
3. Plan de manejo de la pesquería de almeja generosa (*Panopea generosa* y *P. globosa*) en la Región Noroeste de México.
4. Programa de ordenamiento de la curvina golfinna (*Cynoscion othonopterus*) en el Alto Golfo de California.

<sup>5</sup> Por recursos estratégicos se entiende las "pesquerías de gran valor económico, social y ecológico, soportadas por recursos biológicos acuáticos a los cuales se les considera como recursos estratégicos, debido a su importancia y al impacto social y económico que genera su aprovechamiento. Estos recursos se encuentran tanto en el Océano Pacífico como en el Golfo de México y Mar Caribe, y tienen un impacto directo sobre las comunidades pesqueras dedicadas a su extracción, industrialización, conservación y/o comercialización" (CONAPESCA 2014).

5. Evaluación biológica pesquera del dorado (*Coryphaena hippurus* y *C. equiselis*) en el Océano Pacífico.
6. Plan de Manejo para la Pesquería de Camarón en el Litoral del Océano Pacífico Mexicano. Las principales especies de camarón son: camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*), camarón blanco (*L. vannamei*), camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*), camarón rojo o cristal (*F. brevirostris*), camarón blanco del sur (*L. occidentalis*).
7. Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México.

Además se cuenta con la Carta Nacional Pesquera (actualizada en 2012), que presenta el resumen de la información necesaria del diagnóstico y evaluación integral de la actividad pesquera y acuícola, así como de los indicadores sobre la disponibilidad y conservación de los recursos pesqueros y acuícolas, en aguas de jurisdicción federal. Su contenido tiene carácter informativo para los sectores productivos y es vinculante en la toma de decisiones de la autoridad pesquera, para la adopción e implementación de instrumentos y medidas para el control del esfuerzo pesquero, para la resolución de solicitudes de concesiones y permisos para la realización de actividades pesqueras y acuícolas, y en la implementación y ejecución de acciones y medidas relacionadas con dichos actos administrativos.

Finalmente, están los ordenamientos pesquero ribereño y acuícola que tienen como objetivo generar instrumentos de política pública que apoyen la regulación y administración de las actividades pesqueras y acuícolas, induciendo el aprovechamiento sustentable de los recursos.

### 2.4.3 Instrumentos para la bioseguridad y la conservación de los recursos genéticos

En la sección sobre instrumentos legales se observa que durante los últimos 10 años el tema de ha tenido un importante desarrollo institucional y normativo, en particular entre 2009 y 2014 se han emitido nor-

mas y acuerdos que establecen precisiones importantes en la materia. En este apartado se describen tres aspectos: la política nacional de bioseguridad, el aprovechamiento y uso sustentable de recursos genéticos y las acciones en materia de sanidad.

#### a) Política nacional en bioseguridad

De acuerdo con la LBOGM las políticas para la bioseguridad están bajo la coordinación de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM) mediante los siguientes instrumentos:

1. Autorizaciones: para los organismos genéticamente modificados (OGM) que se destinen a su uso o consumo humano (incluyendo granos, procesamiento de alimentos para consumo humano y los de consumo animal que puedan ser directamente consumidos por el ser humano), así como los que tengan finalidades de salud pública y los que se destinen a la biorremediación.
2. Permisos: para la liberación experimental al ambiente, incluyendo la importación para esa actividad de uno o más OGM, para programas piloto; y para liberación comercial al ambiente.

La LBOGM establece zonas restringidas para el uso de OGM: 1) los centros de origen, los centros de diversidad genética;<sup>6</sup> 2) las áreas naturales protegidas; y 3) las zonas libres, que se pueden determinar para la protección de productos agrícolas orgánicos o la biodiversidad y otros de interés de la comunidad solicitante.

La LBOGM establece los mecanismos para que las instancias competentes (SAGARPA, SEMARNAT, SSA) emitan las autorizaciones y los permisos en la materia. También establece el Sistema Nacional de Información sobre Bioseguridad y el Registro Nacional de Seguridad.<sup>7</sup>

<sup>6</sup>A finales de 2010 se emitió el Acuerdo por el que se determinan Centros de Origen y Centros de Diversidad Genética del Maíz, que cubren 8 estados del norte del país, el cual está disponible en la liga: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5276453&fecha=02/11/2012](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5276453&fecha=02/11/2012).

<sup>7</sup> Para mayor información sobre los procedimientos se recomienda consultar directamente el texto de la LBOGM. Disponibles en la siguiente liga: <http://www.cibiogem.gob.mx>.

Entre 2009 y 2012 se recibieron 432 solicitudes de permiso de libreación al ambiente, de las cuales aproximadamente 83% fueron resueltas en positivo y 10% en negativo (cuadro 2.10). Como se observa en el cuadro 2.11 las solicitudes se han incrementado entre 2008 y 2012.

Otra información relevante que presenta el Sistema Nacional de Información sobre Bioseguridad son las comunicaciones de liberaciones accidentales al ambiente. Entre 2010 y 2012 se registraron seis eventos, cuya descripción, así como las acciones emprendidas por las instituciones que conforman la CIBIOGEM se describen en el cuadro 2.12.

### b) Conservación, aprovechamiento y manejo sustentable de recursos genéticos



La SAGARPA en el 2008 creó el Sistema Nacional de Recursos Genéticos (compuesto por los siguientes subsistemas: agrícola, zoogenético, microbiano forestal, pesquero). La SAGARPA a través de la Dirección General de Vinculación y Desarrollo Tecnológico y del INAPESCA, ha establecido el Subsistema Nacional de Recursos Genéticos Acuáticos (SUBNARGENA), el cual funciona como una red interinstitucional e interdis-

disciplinaria para la conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad acuática de México. Los objetivos del SUBNARGENA son localizar, recolectar, conservar (de forma *in situ*, *ex situ in vivo* y *ex situ in vitro*), y caracterizar genéticamente el germoplasma de organismos acuáticos de interés biológico o comercial y que son declarados como una prioridad para la nación (Paniagua-Chávez *et al.* 2011).

Por otro lado, el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) coordina el subsistema agrícola para lo cual creó el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y Agricultura (SINAREFI), cuyo objetivo es coordinar las acciones entre las diferentes instancias vinculadas con los recursos fitogenéticos para asegurar la conservación y aprovechamiento sostenible, la distribución justa y equitativa derivada de su uso.

El SINAREFI cuenta con un plan de acción, similar al Plan Mundial de Acción de la FAO, cuyos ejes estratégicos son: 1) conservación *in situ* (hábitat natural), 2) conservación *ex situ* (bancos de germoplasma), 3) uso y potenciación (valor agregado), y 4) creación de capacidades. Entre las actividades que realiza el SINAREFI está la constitución de redes temáticas, conformadas por integrantes de la comunidad científica, asociaciones

Cuadro 2.10. Solicitudes recibidas para autorizaciones y liberaciones de cultivos genéticamente modificados al ambiente entre 2009 y 2012.

	2009	2010	2011	2012	Totales
Solicitudes recibidas para liberaciones al ambiente	76	118	133	105	432
Resueltas en positivo	64	110	114	71	359
Resueltas en negativo	12	8	16	8	44
En proceso de resolución	-	-	-	26*	26
Se emitió acuerdo donde se desecha el trámite de esta solicitud	-	-	3	-	3

Fuente: CIBIOGEM 2013. Nota: toda la información es pública e identifica entre otros aspectos: promovente; organismo; genotipo; ciclo de siembra; sitio de liberación y número de hectáreas.

\* En análisis de riesgo.

Cuadro 2.11. Datos de cultivo, superficie solicitada y superficie permitida de cultivos genéticamente modificados entre 2009 y 2012.

Año	Cultivo	Superficie solicitada (ha)	Superficie permitida (ha)
2009	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> L.)	203 273.40	203 273.40
	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.)	14.48	14.48
	Soya ( <i>Glycine max</i> (L.))	9.00	9.00
	Trigo ( <i>Triticum aestivum</i> )	0.25	0.25
	<b>Total 2009</b>	<b>203 297.13</b>	<b>203 297.13</b>
2010	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> L.)	385 420.00	375 520.00
	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.)	15 495.88	59.51
	Soya ( <i>Glycine max</i> (L.))	26 500.00	26 500.00
	Trigo ( <i>Triticum aestivum</i> )	0.60	0.60
	<b>Total 2010</b>	<b>427 416.48</b>	<b>402 080.11</b>
2011	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> L.)	891 920.00	730 920.00
	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.)	2 727.57	242.50
	Soya ( <i>Glycine max</i> (L.))	47 054.55	46 054.35
	Trigo ( <i>Triticum aestivum</i> )	1.50	1.40
	<b>Total 2011</b>	<b>941 703.62</b>	<b>777 218.25</b>
2012	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> L.)	983 650.00	533 600.00
	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.)	2 499 055.67	3 152.93
	Soya ( <i>Glycine max</i> (L.))	253 527.00	253 527.00
	Trigo ( <i>Triticum aestivum</i> )	1.40	1.40
	<b>Total 2012</b>	<b>3 736 234.07</b>	<b>790 281.33</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CIBIOGEM 2013. Nota: incluyen datos de liberación comercial, experimental y piloto.

Cuadro 2.12. Comunicaciones de liberaciones accidentales al ambiente de organismos genéticamente modificados (2010-2012).

Fecha	Evento que se reporta	Acciones emprendidas
30 de marzo de 2010	La empresa CP INGREDIENTES S.A. de C.V. notificó a la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera (DGIAAP), sobre el descarrilamiento de 12 tolvas de ferrocarril en el estado de Veracruz, derramando 631 toneladas de grano de maíz amarillo genéticamente modificado procedente de los Estados Unidos de Norteamérica; razón por la cual, el SENASICA por medio del personal oficial realizó la visita de inspección al lugar del incidente y determinó las medidas de seguridad necesarias con el objeto de evitar, disminuir o mitigar los posibles riesgos que esta liberación accidental pudiera ocasionar a la sanidad animal, vegetal y acuícola.	En este sentido, se solicitó a la empresa antes referida, la ejecución inmediata y seguimiento de dichas medidas mediante la entrega de un reporte mensual a SENASICA por un periodo de 12 meses.

Cuadro 2.12. Comunicaciones de liberaciones accidentales al ambiente de organismos genéticamente modificados (2010-2012).

Fecha	Evento que se reporta	Acciones emprendidas
8 de septiembre de 2010	La empresa Almidones Mexicanos S.A. de C.V. (ALMEX), notificó a la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera (DGIAAP), un derrame de 20 toneladas de maíz amarillo con posible modificación genética, por el descarrilamiento de ocho tolvas; en el kilómetro A-430 entre León y Pedrito Distrito de la División Centro México en el estado de Guanajuato.	SENASICA, notificó a la SEMARNAT y a la Secretaría de Salud sobre la presente situación para que actúen en el ámbito de sus respectivas competencias e impongan las medidas de seguridad necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en la LBOGM. Se solicitó a la empresa la ejecución inmediata y seguimiento de las siguientes medidas de seguridad: Prohibir la colecta en el sitio de liberación y la siembra de dicho producto por parte de las comunidades cercanas a dicho sitio. Monitoreo y destrucción de plantas voluntarias en la zona del siniestro y en un radio de 1000m en predios circundantes al área de derrame y en aquellos con cultivos agrícolas; con el objeto de realizar la destrucción de las mismas.
18 de agosto de 2010	La empresa ALMEX S.A. de C.V., notificó a la (DGIAAP), sobre el descarrilamiento de ocho tolvas de ferrocarril en el estado de Guanajuato, donde se derramaron aproximadamente 20 toneladas de grano de maíz amarillo genéticamente modificado.	SENASICA por medio del personal oficial realizó la visita de inspección al lugar del incidente y determinó las medidas de seguridad necesarias con el objeto de evitar, disminuir o mitigar los posibles riesgos que esta liberación accidental pudiera ocasionar a la sanidad animal, vegetal y acuícola. En este sentido, se solicitó a la empresa antes referida, la ejecución inmediata y seguimiento de dichas medidas mediante la entrega de un reporte mensual a la DGIAAP por un periodo de 12 meses.
7 de enero de 2011	Las empresas Monsanto Comercial S.A. de C.V. y Bayer de México notificaron a la Dirección de Bioseguridad para OGM (DBOGM), el derrame de 66.32 toneladas y 20 toneladas de semilla de algodón que contenía material genéticamente modificado en el estado de Chihuahua, respectivamente.	SENASICA por medio del personal oficial realizó las visitas de inspección en los sitios de los incidentes a fin de determinar las medidas de seguridad a implementar para evitar, disminuir o mitigar los posibles riesgos que estas liberaciones accidentales pudieran ocasionar a la sanidad animal, vegetal y acuícola.
27 de enero de 2012	La empresa Monsanto Comercial S.A. de C.V., notificó al SENASICA, sobre el derrame accidental de cuatro toneladas de semilla de algodón que contenía material genéticamente modificado en el estado de Chihuahua.	SENASICA realizó la visita de inspección al lugar del incidente y determinó las medidas de seguridad necesarias con el objetivo de evitar, disminuir o mitigar los posibles riesgos que esta liberación accidental pudiera ocasionar a la sanidad animal, vegetal y acuícola.
10 de mayo de 2012	ALMEX, notificó al SENASICA, el descarrilamiento de cuatro tolvas de ferrocarril entre los municipios de Silao y Fausto Rodríguez en el estado de Guanajuato, derramando 41.5 toneladas de grano de maíz amarillo genéticamente modificado procedente de los Estados Unidos de Norteamérica.	SENASICA realizó la visita de inspección al lugar del incidente y determinó las medidas de seguridad necesarias con el objetivo de evitar, disminuir o mitigar los posibles riesgos que esta liberación accidental pudiera ocasionar a la sanidad animal, vegetal y acuícola.

FUENTE: CIBIOGEM 2013.

civiles, organizaciones, comunidades, productores y personas que estén directamente involucradas en acciones en materia de recursos fitogenéticos. Cada red atiende un cultivo específico, y realiza actividades de acuerdo al Plan Nacional de Acción.

Las redes están articuladas a través de cinco macro-redes de acuerdo al tipo de cultivo (cuadro 2.13).

#### 2.4.4 Instrumentos de planeación y gestión ambiental

El siguiente apartado presenta instrumentos ambientales que si bien no tienen como objetivo principal la conservación o el uso sustentable de la biodiversidad, su gestión impacta de manera directa los ecosistemas.

##### a) Ordenamiento ecológico del territorio

Este instrumento derivado de la LGEEPA es un proceso de planeación territorial, que incluye estudios de caracterización y diagnóstico, así como análisis de pronóstico y prospectiva, con la finalidad de identificar y alcanzar un mejor balance entre actividades productivas y la conservación de los recursos naturales, mediante la implementación de políticas ambientales. El ordenamiento ecológico tiene cuatro modalidades de acuerdo con su escala y ámbito de aplicación: 1) general (que abarca todo el país); 2) marino; 3) regional y 4) local (estos son expedidos por los municipios y en caso de ser publicados en las gacetas oficiales de cada entidad federativa adquieren un carácter vinculante).

En 2012 se publicó el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Hasta ahora se tienen 60 ordenamientos locales y 40 ordenamientos regionales. De acuerdo con datos de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial (DGPAIRS) de la SEMARNAT, los ordenamientos cubren actualmente 40% del territorio. Existen también dos ordenamientos marinos decretados: el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (1996) y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe decre-

tado en 2012. La figura 2.8 muestra un mapa de los ordenamientos decretados hasta 2013.

##### b) Impacto ambiental



La SEMARNAT a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) tiene a su cargo la aplicación de la política general de impacto y riesgo ambiental a través de la evaluación de manifestaciones de impacto ambiental (MIA) y estudios de riesgo. El principal instrumento es la evaluación de impacto ambiental (EIA), que tiene un carácter preventivo. De acuerdo con la SEMARNAT, las actividades que requieren MIA son las siguientes: hidráulicas, vías de comunicación, gasoductos, industria petrolera, industria petroquímica, industria química, industria siderúrgica, industria papelera, industria azucarera, industria del cemento, industria eléctrica, explotación de minerales, instalación de confinamientos, aprovechamientos forestales, parques industriales, actividades pesqueras, actividades acuícolas, desarrollos inmobiliarios, obras y actividades en humedales, áreas naturales protegidas y cambio de uso del suelo.

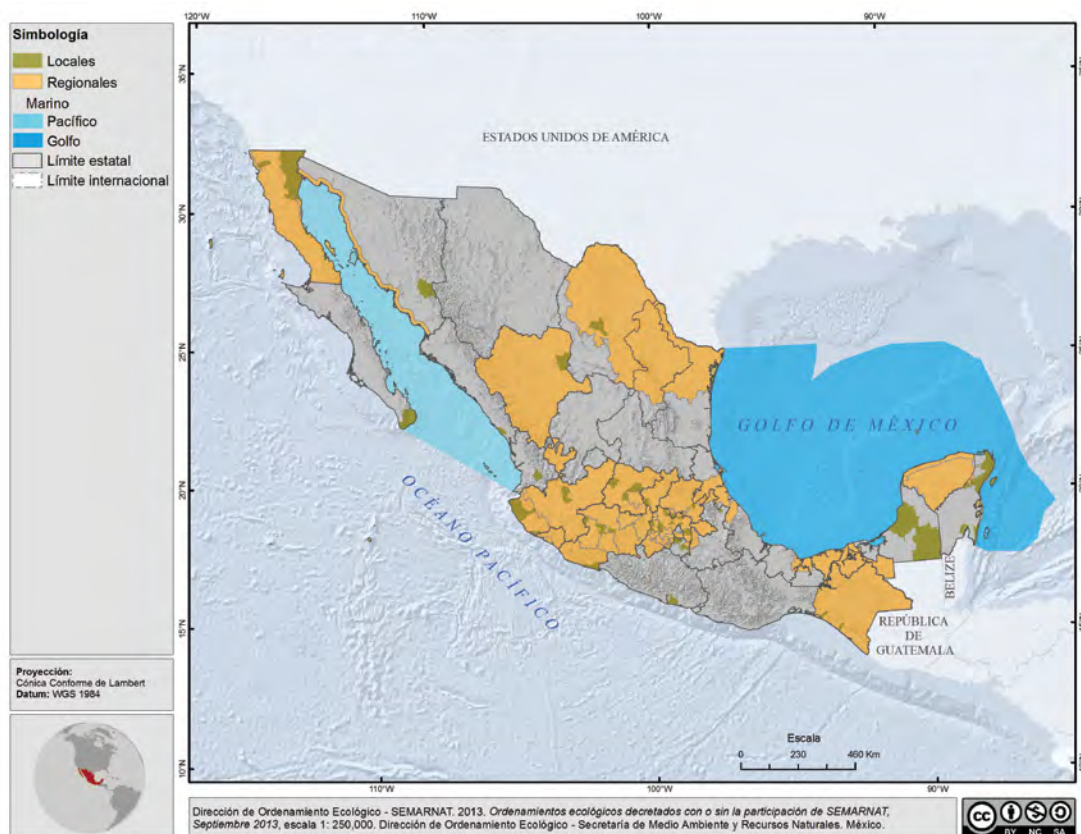
De manera específica destaca que cualquier tipo de obra civil o actividades con fines u objetivos comerciales que se desarrollen en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales o cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la federación debe presentar un EIA. En áreas forestales, así como selvas y zonas áridas se requiere realizar EIA para el cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, así como cambio de uso de suelo para cualquier otro uso.

De acuerdo con el ARTÍCULO 28 del reglamento interior de la SEMARNAT, la DGIRA tiene también atribuciones en lo que se refiere a expedir, suspender y negar, total o parcialmente, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables, los permisos de liberación de organismos genética-

Cuadro 2.13. Macro-redes temáticas que conforman el SINAREFI.

Macro-redes	Redes
Básicos e industriales	Agaváceas, amaranto, algodón, frijol, girasol, jatropha, jojoba, maíz y vainilla
Frutales	Aguacate, anonáceas, cacao, ciruela, guayaba, nanche, nogal pecanero, nopal, papaya, pitahaya, sapotáceas, tejocote y vid
Hortalizas	Calabaza, camote, chayote, chile, jitomate, papa y tomate de cáscara
Ornamentales	Bromelias, cactáceas, cempoalxochitl, dalia, echeveria, hymenocallis, nochebuena, orquídeas, pata de elefante y tigridia
Impulso	Achiote, quelites, romerito, verdolaga y yuca
Centros de conservación	Semillas ortodoxas y semillas recalcitrantes

Fuente: SINAREFI 2006.



■ Figura 2.8 Ordenamientos ecológicos locales, regionales y marinos decretados hasta 2013. Fuente: SEMARNAT 2013a.

mente modificados para biorremediación, previa opinión técnica de la CONABIO, o el INECC, en las materias de su competencia y, en su caso, de la CONANP; realizar el análisis y evaluación de riesgo, así como recibir los avisos correspondientes y, en su caso, suspender los permisos que se hubieran expedido. Así como “Emitir el dictamen de bioseguridad cuando se trate de los permisos de liberación experimental, de liberación en programa piloto y de liberación comercial de organismos genéticamente modificados, competencia de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, previa opinión técnica, análisis y evaluación de riesgo de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y, en su caso, opinión de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas” (SEMARNAT 2012).

### c) Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros

La Ley General de Bienes Nacionales establece que a la SEMARNAT le corresponde el deslinde y la delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). El ARTÍCULO 119 de dicha ley define a la ZOFEMAT como:

- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará:
- I. Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba.
  - II. La totalidad de la superficie de los cayos y arrecifes ubicados en el mar territorial, constituirá zona federal marítimo terrestre.
  - III. En el caso de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales de agua marina que se comuniquen directa o indirectamente con el mar, la faja de veinte metros de zona federal marítimo terrestre se contará a partir del punto a donde llegue el mayor embalse anual o límite de la pleamar, en los términos que determine el reglamento, y
  - IV. En el caso de marinas artificiales o esteros dedicados a la acuicultura, no se delimitará zona federal

marítimo terrestre, cuando entre dichas marinas o esteros y el mar medie una zona federal marítimo terrestre. La zona federal marítimo terrestre correspondiente a las marinas que no se encuentren en este supuesto, no excederá de tres metros de ancho y se delimitará procurando que no interfiera con el uso o destino de sus instalaciones.

Esta zona abarca 167 municipios de 17 estados costeros, a lo largo de aproximadamente 11 122 km de litoral mexicano, y la SEMARNAT a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros (DGZOFEMATAC) se encarga de su administración.

### d) Ordenamientos para la extracción, explotación, uso y aprovechamiento de las aguas subterráneas

Además de las acciones que realiza la CONAGUA para la identificación de reservas potenciales de agua, así como el Atlas Nacional de Humedales (instrumentos descritos en el apartado 1.1), cuenta con instrumentos para evitar la sobreexplotación de acuíferos y cuencas del país.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) establece distintas categorías para regular el aprovechamiento de las aguas subterráneas. De acuerdo con datos de la CONAGUA, hasta el 31 de diciembre de 2012 había 146 decretos de veda, cuatro reglamentos de acuíferos, un decreto de zona reglamentada, y tres declaratorias de reserva para uso público urbano, que cubren aproximadamente 55% del territorio nacional. En el resto del país, el agua subterránea puede ser libremente alumbrada por los propietarios de los terrenos (CONAGUA 2013b).

## 2.4.5 Otros instrumentos



### a) Programa de Procuración de Justicia Ambiental

La PROFEPA desarrolla actualmente cuatro subprogramas:

1. Fortalecimiento institucional;
2. Prevención y cumplimiento voluntario;



3. Inspección y vigilancia de las obligaciones ambientales (incluye recursos naturales y fuentes de contaminación);
4. Fortalecimiento a la gobernanza en la procuración de justicia ambiental.

La PROFEPA trabaja en coordinación con otras dependencias federales de seguridad, estatales o municipales, y específicamente en el tema de recursos naturales tiene identificadas cinco áreas de atención: la zona federal marítimo terrestre, vida silvestre, recursos marinos, impacto ambiental y recursos forestales.

Por otra parte, la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental otorga a la PROFEPA nuevas atribuciones para cumplir con sus objetivos, que resultan en uno de los avances más relevantes en la política ambiental de los últimos años.

#### **b) Sanidad vegetal, salud animal, sanidad acuícola, inocuidad agroalimentaria y calidad agropecuaria**

El SENASICA realiza acciones para: 1) regular las actividades fitozoosanitarias y de inocuidad alimentaria, 2) proteger los recursos agrícolas, acuícolas y pecuarios del país de plagas y enfermedades, 3) combatir las principales plagas y enfermedades que afectan a la agricultura, acuicultura y ganadería, 4) implementar la práctica de producción y consumo de alimentos sin riesgos de contaminación (inocuidad) y 5) apoyar las exportaciones de bienes agrícolas, acuícolas y pecuarios (apoyo a las exportaciones).

Además tiene a su cargo el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (SINAVEF) y el Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria el cual comenzó a operar en 2010 y actualmente tienen bajo vigilancia 33 plagas reglamentadas que están identificadas como de alto riesgo y que afectan a distintos sistemas producto-agrícola (SENASICA 2013).

#### **c) Estrategias Estatales de Biodiversidad**



Desde 2002 México, a través de la CONABIO, promueve la iniciativa de las Estrategias Estatales de Biodiversidad, con el objetivo de contribuir a mejorar las capacidades locales (humanas e institucionales) de planeación y gestión de los recursos biológicos en las entidades federativas del país. A la fecha 22 entidades del país participan en esta iniciativa, mediante la cual elaboran estudios e implementan estrategias. Por otro lado se busca establecer comisiones estatales de biodiversidad.

Hasta el momento seis estados, Morelos, Michoacán, Aguascalientes, Veracruz, Chiapas y Puebla ya se encuentran en la fase de implementación de las estrategias elaboradas (cuadro 2.14). Asimismo, en Morelos en 2013 se decretó la creación de la primera Comisión Estatal de Biodiversidad (COESBIO), y en el 2014 se establece la segunda comisión en Veracruz.

Estudio de caso:

[2.3. Comisiones estatales de biodiversidad, una base estratégica para la toma de decisiones en el ámbito local](#)

#### **d) Educación y comunicación ambiental**



Con respecto a los temas de educación ambiental y sensibilización de la población hay una serie de instrumentos y herramientas entre las que destacan la Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad 2006-2014 (EEASM) desarrollada por el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) de la SEMARNAT. Entre los principales resultados de la EEASM están las propuestas para la incorporación de la educación ambiental para la sustentabilidad en los documentos normativos de la educación básica (planes y programas de estudio y libros de texto gratuito y materiales educativos complementarios), que son dirigidas a la

Cuadro 2.14. Entidades federativas que participan en la iniciativa de las Estrategias Estatales de Biodiversidad.

Estado	Estudio	Estrategia	COESBIO	Fecha de incorporación
1. Aguascalientes	2008	2010		15-jul-06
2. Campeche	2010	En proceso		24-mar-08
3. Chiapas	2013	2013		29-jul-13
4. Chihuahua	2014	En proceso		14-may-08
5. Coahuila	En proceso			31-ene-13
6. Colima	En proceso			30-nov-06
7. Distrito Federal	En proceso			27-mar-14
8. Durango	En proceso			14-oct-11
9. Estado de México	2009	En proceso		10-dic-03
10. Guanajuato	2012	En proceso		31-jul-13
11. Jalisco	En proceso	En proceso		10-jun-08
12. Michoacán	2005	2007		19-jun-12
13. Morelos	2004	2003	2013	21-oct-13
14. Nayarit	En proceso			26-nov-12
15. Oaxaca	En proceso			29-jun-12
16. Puebla	2010	2013		27-mar-12
17. Quintana Roo	2011			13-abr-07
18. San Luis Potosí	En proceso			06-abr-11
19. Tabasco	En proceso			14-jun-10
20. Veracruz	2011	2013	2014	29-mar-12
21. Yucatán	2010			11-sep-13
22. Zacatecas	En proceso			25-ene-11

Fuente: CONABIO 2014.

Secretaría de Educación Pública, desde el nivel de preescolar hasta secundaria. CECADESU desarrolló el sitio web interactivo [www.fansdelplaneta.gob.mx](http://www.fansdelplaneta.gob.mx), el cual se concibe como un espacio para presentar e intercambiar información sobre la importancia del cuidado del medio ambiente con base en la vida cotidiana de niños de ocho a 12 años, a fin de que conozcan formas amigables de relacionarse con su entorno.

Por su parte la CONABIO desarrolló el sitio web <http://www.biodiversidad.gob.mx>, que desde 2008 se ha transformado para hacer más accesible la información que contiene, lo cual incluye la creación de páginas especializadas para niños y maestros. El sitio tiene en promedio, alrededor de 20 mil páginas vistas al día hasta octubre de 2013 la habían visitado personas de 11 países. De manera específica, el sitio de biodiversidad <http://www.biodiversidad.gob.mx/ninos/ninos.html> contiene conceptos, fotografías, videos, juegos, memoramas, rompecabezas y canciones sobre ecosistemas. Actualmente el sitio de niños tiene más tráfico que el sitio para adultos.

La CONANP cuenta también con una Estrategia de Comunicación y Cultura para la Conservación, así como el Programa de Educación para la Conservación. Otras dependencias que incluyen programas y cursos de educación ambiental son la SAGARPA, la CONAGUA, con el Programa de Cultura del Agua (PCA) y el Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES).

Estudio de caso:

[2.4. Comunicando la biodiversidad en México](#)

#### d) Cruzada Nacional Contra el Hambre

La Cruzada Nacional Contra el Hambre es un instrumento de la APF que tiene los siguientes objetivos: 1) cero hambre a partir de una alimentación y nutrición adecuadas de los mexicanos en extrema pobreza y con carencia alimentaria severa; 2) eliminar la desnutrición infantil aguda y mejorar los indicadores de crecimiento de niños y niñas en la primera infancia; 3) aumentar la producción y el ingreso de los campesinos y pequeños productores

agrícolas; 4) minimizar las pérdidas post-cosecha y de alimentos durante el almacenamiento y transporte, así como en los comercios; y 5) promover la participación comunitaria. Para cumplir estos objetivos se estableció una comisión intersecretarial, en la cual participa el sector ambiental y de manera específica la CONABIO, que considera que el aprovechamiento del capital natural y la conservación de la biodiversidad son oportunidades que generan ingresos y opciones productivas para acceder a una alimentación sana, suficiente y nutritiva. La CONABIO colabora entre otros aspectos con la creación de un modelo de atención territorial que: 1) incluya la mejor información científica disponible sobre recursos naturales y biodiversidad, para la toma de decisiones; 2) incorpore como eje central en las actividades primarias y secundarias, la conservación y el uso sustentable del capital natural y la adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático; 3) articule interinstitucionalmente las iniciativas productivas en torno a cadenas de valor sustentables, adecuadas a los recursos y capacidades locales y 4) diseñe estrategias de desarrollo sustentable de largo plazo y evite acciones aisladas y sólo de alcance inmediato.

Cabe mencionar que en su primer año de instrumentación (2013) la Cruzada atendió 400 municipios y a partir de 2014 se extenderá a más municipios. La figura 2.9 muestra los 400 municipios de la primera fase de este programa, identificando el porcentaje de cobertura de vegetación natural que se registra en estas localidades. Lo anterior refleja la importancia de incorporar criterios de conservación y uso sustentable de la biodiversidad en la implementación de la Cruzada Nacional Contra el Hambre, de manera que se asegure el mantenimiento de la cobertura vegetal de los municipios y los modos de vida asociados al uso de los recursos naturales.

Hasta aquí se presentan los principales instrumentos de política pública que la APF implementa y promueve para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Sin embargo, es necesario reconocer que la lista no es exhaustiva y además existen otros instrumentos que pueden tener impactos, principalmente negativos, sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Anta

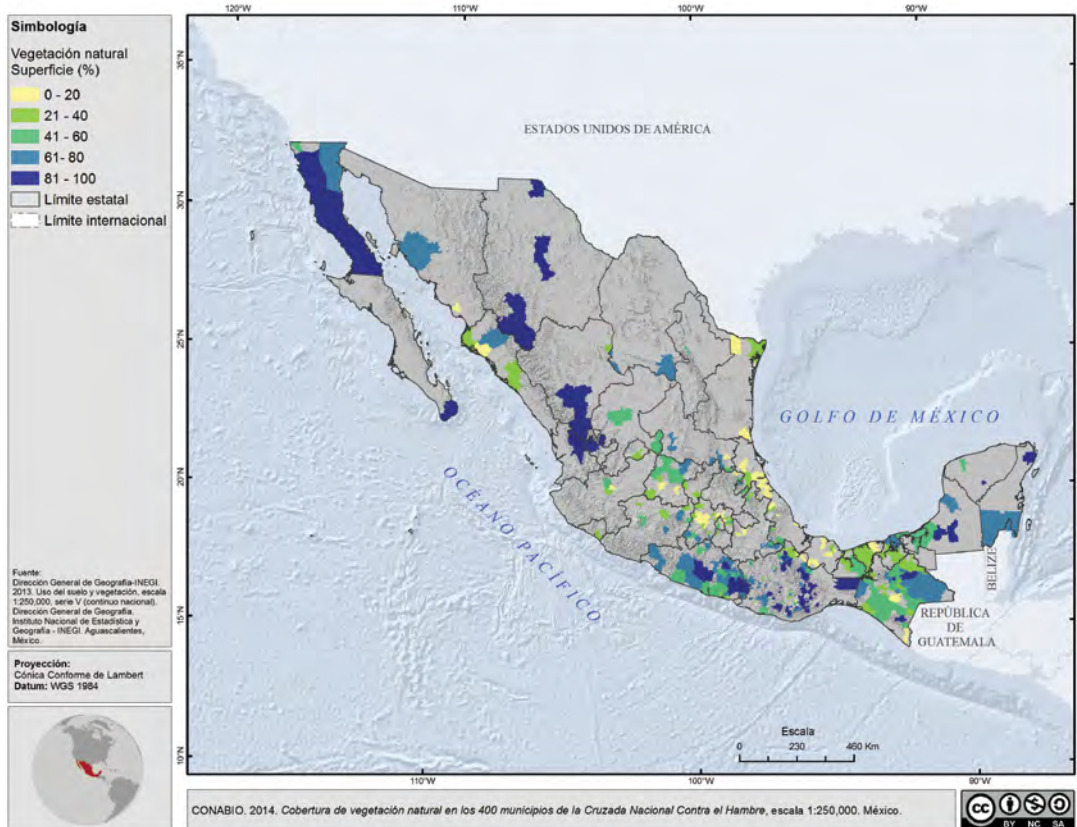


Figura 2.9 Porcentaje de cobertura de vegetación natural de los 400 municipios atendidos en la Cruzada Nacional Contra el Hambre. Fuente: CONABIO 2014.

Fonseca *et al* 2008). Si bien, este tipo de instrumentos no es descrito de manera puntual, en la Parte 1 de este informe se ha sintetizado el estado y tendencias de la biodiversidad que resultan de las distintas actividades y políticas que se instrumentan en el territorio nacional. Finalmente, en el [apéndice 6](#), se incluyen algunos de los muchos ejemplos que dan cuenta de las actividades que realiza la sociedad civil organizada para conservar y usar la biodiversidad de México.

## 2.5 Financiamiento

En lo referente al financiamiento para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, se reconoce como una tarea pendiente de análisis, ya que la agenda pública ambiental “no ha tenido una adecuada concreción de agendas de gobierno ni suficiente cobertura presupuestal y ha carecido

también de apoyos transversales; en general se ha registrado un estancamiento relativo de la dotación financiera en alrededor del 0.5% del gasto programable federal total, aunque la información al respecto es muy deficiente” (Provencio 2004 en Sarukhán *et al.* 2012). En este sentido se identifican al menos tres grandes retos para obtener información sobre financiamiento:

1. Como se vio en apartados anteriores son varias las instituciones de la APF que tienen competencia en materia de biodiversidad. Con excepción de la CONABIO y la CONANP, las demás instituciones no atienden de manera exclusiva al tema, por lo que identificar de manera específica el presupuesto dedicado a la biodiversidad no es una tarea sencilla.
2. Un análisis financiero completo tendría que incluir el contraste con las políticas que pro-

mueven acciones que impactan de manera negativa en la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

3. Para tener un panorama completo se necesita información sobre otras fuentes de financiamiento que se manejan tanto desde la cooperación internacional como parte de otros actores como las organizaciones no gubernamentales y el sector privado.

Se han desarrollado algunos avances en la materia. A solicitud del Secretariado del CBD, mediante la notificación 2012-090, en 2012 México elaboró un análisis preliminar del monto destinado por el sector ambiental al cumplimiento de las Metas de Aichi entre 2007 y 2011. De acuerdo con los resultados, en dicho periodo se destinaron más de 178 mil millones de pesos (lo que equivale aproximadamente a 13 mil millones de dólares).

En lo que se refiere al financiamiento internacional para proyectos relacionados con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad,

los principales aportes han sido los del GEF a través de las distintas agencias implementadoras (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-PNUMA, y Banco Mundial, principalmente). También se ha contado con la cooperación de los gobiernos de Alemania, Argentina, Canadá, Chile, Estados Unidos, Francia, Japón, Perú, Noruega, Reino Unido, así como del Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN), de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF), la Unión Europea, entre otros.

Estudio de caso:

[2.5 Estrategia para el abatimiento de la brecha financiera de las ANP de México](#)

[2.6 Fondo Patrimonial de Biodiversidad \(FPB\)](#)

[2.7 Estrategia Nacional de Negocios Sociales Sustentables](#)



### 3. PROGRESO HACIA LAS METAS DE AICHI Y CONTRIBUCIONES A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO



Para determinar el progreso en el cumplimiento de las Metas de Aichi se realizó una evaluación con expertos, en la cual cada meta fue analizada bajo los criterios descritos en el [apéndice 1](#). Se discutieron principalmente tres aspectos: 1) la información disponible para evaluar estado y tendencias, 2) la existencia de instrumentos legales y 3) la existencia de instrumentos de aplicación (programas, proyectos, etcetera), así como un análisis de las tendencias y los principales retos para el cumplimiento de cada meta (figura 3.1).

Es muy importante aclarar que estas evaluaciones no califican los esfuerzos de las diversas instituciones y sectores, sino el resultado de las acciones realizadas en función del grado de avance hacia la consecución de las Metas de Aichi y de los enormes retos que se tienen para cumplirlas. A continuación se presenta un resumen de los resultados para cada uno de los objetivos estratégicos y las Metas de Aichi correspondientes. Los resultados en extenso pueden consultarse en el [apéndice 8](#).

### 3.1 Objetivo estratégico A. Abordar las causas subyacentes de la pérdida de biodiversidad, mediante la atención transversal, por los gobiernos y la sociedad, de temas relacionados con la biodiversidad

Las metas contenidas en este objetivo (cuadro 3.1) implican mayores niveles de sensibilización de la sociedad, así como incrementos en la transversalidad y la articulación de políticas públicas. Para este objetivo se observan los siguientes aspectos generales:

En términos de información que permita evaluar el estado y nivel de cumplimiento de las metas existen deficiencias importantes. Se cuenta con la información del Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas que elabora el INEGI, con el objetivo de generar estadística derivada mediante la vinculación de información sobre los

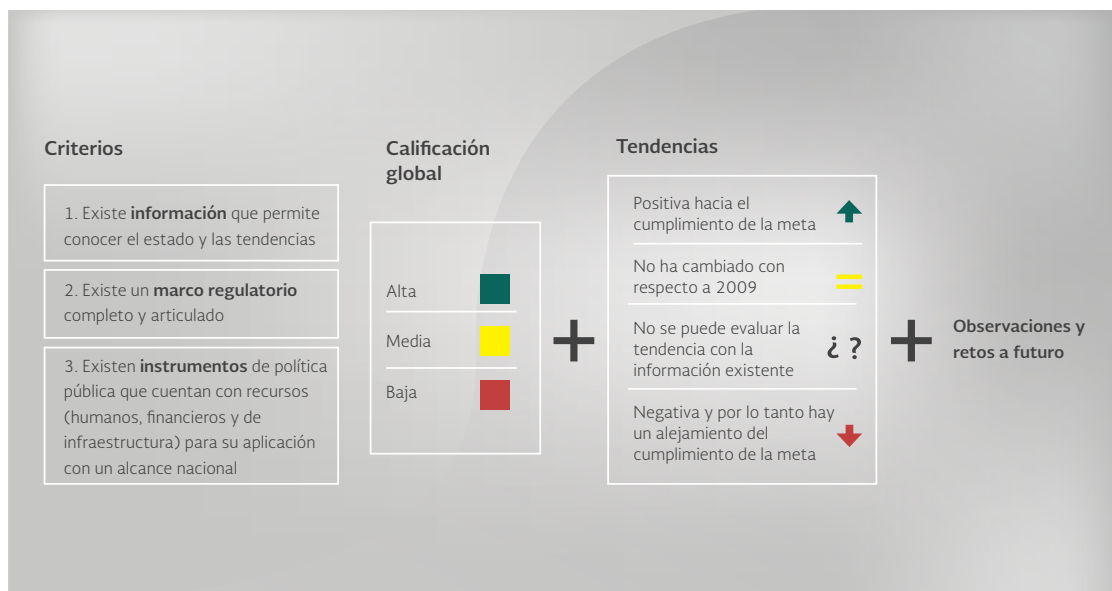


Figura 3.1. Pasos para la evaluación realizada por expertos para analizar el avance de las Metas de Aichi.



recursos naturales y el medio ambiente al Sistema de Cuentas Nacionales de México (scnm), en el marco del Manual sobre Contabilidad Económica y Ambiental Integrada de la ONU, proporcionando un indicador de síntesis: el Producto Interno Neto Ecológico (PINE), que permite identificar el impacto que tienen en el PIB el agotamiento y deterioro de los recursos del medio ambiente; ocasionados por las actividades económicas de producción, distribución y consumo.

En lo referente a la existencia de información sobre el grado de conciencia de las personas sobre la importancia de la biodiversidad; la valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos; la evaluación de los incentivos (incluidos los subsidios) perjudiciales para la biodiversidad; y las tendencias de producción y consumo sustentable, se cuenta con datos de estudios y diagnósticos puntuales. No existen evaluaciones periódicas, ni indicadores que permitan identificar tendencias para estas Metas de Aichi (1, 2, 3 y 4).

Con respecto a los instrumentos de política, se considera que el sector ambiental tiene un marco normativo importante pero disperso, no sólo en leyes sino también en diversas normas y reglamentos (Azuela *et al.* 2008). Mientras que algunos de los instrumentos legales existentes se han aplicado exitosamente desde hace varios años (p. ej. ANP, UMA), otros adolecen de una falta de reglamentación y actualización del marco legislativo para su gestión y manejo, lo cual ha frenado su aplicación. Sin embargo, algunos instrumentos, relativamente nuevos, tienen un muy buen potencial para asegurar la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en el futuro (p.ej. Zonas de Desarrollo Turístico Sustentable, Planes de Manejo Pesquero, Zonas de Refugio). Un tema pendiente es una mayor incorporación de criterios ambientales en los instrumentos normativos de otros sectores.

En cuanto a instrumentos de aplicación de políticas públicas, hay elementos contradictorios, sobre todo en el caso de los incentivos a la producción así como los instrumentos para el desarrollo urbano y turístico,<sup>1</sup> los cuales continúan impactando en las

condiciones de la biodiversidad, principalmente a través de la degradación y contaminación de los ecosistemas. Por esto es muy importante realizar estudios que valoren los impactos reales y potenciales de las actividades productivas y extractivas sobre la biodiversidad y los ecosistemas.

Los principales retos para el cumplimiento de este objetivo son la armonización de instrumentos legales y la generación y sistematización de información e indicadores para contar con evaluaciones objetivas de los progresos de cada meta. También es un reto mejorar la coordinación entre instituciones y la articulación de políticas públicas, principalmente entre sectores de gobierno que tienen a su cargo la producción, así como los instrumentos para el desarrollo urbano y turístico, de bienes y servicios que utilizan de manera directa los recursos naturales. En otras palabras, el principal desafío es reconocer e internalizar en todas las actividades del sector público y de la sociedad en general, el valor del capital natural de México.

### **3.2 Objetivo estratégico B. Reducir los factores de presión directa sobre la biodiversidad y promover el uso sustentable**

Con respecto a este objetivo, es importante mencionar que la información sobre ecosistemas terrestres es mucho mayor que la disponible para ecosistemas acuáticos epicontinentales y marinos. Esta diferencia obligó a realizar un análisis diferenciado en varias de sus metas, como se puede observar en el cuadro 3.2.

En lo referente a los ecosistemas terrestres, aunque la pérdida de cobertura natural continúa en la actualidad (especialmente en las selvas húmedas y subhúmedas), lo hace más lentamente que en el pasado. Paralelamente a la pérdida de superficie, la degradación de la vegetación continúa siendo una amenaza para estos ecosistemas. No se cuenta con información actualizada y con cobertura nacional sobre el grado de deterioro de los suelos. La producción silvícola maderable ha decrecido en contraste con la

<sup>1</sup>Por ejemplo los subsidios a los insumos en la producción agropecuaria y pesquera o los incentivos a la explotación minera.

Cuadro 3.1. Evaluación de las Metas de Aichi 1, 2, 3 y 4.

Objetivo estratégico A. Abordar las causas subyacentes de la pérdida de biodiversidad, mediante la atención transversal, por los gobiernos y la sociedad de temas relacionados con la biodiversidad		
Meta de Aichi	Tendencia	Observaciones
<p>Para 2020, a más tardar, las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación y utilización sostenible.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario generar y recopilar periódicamente información que permita desarrollar indicadores y establecer líneas base para la evaluación y el seguimiento del tema.</li> <li>• Se debe fomentar una coordinación entre todas las instituciones que trabajan el tema de educación y cultura ambiental para lograr un trabajo articulado de mayor impacto.</li> <li>• Existe la percepción de que se ha incrementado la participación e interés de la ciudadanía en el tema, pero no existen evaluaciones que lo constaten.</li> </ul>
<p>Para 2020, a más tardar, los valores de la diversidad biológica habrán sido integrados en las estrategias y los procesos de planificación de desarrollo y reducción de la pobreza nacional y local y se estarán integrando en los sistemas nacionales de contabilidad, según proceda, y de presentación de informes.</p>	<p>Sector ambiental</p> <p>Otros sectores</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el sector ambiental el tema de la biodiversidad está contenido en todos sus programas y estrategias.</li> <li>• En otros sectores se identifica una necesidad de fortalecer la presencia del tema en sus estrategias, programas e instrumentos de política.</li> <li>• Se considera que se requiere mayor información sobre los impactos ambientales de las diferentes políticas sectoriales, en particular, las de los sectores productivos.</li> </ul>
<p>Para 2020, a más tardar, se habrán eliminado gradualmente o reformado los incentivos, incluidos los subsidios perjudiciales para la diversidad biológica, a fin de reducir al mínimo o evitar los impactos negativos, y se habrán desarrollado y aplicado incentivos positivos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de conformidad con el CBD y otras obligaciones internacionales pertinentes y en armonía con ellos, tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas nacionales.</p>	<p>Incentivos del sector ambiental</p> <p>Incentivos de otros sectores</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se conocen los incentivos positivos que aplica el sector ambiental, pero no hay un análisis completo de los incentivos de otros sectores y sus impactos sobre el medio ambiente.</li> <li>• Los subsidios a los insumos para la producción y los incentivos para las actividades extractivas requieren una evaluación más profunda de su impacto en la biodiversidad y los recursos naturales.</li> <li>• Los incentivos positivos son muy localizados, mientras que los otros tienen una mayor cobertura a nivel nacional.</li> </ul>
<p>Para 2020, a más tardar, los gobiernos, empresas e interesados directos, de todos los niveles, habrán adoptado medidas o puesto en marcha planes para lograr la sostenibilidad en la producción y el consumo y habrán mantenido los impactos del uso de los recursos naturales dentro de límites ecológicos seguros.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cuenta con una estrategia nacional de producción y consumo sustentable.</li> <li>• Hace falta mayor información con respecto a los patrones de consumo de la población y a los impactos sobre la biodiversidad que tienen las principales cadenas de producción.</li> <li>• Es una meta en la que se identifican más retos que logros, sin embargo hay una percepción de mejoría respecto al tema.</li> </ul>

Cuadro 3.2. Evaluación de las Metas de Aichi 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

Objetivo estratégico B. Reducir los factores de presión directa sobre la biodiversidad y promover el uso sustentable		
Meta de Aichi	Tendencia	Observaciones
 <p>Para 2020, se habrá reducido por lo menos a la mitad y, donde resulte factible, se habrá reducido hasta un valor cercano a cero el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos los bosques, y se habrá reducido de manera significativa la degradación y la fragmentación.</p>	<p>Ecosistemas terrestres</p>  <p>Ecosistemas acuáticos, epicontinentales y marinos</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para los ecosistemas terrestres se cuenta con suficiente información, así como un marco legal e instrumentos de política pública. Aunque estos ecosistemas continúan perdiendo superficie, lo hacen más lentamente que en el pasado; la degradación de la vegetación sigue siendo una amenaza para muchos ecosistemas terrestres. Uno de los grandes retos es evaluar la efectividad de los instrumentos y realizar acciones para fortalecer su aplicación.</li> <li>• Para ecosistemas acuáticos, epicontinentales y marinos hay menos información que para el caso de los ecosistemas terrestres; el marco normativo requiere fortalecimiento y armonización. Existen procesos de degradación que no se han podido detener.</li> </ul>
 <p>Para 2020, todas las reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionan y cultivan de manera sostenible y lícita y aplicando enfoques basados en ecosistemas de manera tal que se evite la pesca excesiva, se hayan establecido planes y medidas de recuperación para todas las especies agotadas, las actividades de pesca no tengan impactos perjudiciales importantes en las especies en peligro y los ecosistemas vulnerables, y los impactos de la pesca en las reservas, especies y ecosistemas se encuentren dentro de límites ecológicos seguros.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cuenta con información de la productividad a través de la Carta Nacional Pesquera, se sabe que la producción ha disminuido en aproximadamente 30% de las pesquerías. Es necesario realizar diagnósticos que permitan determinar las causas y factores por los cuales ha disminuido la producción.</li> <li>• Un reto fundamental de este sector es revisar los incentivos a las actividades extractivas a fin de evaluar los impactos en especies y ecosistemas.</li> </ul>
 <p>Para 2020, las zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sostenible, garantizándose la conservación de la diversidad biológica.</p>	<p>Silvicultura</p>  <p>Acuicultura</p>  <p>Agricultura</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silvicultura: se cuenta con programas y esquemas de manejo sustentable.</li> <li>• Acuicultura: se considera que deben tener un mayor énfasis en la conservación y el uso sustentable, incluyendo mayor conocimiento sobre especies nativas y sus procesos de domesticación.</li> <li>• Actividades agropecuarias: se considera un reto importante evaluar el impacto de sus políticas en los ecosistemas, las especies y la diversidad genética, en particular de especies nativas de las que México es centro de origen, diversificación o domesticación y para las que existen importantes conocimientos tradicionales asociados.</li> </ul>

Cuadro 3.2. Evaluación de las Metas de Aichi 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

Objetivo estratégico B. Reducir los factores de presión directa sobre la biodiversidad y promover el uso sustentable		
Meta de Aichi	Tendencia	Observaciones
 <p>Para 2020, se habrá llevado la contaminación, incluida aquella producida por exceso de nutrientes, a niveles que no resulten perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y la diversidad biológica.</p>	<p>Aire</p>  <p>Agua</p>  <p>Suelo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La información de contaminación con la que se cuenta es muy puntual. Urge ampliar la cobertura de los sitios de monitoreo para agua, aire y suelo, así como realizar estudios que evalúen los impactos de los distintos tipos de contaminación sobre componentes de la biodiversidad (genes, especies y ecosistemas). En el caso de la contaminación del suelo y su impacto en la biodiversidad, la información es muy limitada.</li> <li>• Otro reto es fortalecer el marco legal en los distintos órdenes de gobierno, así como las actividades de inspección y vigilancia.</li> </ul>
 <p>Para 2020, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cuenta con un listado de especies exóticas introducidas; exóticas no introducidas que presentan un riesgo para el país; exóticas cuyo estatus de presencia se desconoce y algunas nativas translocadas. Se cuenta con registros para 385 de estas especies en el país y con fichas de análisis de riesgo para de 461 especies.</li> <li>• Se cuenta con una estrategia nacional al respecto, pero se considera que hacen falta instrumentos de aplicación para la prevención, control y erradicación de especies en sectores y actividades productivas.</li> <li>• Se debe avanzar también el conocimiento sobre cómo el cambio climático puede agravar esta amenaza.</li> </ul>
 <p>Para 2015, se habrán reducido al mínimo las múltiples presiones antropógenas sobre los arrecifes de coral y otros ecosistemas vulnerables afectados por el cambio climático o la acidificación de los océanos, a fin de mantener su integridad y funcionamiento.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay una definición y priorización de los ecosistemas vulnerables al cambio climático en México, por lo tanto se debe generar una política al respecto.</li> <li>• Hace falta avanzar en los diagnósticos y en instrumentos concretos.</li> <li>• A pesar de la falta de información se está construyendo un marco legal y de políticas públicas con acciones concretas principalmente en el caso de las áreas naturales protegidas.</li> </ul>

frontera agropecuaria que continua en expansión, principalmente en detrimento de las selvas.

Con respecto a los ecosistemas acuáticos epicontinentales y marinos, continúa su deterioro. Es importante avanzar en la cobertura de información sobre contaminación y el estado de salud de cuerpos y corrientes de agua. Con relación a los ecosistemas marinos, a pesar de que se ha incrementado el conocimiento y la información sobre los mismos, la superficie de estos ecosistemas con los que cuenta el país (11 122 km de litoral y una zona económica exclusiva de 3 149 920 km<sup>2</sup>), y los grandes vacíos en el conocimiento existentes, representan un desafío muy grande en términos de desarrollo e implementación de políticas públicas integrales que aseguren su conservación.

Un elemento fundamental es la armonización y articulación de instrumentos legales y de política pública. Al igual que en el objetivo anterior, hay una necesidad importante por revisar los incentivos a las actividades productivas del sector primario, por una parte, la silvicultura sustentable debe consolidarse como una opción productiva de la población que habita en bosques y selvas (de manera importante comunidades indígenas y locales) y, por otra parte, las actividades productivas como la agricultura, la ganadería y la acuicultura, y las extractivas como la pesca y la minería deben revisar sus incentivos y esquemas de producción con relación a su impacto en los ecosistemas.

Los principales retos para el cumplimiento de este objetivo son los siguientes:

- Avanzar en la sistematización, periodicidad y cobertura de la información sobre ecosistemas acuáticos epicontinentales y marinos.
- Sistematizar y avanzar en la comprensión y la construcción de evidencias científicas sobre los factores de presión y amenaza para la biodiversidad y de manera concreta, sobre cómo ciertas políticas públicas e incentivos impactan de manera positiva o negativa en ésta.
- Incrementar el conocimiento y promover una mayor sensibilización sobre cómo estos factores de presión afectan de manera diferenciada los distintos ecosistemas del país (por ejemplo,

aspectos como el crecimiento poblacional, el desarrollo urbano, el cambio climático o la contaminación tienen impactos locales distintos).

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

El progreso de este objetivo tiene que ver con cómo está avanzando México con respecto a instrumentos cuyo objetivo central es proteger y promover el uso sustentable de la diversidad biológica (cuadro 3.3).

En lo que respecta a la disponibilidad de información, se cuenta con modelos y bases de datos importantes para ecosistemas y especies. Se han identificado los sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad (apartado 1.1.4) y se cuenta con información actualizada y periódica sobre la gestión y el estado de las ANP de competencia federal. En lo que se refiere a especies, se ha avanzado principalmente en la identificación de las especies bajo diversas categorías de riesgo y en la elaboración de la lista de especies prioritarias. La información generada sobre la diversidad genética de especies nativas se ha incrementado aunque se encuentra dispersa en las instituciones académicas y de investigación, por lo que es necesario sistematizar dicha información y continuar promoviendo la generación de conocimientos para apoyar la toma de decisiones.

En lo referente a instrumentos normativos y de política pública, existe un marco legal importante para los tres niveles de la biodiversidad (ecosistemas, especies y genes) encabezado por la LGEEPA, la LGVS y LBOGM. Sin embargo, para el caso de los recursos genéticos y la bioseguridad se requiere continuar con su desarrollo y consolidación de instrumentos de aplicación que promuevan el uso sustentable de los recursos genéticos de especies nativas, así como la conservación de los conocimientos tradicionales aso-

ciados a la diversidad de variedades y razas de especies para las que México es centro de origen o diversificación.

Con respecto a la aplicación de la políticas, se cuenta con instrumentos exitosos para la conservación de ecosistemas (principalmente en áreas protegidas), así como de las especies (UMA y PROCER).

Los retos son los siguientes:

- Se requiere mejorar los métodos para evaluar el estado tanto de los ecosistemas como de las especies y la relación que existe entre ambos.
- Es necesario establecer una política nacional de conocimiento, conservación y uso sustentable de la amplia diversidad genética con la que cuenta el país.

- Se requiere analizar y reforzar el marco legal de conservación y uso sustentable de la diversidad genética, que aún está en fase inicial.

También se identificaron tres aspectos que deben fortalecerse ya que impactan en el cumplimiento de este objetivo:

- La participación activa de las comunidades indígenas y locales en la conservación de la biodiversidad, con un énfasis importante en el conocimiento tradicional.
- La importancia de la sensibilización de la sociedad en general.
- Las capacidades institucionales para diseñar, instrumentar, evaluar y articular los distintos instrumentos de política pública, tanto en el sector ambiental como en los otros sectores.

Cuadro 3.3. Evaluación de las Metas de Aichi 11, 12 y 13.

Objetivo estratégico C. Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética			
	Meta de Aichi	Tendencia	Observaciones
	Para 2020, al menos 17% de las zonas terrestres y de agua continentales, y 10% de las zonas marinas y costeras, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se conservan por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados; otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas, ya están integradas en los paisajes terrestres y marinos más amplios.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe un marco legal articulado con instrumentos donde resalta la política de áreas naturales protegidas, también se cuenta con información sistemática y periódica.</li> <li>• Se progresa adecuadamente hacia la meta, y los principales retos identificados tienen que ver con el fortalecimiento de la operación de las ANP, así como en lograr una participación más activa por parte de las comunidades.</li> </ul>

Cuadro 3.3. Evaluación de las Metas de Aichi 11, 12 y 13.

Objetivo estratégico C. Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética			
Meta de Aichi		Tendencia	Observaciones
	Para 2020, se habrá evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación se habrá mejorado y sostenido, especialmente para las especies en mayor declive.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cuenta con información sistematizada y periódica, aunque no para todas las especies. Se ha establecido un marco normativo e institucional sólido y se cuentan con instrumentos de aplicación.</li> <li>• Las principales causas de pérdida de biodiversidad, como la pérdida y degradación de hábitat, y la sobreexplotación no se han detenido.</li> <li>• Se requiere fortalecer la participación de las comunidades indígenas y locales, así como ampliar programas que permitan generar mayores incentivos para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, establecer una política nacional de restauración de ecosistemas y fortalecer las capacidades institucionales para la implementación efectiva de acciones de inspección, vigilancia y aplicación de la ley.</li> </ul>
	Para 2020, se mantiene la diversidad genética de las especies vegetales cultivadas y de los animales en granjas y domesticados y de las especies silvestres emparentadas, incluidas otras especies de valor socioeconómico y cultural, y se han desarrollado y puesto en práctica estrategias para reducir al mínimo la erosión genética y salvaguardar su diversidad genética.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se requiere generar, actualizar, sistematizar y divulgar información sobre las condiciones actuales del conocimiento y el estado de conservación de la diversidad genética en México.</li> <li>• En los últimos años ha habido un esfuerzo institucional por establecer un marco normativo, es necesario desarrollar instrumentos de política, y fortalecer los mecanismos para garantizar la bioseguridad.</li> </ul>

### 3.4 Objetivo estratégico D. Ampliar los beneficios de la biodiversidad y los bienes y servicios ecosistémicos para todos los habitantes

El cumplimiento de este objetivo está totalmente vinculado con la participación activa de la sociedad y con las acciones para valorar y salvaguardar los servicios ecosistémicos (cuadro 3.4).

En la evaluación de las metas de este objetivo resalta la existencia de información muy puntual y con vacíos importantes, lo que dificulta su valoración objetiva. El conocimiento tradicional que se refleja en la conservación y uso sustentable de la biodiversidad por parte de las comunidades indígenas y locales, la importancia de la participación de las mujeres en el cuidado de la biodiversidad y el grado de valoración que tiene la sociedad sobre los servicios que prestan los ecosistemas, ha sido documentado mediante algunos estudios pero no tienen un seguimiento y un análisis periódico, y mucho menos existen sistemas de información nacionales.

En el caso de los ecosistemas vulnerables la situación es similar, hace falta avanzar en el conocimiento de los impactos del cambio climático sobre la diversidad biológica, así como el vínculo entre resiliencia, diversidad biológica y diversidad cultural.

En términos de los instrumentos legales y de política pública, existe un marco legal, así como estrategias y programas que reconocen la importancia de la preservación de los servicios ecosistémicos y la relevancia de la participación activa de la sociedad. También se está construyendo el marco institucional para enfrentar el cambio climático a partir de la LGCC, que reconoce el papel fundamental de la biodiversidad.

Con respecto al tema de acceso a los recursos genéticos y la participación justa y equitativa de los beneficios que derivan de su utilización, el panorama es aún incipiente, aunque existen proyectos que abordarán el tema como objetivo central en los próximos años.

Los retos son:

- Sistematizar el conocimiento tradicional sobre la biodiversidad, con la participación de las comunidades, mediante protocolos y procedimientos comunitarios.
- Generar diagnósticos sobre los servicios ecosistémicos prioritarios y el impacto de las distintas políticas públicas sobre éstos, con base en escenarios de cambio climático.
- Para la Meta de Aichi 16 se requiere un análisis del marco legal y de las políticas públicas para identificar vacíos y contradicciones, así como generar los instrumentos pertinentes que permitan la implementación del Protocolo de Nagoya en México.

### 3.5 Objetivo estratégico E. Mejorar la aplicación de la estrategia por medio de la participación ciudadana, el manejo de los conocimientos y la creación de capacidades

Con respecto a este objetivo, hay sin duda progresos en el reconocimiento de la conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica en la política pública. Esto se refleja de manera clara en la Parte 2 de este informe. Existe un número apreciable de leyes y estrategias, tanto nacionales como estatales, cuyo objetivo central es la biodiversidad. El reconocimiento institucional también se ve reflejado en un incremento en recursos para investigación, programas y proyectos (cuadro 3.5).

Sin embargo, hay desafíos importantes los cuales están contemplados en el proceso de actualización de la ENBM y su Plan de Acción, como son el contar con instrumentos normativos y de política pública sólidos que garanticen la participación efectiva de todos los sectores de la sociedad, de manera especial las comunidades indígenas y locales. Este tema tiene que ver con lo que se ha denominado como gobernanza de la biodiversidad.

Lo anterior debe fundamentarse en el fortalecimiento de las capacidades de los distintos



Cuadro 3.4. Evaluación de las Metas de Aichi 14, 15 y 16.

Objetivo estratégico D. Ampliar los beneficios de la biodiversidad y los bienes y servicios ecosistémicos para todos los habitantes			
	Meta de Aichi	Tendencia	Observaciones
	Para 2020, se han restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales, incluidos servicios relacionados con el agua, y que contribuyan a la salud, los medios de vida y bienestar, tomando en cuenta las necesidades de las mujeres, las comunidades indígenas y locales y los pobres y vulnerables.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen vacíos de información importantes.</li> <li>• Se reconoce la necesidad de generar un diagnóstico de áreas prioritarias para restauración, incluyendo escenarios de cambio climático.</li> <li>• Es necesario revisar el marco legal y los instrumentos de política para identificar vacíos y fortalecer los programas existentes.</li> <li>• Es necesario contar con protocolos para la consulta y la participación informada de las comunidades indígenas y locales así como fortalecer la transversalización del enfoque de género.</li> </ul>
	Para 2020, se habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y restauración, incluida la restauración de por lo menos 15% de las tierras degradadas, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a éste, así como a la lucha contra la desertificación.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• En los últimos años se ha fortalecido el marco legal e institucional para enfrentar el cambio climático, sin embargo se necesita mayor información y diagnósticos sobre los efectos del cambio climático en la biodiversidad.</li> <li>• Un reto fundamental es la construcción y el seguimiento de indicadores que permitan evaluar tendencias a futuro.</li> </ul>
	Para 2015, el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se deriven de su Utilización estará en vigor y en funcionamiento, conforme a la legislación nacional.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• México ratificó el Protocolo de Nagoya en 2012, siendo el primer país megadiverso en hacerlo.</li> <li>• Se está trabajando en dos proyectos que abordan tanto la participación de los actores clave, como en el fortalecimiento de un marco jurídico e institucional en la materia.</li> </ul>

sectores de la sociedad para conocer, conservar y usar sustentablemente la biodiversidad, tema en el cual la comunidad científica juega un papel fundamental no sólo en la generación de conocimiento sino en su difusión y divulgación.





Finalmente, la disponibilidad de presupuestos adecuados será cardinal para lograr el progreso en todas las metas. En este caso, no sólo se trata

de un incremento en el flujo de éstos, sino también en el fortalecimiento de las capacidades del gobierno y de la sociedad para ejercerlos de manera eficiente, y sobre todo, que los recursos que se destinan hacia otros temas y sectores se ejerzan bajo criterios y estándares que garanticen la permanencia de los ecosistemas y los servicios que prestan a la sociedad.

Cuadro 3.5. Evaluación de las Metas de Aichi 17, 18, 19 y 20.

Objetivo estratégico E. Mejorar la aplicación de la estrategia por medio de la participación ciudadana, el manejo de los conocimientos y la creación de capacidades			
Meta de Aichi		Tendencia	Observaciones
	Para 2015, cada Parte habrá elaborado, y adoptado un instrumento de política pública y habrá comenzado a poner en práctica una estrategia y un plan de acción nacional en materia de diversidad biológica eficaz, participativo y actualizado.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha iniciado la actualización de la ENBM y su Plan de Acción que cuenta con seis ejes estratégicos: 1) Conocimiento, 2) Conservación, 3) Uso sustentable, 4) Factores de presión y amenazas, 5) Educación y cultura ambiental y 6) Gobernanza.</li> <li>Existen también otras estrategias cuyo objetivo es la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, tanto en el orden federal como en el estatal.</li> <li>Entre los mayores retos está el involucrar a otros sectores así como generar los indicadores que permitan evaluar el impacto y grado de cumplimiento de la estrategia nacional.</li> </ul>
	Para 2020, se respetan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, y su uso consuetudinario de los recursos biológicos, sujeto a la legislación nacional y a las obligaciones internacionales pertinentes, y se integran plenamente y reflejan en la aplicación del Convenio con la participación plena y efectiva de las comunidades indígenas y locales en todos los niveles pertinentes.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hay diagnósticos y estudios que rescatan la relación entre diversidad cultural, conocimiento tradicional y diversidad biológica en México (CDI, CONABIO, organizaciones sociales y centros de investigación), sin embargo es necesario un mayor seguimiento y evaluación continua.</li> <li>Existe un marco legal que tiene como base la Constitución Política que debe ser fortalecido y articulado con otros instrumentos. Existen también diversos programas principalmente de la CDI y del sector ambiental.</li> <li>Se considera que hace falta realizar campañas de concientización sobre los derechos de las comunidades y pueblos indígenas y crear las condiciones y los consensos con las comunidades para documentar y compartir el conocimiento tradicional elaborando protocolos bioculturales para la protección de los conocimientos tradicionales y el reparto justo de los beneficios.</li> </ul>

Cuadro 3.5. Evaluación de las Metas de Aichi 17, 18, 19 y 20.

Objetivo estratégico E. Mejorar la aplicación de la estrategia por medio de la participación ciudadana, el manejo de los conocimientos y la creación de capacidades		
Meta de Aichi	Tendencia	Observaciones
 <p>Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las leyes estipulan la generación de sistemas de información en las materias que regulan. Por esta razón México tiene una amplia variedad de sistemas de información (SNIB, SNIARN, SNIF, SIAP, y el Sistema Nacional de Información sobre Bioseguridad, entre otros).</li> <li>• Se debe considerar que México es un país megadiverso lo cual representa un desafío muy grande, en particular, en términos del conocimiento de la diversidad de especies y genética.</li> <li>• Se requiere fortalecer capacidades para el conocimiento tomando en cuenta la complejidad de los niveles de organización biológica y las escalas (nacional y local).</li> <li>• Se requiere avanzar en la generación de indicadores periódicos que permitan evaluar el impacto de las políticas públicas sobre la biodiversidad.</li> </ul>
 <p>Para 2020, a más tardar, la movilización de recursos financieros para aplicar de manera efectiva el Plan estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 provenientes de todas las fuentes y conforme al proceso refundido y convenido en la estrategia para la movilización de recursos debería aumentar de manera sustancial en relación con los niveles actuales. Esta meta estará sujeta a cambio según las evaluaciones de recursos requeridos que llevarán a cabo y notificarán las artes.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera que hay una tendencia positiva en lo referente al financiamiento a nivel nacional (gasto público), así como el que proviene de la cooperación internacional.</li> <li>• No se cuenta con un análisis sistemático de cuánto y cómo se gasta en otros sectores en comparación con el sector ambiental.</li> </ul>

### 3.6. Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)

Los ODM representan el compromiso de 189 países para reducir la pobreza y el hambre, disminuir las enfermedades, la inequidad entre los sexos, enfrentar la falta de educación, la falta de acceso a agua y saneamiento y detener la degradación ambiental para el 2015. La conservación de la diversidad biológica y la preservación de la integri-

dad de los ecosistemas son fundamentales para reducir la vulnerabilidad de las poblaciones al cambio climático y para alcanzar las metas planteadas en el marco de los ODM.

En 2010 México estableció el Comité Técnico Especializado del Sistema de Información de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (CTESIODM), con la finalidad de dar seguimiento al cumplimiento de los compromisos en la materia. México presentó en 2013 su evaluación de los 51

indicadores seleccionados para el seguimiento de estos objetivos. De acuerdo con el informe presentado, para el año 2012 se tenía un balance positivo: 84.3% de los indicadores tienen ya una alta probabilidad de cumplirse en 2015 (Presidencia de la República 2013).

Si bien, de manera particular, el Objetivo 7 Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente está totalmente relacionado al cumplimiento de las Metas de Aichi, la información presentada en

este informe enfatiza la necesidad de asegurar la conservación de la matriz ambiental (la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que provee a la sociedad) como condición necesaria para poder garantizar el cumplimiento de todos los ODM.

Por esta razón a continuación se examina, para cada uno de los ODM, los desafíos identificados con relación a la conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica en México (cuadro 3.6).

Cuadro 3.6. Objetivos de desarrollo del milenio y su relación con la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

Objetivo de Desarrollo del Milenio	Vínculo con la conservación y uso sustentable de la biodiversidad
Objetivo 1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La seguridad alimentaria está estrechamente ligada con la diversidad biológica. En México la agrobiodiversidad representa una posibilidad de tener acceso a una dieta nutritiva.</li> <li>• La agrobiodiversidad es también un elemento positivo para enfrentar los posibles impactos del cambio climático sobre la producción de alimentos.</li> <li>• En la evaluación de esta meta se reconoce la consolidación de los puentes entre la política económica y la política social como uno de los principales desafíos a enfrentar en los próximos años. Sin embargo, también debe visibilizarse el desafío que representa el poder conciliar el aprovechamiento sustentable del vasto capital natural en manos de comunidades indígenas y locales con el desarrollo económico del país.</li> </ul>
Objetivo 2. Lograr la enseñanza primaria universal	La educación de calidad y con equidad es una meta constitucional, en este aspecto habrá que aprovechar los esfuerzos realizados en los últimos años por incluir en los programas de educación primaria el componente de educación ambiental con el reconocimiento y difusión del conocimiento tradicional asociado al uso y conservación de la biodiversidad.
Objetivo 3. Promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer	Los indicadores que se han usado para evaluar esta meta están ligados al acceso a los diferentes niveles de escolaridad y de empleo. Sin embargo, se debe considerar su relación con el cumplimiento de la Meta de Aichi 14, en la cual el papel de las mujeres es central.

Cuadro 3.6. Objetivos de desarrollo del milenio y su relación con la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

Objetivo de Desarrollo del Milenio	Vínculo con la conservación y uso sustentable de la biodiversidad
Objetivo 4. Reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años	Para estos dos objetivos el servicio hídrico, la regulación del clima, la reducción de la contaminación de agua, aire y suelo, así como la producción de alimentos son fundamentos de la salud y la calidad de vida. Sin la conservación de los servicios ecosistémicos el cumplimiento de estas metas está en riesgo.
Objetivo 5. Mejorar la salud materna	
Objetivo 6. Combatir el VIH/sida, el paludismo y otras enfermedades	Hace falta un mayor conocimiento sobre el vínculo de la biodiversidad con la prevalencia de algunas enfermedades importantes. Uno de los temas fundamentales es conocer cómo los impactos del cambio climático, en sinergia con el deterioro de los ecosistemas pueden alterar las condiciones de salud de la población.
Objetivo 7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Todas las Metas de Aichi están involucradas en el cumplimiento de este objetivo. Los indicadores que se presentan tienen que ver principalmente con ecosistemas, especies y emisiones de carbono, se considera relevante al menos para el caso de México vincularlo también con el tema de la bioseguridad.
Objetivo 8. Fomentar una alianza mundial para el desarrollo	Los indicadores que se usan en México para evaluar el cumplimiento de esta meta tienen que ver principalmente con el acceso a la conectividad en términos de comunicaciones. Se considera importante enfatizar que esta alianza para el desarrollo tiene también un componente de participación de la sociedad en mejores y más justas condiciones de comercio así como de financiamiento para el desarrollo.



## 4. CONSIDERACIONES FINALES



A continuación se presentan brevemente algunas reflexiones sobre los principales resultados de este Informe. Dada la complejidad de los factores ambientales, sociales, económicos y culturales que intervienen en la conservación del capital natural de México, no se hace un análisis exhaustivo, sino más bien se retoman algunas aristas que pueden dar una idea sobre la magnitud de los retos que tiene el país para conservar su biodiversidad y al mismo tiempo procurar y asegurar el bienestar de su población.

#### 4.1 Información y proceso de elaboración del informe

- La existencia de diversos sistemas públicos de información entre los que destacan el SNIB, el SIAP, el SNIF, el SNIARN, así como los sistemas de información geográfica y estadística del INEGI, facilitaron la tarea de recolección y sistematización de una parte importante de la información base para la elaboración de este informe. Sin embargo, resulta claro que la información para diversos temas relevantes es aún incipiente y escasa; en virtud de ello debe realizarse un esfuerzo significativo tanto para la generación periódica, la sistematización y la difusión de más y mejor estadística y geográfica, como para el desarrollo de sistemas de indicadores particulares y sistemas de seguimiento *ad hoc* para el tema de biodiversidad, y para aquellos sectores y factores que tengan una relación o impacto relevantes con ella, todo en el marco del cumplimiento del Convenio sobre la Diversidad Biológica, el Plan Estratégico 2011-2020 y las Metas de Aichi.
- En los últimos cuatro años se ha continuado el proceso de generación, sistematización y difusión de información relevante para conocer mejor el estado de los ecosistemas terrestres. En particular, son notables los esfuerzos para identificar sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad tomando en cuenta, información biológica de las especies, como los principales factores de presión y amenaza, así como las oportunidades para su conservación.
- En el caso de los ecosistemas acuáticos-epicontinentales y marinos, se ha avanzado en la generación de información y también se han realizado ejercicios para identificar prioridades de conservación. Sin embargo, en particular para los ecosistemas costeros y marinos, la generación de información estadística y geográfica sistematizada y periódica permanece como un reto importante debido, entre otros factores, a los desafíos que representan su amplia superficie y diversidad.
- En lo que se refiere a las especies, el trabajo de registro y de conocimiento se han generado o actualizado listados importantes para la implementación de políticas públicas, como son la NOM-059-SEMARNAT-2010, la lista de especies prioritarias o —en el ámbito internacional— los Apéndices de la CITES. No obstante, dada la extensión geográfica y la riqueza biológica del país es necesario incrementar la realización de inventarios para grupos biológicos y regiones del país poco conocidas, apoyando paralelamente la consolidación de colecciones científicas. Por otro lado, los sistemas de monitoreo de especies que permitan identificar tendencias poblacionales en el largo plazo son escasos, restringiéndose, principalmente a unas cuantas especies.
- En términos de diversidad genética de las especies nativas de México, el trabajo de sistematización y difusión de la información es aún incipiente y es necesario continuar con el desarrollo de estudios que permitan ampliar el conocimiento de esta diversidad, así como desarrollar herramientas, instrumentos y políticas para su conservación y uso sustentable. También es necesario tener políticas públicas claras para promover las prácticas tradicionales (asociadas



a la agrobiodiversidad) gracias a las cuales se ha ampliado la diversidad de razas y variedades de las especies de las que el país es centro de origen o diversificación. El rescate y sistematización de los conocimientos tradicionales asociados al uso de la biodiversidad es también una tarea pendiente.

## 4.2 Estado y tendencias

- Como lo demuestran los datos presentados en la Parte 1 y en la evaluación del progreso de las Metas de Aichi en la Parte 3, a pesar de todos los esfuerzos e instrumentos que se han desarrollado en México, los procesos sociales, económicos y de cambio global continúan impactando de manera a su biodiversidad y los ecosistemas.
- La población que habita en las localidades urbanas actualmente representa más del 77% de la población y sin duda continuará su incremento, ejerciendo cada vez mayores presiones no sólo en el medio ambiente local, sino también en aquellas regiones de las cuales obtienen sus recursos y hacia las cuales envía sus desechos.
- Las ciudades son centros de demanda de servicios de los ecosistemas y, también, generadoras importantes de impactos ambientales locales y regionales, por lo que los procesos de educación y sensibilización de las poblaciones urbanas deben ser reforzados, haciendo hincapié en la corresponsabilidad de los habitantes urbanos sobre el cuidado de la biodiversidad y sobre los patrones de consumo de los bienes y servicios ambientales que generan agotamiento y degradación de los recursos naturales.
- Es necesario contar con mayor y mejor información que permita evaluar los impactos reales y potenciales de las actividades humanas sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- En el corto y mediano plazo, uno de los retos más importantes será detener por completo la pérdida y la degradación de la superficie remanente de los ecosistemas naturales del

país, además de restaurar los ecosistemas ya degradados.

- El desarrollo y aplicación de herramientas para valorar los servicios de los ecosistemas, tanto en términos monetarios como no monetarios, debe ser una prioridad para avanzar hacia la incorporación transversal de criterios de conservación y uso sustentable de la biodiversidad en las políticas públicas del país.

## 4.3 Políticas públicas y su implementación

- Como se observa en la Parte 2 de este informe, en lo referente al marco legal y los instrumentos de política pública, en los últimos años se han tenido avances que fortalecen las acciones de conservación y uso sustentable de la biodiversidad (p. ej. UMA, ANP, corredores biológicos, entre otros). Aún está pendiente un proceso de armonización del sistema jurídico, que subsane vacíos jurídicos y de competencias, así como continuar con el fortalecimiento de las capacidades institucionales para el cumplimiento de la normatividad.
- En lo que respecta a la incorporación del tema de biodiversidad en los planes y estrategias de desarrollo, se han desarrollado documentos de planeación estratégica, en temas específicos, con visión de mediano y largo plazo que orientan acciones y proponen acuerdos en la materia. Destaca también que el actual PND, así como algunos de los programas sectoriales que de éste derivan, que atienden el tema de manera específica, a través de objetos y estrategias puntuales. En el corto y mediano plazo es necesario asegurar la articulación de los distintos instrumentos de planeación, mediante una cooperación institucional intersectorial eficaz.
- En términos de instrumentos de política pública, aquí se han presentado únicamente aquellos que dentro de sus objetivos tienen de manera explícita la protección, conservación o el uso sustentable de la biodiversidad. Un análisis actualizado y continúa sobre los impactos en la biodiversidad de las políticas

agropecuarias, pesqueras, silvícolas, mineras, energéticas, de desarrollo urbano y de desarrollo turístico es un tema pendiente y necesario para poder fortalecer la incorporación de consideraciones de biodiversidad en los distintos instrumentos y políticas de fomento de las actividades antes mencionadas.

- La conservación y el uso sustentable de la biodiversidad requiere del trabajo de múltiples instituciones de todos los órdenes de gobierno, de investigación, organizaciones de la sociedad civil, y de las comunidades locales, principalmente indígenas y campesinas que trabajan día a día con los recursos naturales y que son actores clave para la preservación en el largo plazo del capital natural del país. Uno de los retos más importantes en este sentido, es lograr la articulación de todos estos esfuerzos.
- Es necesario destacar que la elaboración de las Estrategias Estatales para la Biodiversidad y el proceso de actualización de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad y su Plan de Acción representan una oportunidad para visibilizar el tema ante otros sectores y ámbitos

de gobierno, así como ante la sociedad en general. A partir de estos procesos se fortalece la idea de la gobernanza, entendida como una nueva relación de interacción entre gobierno y sociedad para crear consensos que permitan armonizar las visiones, estrategias e iniciativas entre los distintos sectores de la sociedad.

- El principal reto en este sentido, está en sumar y articular a más actores, tanto a nivel federal como en los estados y municipios, y demostrar que la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad no son un impedimento al desarrollo económico, sino una condición para lograr un desarrollo sostenible e inclusivo. Los 24 estudios de caso elaborados por organizaciones civiles y presentados en este informe son una pequeña muestra de todo el trabajo que desde distintos frentes se realiza en México y que representan un activo que deberá incrementarse en la medida en que el país cuente con una sociedad mejor informada, corresponsable y proactiva.





# REFERENCIAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

## REFERENCIAS

- Acevedo-Gasman, F., E. Huerta, S. Lorenzo, et al. 2009. La bioseguridad en México y los organismos genéticamente modificados: cómo enfrentar un nuevo desafío. En: *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO. México, pp. 319-353.
- Anta Fonseca, S., J. Carabias et al. 2008. Consecuencias de las políticas públicas en el uso de los ecosistemas y la biodiversidad. En: *Capital natural de México, vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad*. CONABIO. México, pp. 87-153.
- Armenta, G. 2006. *Los cazadores de Campeche. Dos historias de comunidades emigrantes a la selva, que fundaron nuevos pueblos y crearon ranchos cinegéticos*. SEMARNAT. México.
- Azuela, A., M.A. Cancino, C. Contreras, et al. 2008. Una década de transformaciones en el régimen jurídico del uso de la biodiversidad. En: *Capital natural de México, vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad*. CONABIO. México, pp. 259-282.
- Baena, M.L., G. Halffter, et al. 2008. Extinción de especies. En: *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO. México, pp. 263-282.
- Balvanera, P., H. Cotler, O. Aburto, et al. 2009. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. En: *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO. México.
- Becerra, R., R. Cañas y A. Ortiz Monasterio. 2014. Estado del arte del patrimonio biocultural: una perspectiva jurídica. Cuaderno de trabajo. Red de Etnobiología y Patrimonio Biocultural de México. Red CONACYT/Academia Mexicana de Derecho Ambiental, A.C. México.
- Boege E. 2008 *El patrimonio biocultural de los PUEBLOS INDÍGENAS DE MÉXICO*. INAH/CDI. México.
- . 2009. El reto de la conservación de la biodiversidad en los territorios de los pueblos indígenas. En: *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO. México, pp. 603-649.
- Carabias, J., J. Sarukhán, J. De la Maza, et al. (coords.), 2010. *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito*. CONABIO. México.
- CCA. 1997. *Regiones ecológicas de América del Norte. Hacia una perspectiva común*. CCA. Montreal.
- CDB. 1992. *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Río de Janeiro, Brasil.
- . 2013. Directrices para el Quinto Informe Nacional. Con base en la decisión UNEP/CBD/COP/DEC/X/10 adoptada en Nagoya, Japón en octubre de 2010.
- Challenger, A., y J. Soberón. 2008. Los ecosistemas terrestres. En: *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO. México, pp. 87-108.
- Challenger, A., R. Dirzo et al. 2009. Factores de cambio y estado de la biodiversidad. En: *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO. México, pp. 37-73.
- Challenger, A. 2010. *Contribución al Marco de Políticas de Adaptación 2030*. Comunicación personal.
- Chávez, E. A. 2009. *A Story of Success after 33 years Protecting the Totoaba at the Upper Gulf of California, Beyond the Obituaries: Success Stories in Ocean Conservation*, initial symposium at the International Marine Conservation Congress. Washington, D.C.
- CIBIOGEM. 2013. Información proporcionada para la elaboración del Quinto Informe Nacional ante el CDB por la Secretaría Ejecutiva de la CIBIOGEM.
- Comité Asesor Nacional sobre el Territorio Insular Mexicano. 2012. *Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano*. SEMARNAT/INE/CONANP/SEGOB/SEMAR/Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. México, D.F. y Ensenada, B.C. México.
- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. *Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México: Prevención, Control y Erradicación*. CONABIO/CONANP/SEMARNAT. México.
- CONABIO. 2000. *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México*. CONABIO. México.
- . 2008-2009. *Capital natural de México: vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad; vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio; vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad*. CONABIO. México.

- . 2012a. *Dos décadas de historia 1992-2012*. CONABIO. México.
- . 2012b. *Proyecto de Evaluación de las Unidades de Manejo para Conservación de Vida Silvestre (UMA) 1997-2008, Resultados de la Fase I: Gestión y Administración*. CONABIO. México.
- . 2012c. *Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal, 2012-2030*. CONABIO. México.
- . 2014 Información proporcionada para la elaboración del Quinto Informe Nacional ante el CDB por la Dirección General de Análisis y Prioridades, Dirección General de Geomática, la Coordinación General de Corredores y Recursos Biológicos y la Dirección General de Cooperación Internacional e Implementación.
- CONABIO, CONANP, TNC, PRONATURA y FCF-UANL. 2007a. *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies*. CONABIO/ CONANP/ TNC/PRONATURA/FCF-UANL. México.
- CONABIO, CONANP, TNC Y PRONATURA. 2007b. *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos costas e islas*. CONABIO/TNC/PRONATURA. México.
- CONABIO y CONANP. 2010. *Vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad acuática epicontinental de México: cuerpos de agua, ríos y humedales*. Escala: 1:000 000. CONABIO/CONANP. México.
- CONABIO y SEMARNAT. 2009. *Cuarto Informe Nacional de México al Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)*. CONABIO/SEMARNAT. México.
- CONAFOR. 2013a. Propuesta de actualización del Plan Estratégico Forestal 2025. CONAFOR. México.
- . 2013b. Información proporcionada para la elaboración del Quinto Informe Nacional ante el CDB a través de la Unidad de Asuntos Internacionales y Fomento Financiero. México.
- . 2014. REDD + en México. Información contenida en el portal de la institución. México. En <http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/proceso-nacional-redd->, última consulta: 30 de marzo de 2014.
- CONAGUA. 2011a. Identificación de reservas potenciales de agua para el medio ambiente en México. CONAGUA. México.
- . 2011b. Determinación de Cuencas Hidrológicas Prioritarias para la Atención de Humedales con Base en Criterios de Calidad del Agua y Biodiversidad. Informe OMM/premia 155. CONAGUA/Organización Meteorológica Mundial. En [ftp://ftp.conagua.gob.mx/SeminarioFotos/Programa%20PREMIA-Estudios%20a%20publicar/PREMIA%202011/Informes%202011/OMM-PREMIA\\_155.pdf](ftp://ftp.conagua.gob.mx/SeminarioFotos/Programa%20PREMIA-Estudios%20a%20publicar/PREMIA%202011/Informes%202011/OMM-PREMIA_155.pdf), última consulta: 30 de junio de 2014.
- . 2012. *Inventario Nacional de Humedales*. conagua. En <http://sigagis.conagua.gob.mx/Humedales/>, última consulta: 25 de julio de 2014.
- . 2013a. *Atlas del Agua en México, 2013*. conagua. México. En <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SGP-3-14baja.pdf>, última consulta: 30 de marzo de 2014.
- . 2013b. Información proporcionada para la elaboración del Quinto Informe Nacional ante el CDB por la Subdirección General de Planeación.
- CONANP. 2013. Información proporcionada para la elaboración del Quinto Informe Nacional ante el CDB a través de la Dirección General de Desarrollo Institucional y Promoción.
- CONAPESCA. 2014. Información proporcionada para la elaboración del Quinto Informe Nacional ante el CDB a través de la Dirección General de Planeación, Programación y Evaluación.
- CONAPO. 2014. *Proyecciones de la población 2010-2050*. En <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones>, última consulta: 30 de marzo de 2014.
- DGGIMAR-SEMARNAT. 2013. Información sobre sitios contaminados proporcionada para la elaboración del Quinto Informe Nacional ante el CDB a través de la Dirección General de Gestión de Materiales y Actividades Riesgosas de la SEMARNAT.
- DGVS-SEMARNAT. 2014. Información proporcionada para la elaboración del Quinto Informe Nacional ante el CDB a través de la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT.
- DOF. 1917. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Publicada en el DOF el 5 de febrero de 1917. Última reforma el 10 de febrero de 2014.
- . 1976. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. Publicada en el DOF el 29 de diciembre de 1976. Última reforma el 20 de mayo de 2014.
- . 1983. Ley de Planeación. Publicada en el DOF el 5 de enero de 1983. Última reforma el 9 de abril de 2012.
- . 1986. Ley Federal del Mar. Publicada en el DOF el 8 de enero de 1986. Texto vigente.

- . 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el DOF el 28 de enero de 1988. Última reforma el 16 de enero de 2014.
- . 1992a. Ley Agraria. Publicada en el DOF el 26 de febrero de 1992. Última reforma el 9 de abril de 2012.
- . 1992b. Ley de Aguas Nacionales. Publicada en el DOF el 1 de diciembre de 1992. Última reforma el 7 de junio de 2013.
- . 1994. Ley Federal de Sanidad Vegetal. Publicada en el DOF el 5 de enero de 1994. Última reforma el 16 de noviembre de 2011.
- . 1996. Ley Federal de Variedades Vegetales. Publicada en el DOF el 25 de octubre de 1996. Última reforma el 9 de abril de 2012.
- . 2000. Ley General de Vida Silvestre. Publicada en el DOF el 3 de julio de 2000. Última reforma el 26 de diciembre de 2013.
- . 2001. Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Publicada en el DOF el 7 de diciembre de 2001. Última reforma el 12 de enero de 2012.
- . 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicada en el DOF el 25 de febrero de 2003. Última reforma el 7 de junio de 2013.
- . 2004. Ley General de Bienes Nacionales. Publicada en el DOF el 20 de mayo de 2004. Última reforma el 7 de junio de 2013.
- . 2005. Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. Publicada en el DOF el 18 de marzo de 2005. Texto vigente.
- . 2006. Ley de Productos Orgánicos. Publicada en el DOF el 7 de febrero de 2006. Texto vigente.
- . 2007a. Ley Federal de Sanidad Animal. Publicada en el DOF el 25 de julio de 2007. Última reforma el 7 de junio de 2012.
- . 2007b. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Publicada en el DOF el 24 de julio de 2007. Última reforma el 23 de enero de 2014.
- . 2012. Ley General de Cambio Climático. Publicada en el DOF el 6 de junio de 2012. Última reforma el 7 de mayo de 2014.
- . 2013a. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Publicada en el DOF de la Federación el 7 de junio de 2013. Texto vigente.
- . 2013b. Acuerdo por el cual se expide la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Publicado en el DOF el 13 de junio de 2013. Texto vigente.
- . 2013c. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Publicado en el DOF el 20 de mayo de 2013. Texto vigente.
- . 2013d. Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y No Discriminación contra las Mujeres (PROIGUALDAD) 2013-2018. Publicado en el DOF el 30 de agosto de 2013.
- . 2013e. Programa para un Gobierno Cercano y Moderno 2013-2018. Publicado en el DOF el 30 de agosto de 2013.
- . 2014. Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. Publicado en el DOF el 5 de marzo de 2014. Texto vigente.
- INECC y CICC. 2012. *Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones*. INECC/CICC. México.
- INECC y SEMARNAT. 2012. *México: Quinta comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. INECC/SEMARNAT. México.
- INEGI. 2006. *Resultados definitivos del II Censo de Población 2005*. INEGI. México.
- . 2011. Resultados definitivos del Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI. México.
- . 2013. Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie V (2011), escala 1:250 000. INEGI. México.
- . 2014. Cuentas económicas y ecológicas de México 2012. Boletín de prensa 102/14. INEGI. México.
- INEGI, CONABIO e INE. 2007. Ecorregiones terrestres de México, escala 1:1 000 000. INEGI/CONABIO/INE. México. En <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especiales/2014/febrero/comunica48.pdf>, última consulta: 30 de marzo de 2014.
- Koleff, P. y T. Urquiza-Haas (coords.). 2011. *Planeación para la conservación de la biodiversidad terrestre en México: retos en un país megadiverso*. CONABIO/CONANP. México.
- Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. En: *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO. México, pp. 283-322.
- Martínez-Meyer, E., J. E. Sosa-Escalante F. A. y Nogueira. 2014. El estudio de la biodiversidad en México: ¿una ruta con dirección? *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Vol. 85. México, 1-9.

- Mohar, A. e Y. Rodríguez Aldabe. 2008. El papel de las ciudades en los procesos causales que determinan el uso y la conservación de la biodiversidad. En: *Capital natural de México, vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad*. CONABIO. México, pp. 43-84.
- Paniagua-Chávez C.G., S.M. Ortiz-Gallarza y M. Aguilar-Juárez. 2011. Subsistema Nacional de Recursos Genéticos Acuáticos: uso de la criopreservación para la conservación de los recursos genéticos acuáticos en México. *Hidrobiológica* 21(3):415-429.
- Pedroche, F.F. y A. Senties. 2003. Ficología marina mexicana. Diversidad y Problemática actual Mexican marine phycology. Diversity and problems. *Hidrobiológica*, 13(1): 23-32.
- Pisanty, I., M. Mazari, E. Ezcurra, et al. 2009. El reto de la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y periurbanas. En: *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO. México, pp. 719-759.
- Presidencia de la República. 2013. *Los objetivos de desarrollo del milenio en México*. Informe de avances. México.
- PROFEPA. 2013. Información proporcionada para la elaboración del Quinto Informe Nacional ante el CDB por la Subprocuraduría de Recursos Naturales y de la Subprocuraduría de Inspección Industrial.
- Provencio, E. 2004. Política y gestión ambiental contemporánea en México. *Revista Economía Informa* 328:5-24.
- Reyes, J.A., J.P. Gómez, R.O. Muis, et al. 2012. Atlas de Propiedad Social y Servicios Ambientales en México. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura/Cooperación Técnica Registro Agrario Nacional/Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. México.
- Rodríguez-Zúñiga, M.T., C. Troche-Souza, A.D. Vázquez-Lule, et al. 2013. *Manglares de México: Extensión, distribución y monitoreo*. CONABIO. México.
- SAGARPA. 2011. Manual Operativo: Agencias de Desarrollo Rural. SAGARPA. México. En [http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/MI-CROSITIO%20PESA/manual\\_operativo\\_adr.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/MI-CROSITIO%20PESA/manual_operativo_adr.pdf), última consulta: 30 de marzo de 2014.
- . 2012a. Acuerdo por el que se da a conocer la Actualización de la Carta Nacional Pesquera. Publicado en el DOF el 24 de agosto de 2012. México.
- . 2012b. Acuerdo por el que se establece una red de zonas de refugio en aguas marinas de jurisdicción federal frente a la costa oriental del Estado de Baja California Sur, en el corredor marino de San Cosme a Punta Coyote. Publicado en el DOF el 16 de noviembre de 2012. México.
- . 2013a. Acuerdo por el que se establece una red de zonas de refugio pesquero en aguas marinas de jurisdicción federal ubicadas en las áreas de Banco Chinchorro y Punta Herrero en el Estado de Quintana Roo. Publicado en el DOF el 12 de septiembre de 2013.
- . 2013b. Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018. Publicado en el DOF el 13 de diciembre de 2013.
- . 2014. Norma Oficial Mexicana NOM-049-SAG/PESC-2014, Que determina el procedimiento para establecer zonas de refugio para los recursos pesqueros en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Publicada en el DOF el 14 de abril de 2014.
- Sánchez Colón, S., A. Flores Martínez, I.A. Cruz-Leyva y A. Velázquez. 2009. Estado y transformación de los ecosistemas terrestres por causas humanas. En: *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO. México, pp. 75-129.
- Sarukhán, J., J. Carabias, P. Koleff y T. Urquiza-Haas. 2012. *Capital natural de México: acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación*. CONABIO. México.
- Segundo, G. J., 2010. Borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*): Resultados del monitoreo aéreo en el Estado de Sonora, México. Noviembre-Diciembre, 2009. Dirección General Forestal y Fauna de Interés Cinegético de la SAGARHPA. Sonora.
- SCT. 2013. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018. Publicado en el DOF el 12 de diciembre de 2013. México.
- SE. 2013. Programa de Desarrollo Innovador 2013 – 2018. Publicado en el DOF el 16 de diciembre de 2013, México.
- SECTUR. 2013. Programa Sectorial de Turismo 2013-2018. Publicado en el DOF el 13 de diciembre de 2013, México.



- SEDATU. 2013. Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2013-2018. Publicado en el DOF el 16 de diciembre de 2013, México.
- SEDESOL. 2013. Programa Sectorial de Desarrollo Social 2013-2018. Publicado en el DOF el 13 de diciembre de 2013, México.
- SEMAR. 2013. Programa Sectorial de Marina 2013-2018. Publicado en el DOF el 16 de diciembre de 2013, México.
- SEMARNAT. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Publicada en el DOF el 10 de abril de 2003.
- . 2008. Estrategia para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Aves Acuáticas y su Hábitat en México. SEMARNAT. México. En: <http://www.whsrn.org/es/planes/estrategia-de-conservacion-de-aves-playeras-en-mexico>, última consulta: 25 de julio de 2014.
- . 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-0059-SEMARNAT-2010, 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. Publicada en el DOF el 30 de diciembre de 2010.
- . 2012. Decreto por el que se expide el Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado en el DOF el 26 de noviembre de 2012, México.
- . 2013a. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (Promarnat). Publicado en el DOF el 12 de diciembre de 2013, México.
- . 2013b. Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. Indicadores clave y desempeño ambiental. Ed. 2012. México.
- . 2013c. Estrategia Nacional de Atención a la Biodiversidad Marina y Costera de México (ENABCM) Documento para consulta pública. Disponible en: [http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/cimares/Documents/enabmc\\_consultapublica.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/cimares/Documents/enabmc_consultapublica.pdf), última consulta: 30 de marzo de 2014.
- . 2014a. Análisis de los cambios de uso de suelo y vegetación con base en las Series I, II, III, IV y V de INEGI. Información proporcionada de manera directa por la institución para el Quinto Informe Nacional de México ante el CDB. México.
- . 2014b. Política Nacional de Humedales. Publicada por la SEMARNAT. México
- SEMARNAT e INECC. 2013. Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos 2012. Versión Ejecutiva. México. Disponible en: [http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcneca/diagnostico\\_basico\\_extenso\\_2012.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcneca/diagnostico_basico_extenso_2012.pdf), última consulta 30 de marzo de 2014.
- SEMARNAT, SEP e INALI. 2012. *Riqueza lingüística y biológica de México*. SEMARNAT-CECADESU/SEP/INALI. México.
- SENASICA. 2013. Información proporcionada para la elaboración del Quinto Informe Nacional ante el CDB por la Dirección General de Salud Animal y la Dirección General de Sanidad Vegetal.
- SENER. 2013. Programa Sectorial de Energía 2013-2018. Publicado en el DOF el 13 de diciembre de 2013, México.
- SEP. 2013. Programa Sectorial de Educación 2013-2018. Publicado en el DOF el 13 de diciembre de 2013, México.
- SINAREFI. 2006. Plan Nacional de Acción. Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. México. Disponible en: <http://www.sinarefi.org.mx/normatividad/plannacionaldeaccion.html>, última consulta: 30 de marzo de 2014.
- SNIB-CONABIO. 2014. *Catálogos de autoridades taxonómicas de las especies de México*. Bases de datos SNIB-CONABIO. México.
- SSA. 2013. Programa Sectorial de Salud 2013-2018. Publicado en el DOF el 12 de diciembre de 2013, México.
- Urquiza-Haas, T., C. Cantú, P. Koleff, W. Tobón. 2011. Caracterización de las ecorregiones terrestres: diversidad biológica, amenazas y conservación. En: P. Koleff, y T. Urquiza-Hass (coords.). *Planeación para la conservación de la biodiversidad terrestre en México: retos en un país megadiverso*. CONABIO/CONANP. México, pp. 21-57.
- Vega-Rivera, J. H, M. C. Arizmendi y L. Morales-Pérez. 2010. Aves. En: G. Ceballos, L. Martínez, A. García, et. al. (eds.). *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. FCE/CONABIO/UNAM. México, pp. 145-164.

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AAPY	Alianza Ambiental para la Península de Yucatán
ADR	Agencia de Desarrollo Rural
AFD	Agencia Francesa para el Desarrollo/Agence Française de Développement
AMJB	Asociación Mexicana de Jardines Botánicos
ANP	Área Natural Protegida
AP	Áreas Protegidas
APF	Administración Pública Federal
ASK	Amigos de Sian Ka'an
ATREDD+	Acción Temprana redd+
BB-RB	Área de Conservación de Interés Binacional Big Bend-Río Bravo
BDAN	Banco de Desarrollo de América del Norte
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BUAP	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
CBI	Comisión Ballenera Internacional
CBMM	Corredor Biológico Mesoamericano-México
EC	Cambio Climático
CCA	Comisión para la Cooperación Ambiental
CCI	Comité Coordinador de Implementación de la EMCV
CCMSS	Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
CEC	Comisión de Educación y Comunicación
CECADESU	Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable
CEGAM	Centro de Especialistas en Gestión Ambiental
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CESAEM	Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Morelos A.C.
CEPA	Comunicación, Educación y Conciencia Pública
CGCRB	Coordinación General de Corredores y Recursos Biológicos de la CONABIO

## Siglas y acrónimos.

CIBIOGEM	Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados
CICY	Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.
CIAD	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo
CIBNOR	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
CICC	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
CICESE	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
CIIDIR	Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional
CIMARES	Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas
CINVESTAV	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
CIT	Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CNULD	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, en particular en África
COCEF	Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza
COESBIO	Comisiones Estatales de Biodiversidad
COINBIO	Programa de Conservación Comunitaria de la Biodiversidad
COLPOS	Colegio de Postgraduados
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca
COP	Conferencia de las Partes del CDB
CTA	Comité Técnico Asesor
CTADA	Costos por Agotamiento y Degradación Ambiental
CTESIODM	Comité Técnico Especializado del Sistema de Información de los Objetivos de Desarrollo del Milenio
DBO <sub>5</sub>	Demanda Biológica de Oxígeno en cinco días

## Siglas y acrónimos.

DBOGM	Dirección de Bioseguridad para OGM (SENASICA)
DGIAAP	Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera
DGIRA	Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (SEMARNAT)
DGPAIRS	Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial (SEMARNAT)
DGVS	Dirección General de Vida Silvestre (SEMARNAT)
DOF	Diario Oficial de la Federación
ECCAP	Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas
ECOSUR	El Colegio de la Frontera Sur
ECUSBE	Estrategias Estatales para la Conservación y Uso de la Biodiversidad
EEASM	Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad 2006-2014
EGCV	Estrategia Global para la Conservación Vegetal
ENEI	Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, Prevención, Control y Erradicación
ENMST	Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
EMCV	Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal
ENABMC	Estrategia Nacional de Atención a la Biodiversidad Marina y Costera de México
ENBM	Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
ENNS	Estrategia Nacional Negocios Sustentables
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FCEA	Fondo de Comunicación y Educación Ambiental A.C.
FCF-UANL	Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León
FMCN	Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza
FPB	Fondo Patrimonial de Biodiversidad
GECI	Grupo de Ecología y Conservación de Islas A.C.
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial/Global Enviromental Facility
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIZ	Agencia Alemana de Cooperación/Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit

Siglas y acrónimos.

ICRI	Iniciativa Internacional de Arrecifes de Coral
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
INALI	Instituto Nacional de Lenguas Indígenas
INAMI	Instituto Nacional de Migración
INAPESCA	Instituto Nacional de Pesca
INE	Instituto de Ecología
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGEI	Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INECOL	Instituto de Ecología A.C.
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
INMUJERES	Instituto Nacional de las Mujeres
IPBES	Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas
IPN	Instituto Politécnico Nacional
IPICYT	Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica
KFW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
LA	Ley Agraria
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LBOGM	Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados
LDRS	Ley de Desarrollo Rural Sustentable
LFM	Ley Federal del Mar
LFRA	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
LFSA	Ley Federal de Sanidad Animal
LFSN	Ley Federal de Sanidad Vegetal
LFVV	Ley Federal de Variedades Vegetales
LGBN	Ley General de Bienes Nacionales
LGCC	Ley General de Cambio Climático

## Siglas y acrónimos.

LGDFS	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LGPAS	Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables
LGVS	Ley General de Vida Silvestre
LPDB	Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos
LPO	Ley de Productos Orgánicos
MEXBIO	Modelo espacial del impacto a la biodiversidad
MIA	Manifestación de Impacto Ambiental
NOM	Norma Oficial Mexicana
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
OET	Ordenamiento Ecológico del Territorio
OGM	Organismos Genéticamente Modificados
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OSC	Organizaciones de la Sociedad Civil
PACE	Programas de Acción para la Conservación de Especies
PCA	Programa de Cultura del Agua (CONAGUA)
PFNM	Productos Forestales no Maderables
PIB	Producto Interno Bruto
PINE	Producto Interno Neto Ecológico
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PRBC	Programa de Recursos Biológicos Colectivos
PROCER	Programa de Recuperación de Especies en Riesgo
PROCODES	Programa de Conservación para el Desarrollo
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PROIGUALDAD	Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y No Discriminación contra las Mujeres

## Siglas y acrónimos.

PRONAFOR	Programa Nacional Forestal
PSA	Pago por Servicios Ambientales
PSA-CABSA	Programa para Desarrollar el Mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los Derivados de la Biodiversidad y para Fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales
PSAH	Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos
RBC	Recursos Biológicos Colectivos
RBSM	Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán
REBISO	Reserva de la Biósfera Selva el Ocote
REDD +	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de bosques
RNM	Red Nacional de Monitoreo
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAP	Sitios de Atención Prioritaria
SCNM	Sistema de Cuentas Nacionales de México (INEGI)
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SE	Secretaría de Economía
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDAGRO	Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEFA	Sistemas de Exclusión de Fauna Acuática
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMAR	Secretaría de Marina Armada de México
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
SENER	Secretaría de Energía
SEP	Secretaría de Educación Pública

Siglas y acrónimos.

SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SIAP	Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera
SINAREFI	Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura
SINAVEF	Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria
SISCO	Sistema Informático de Sitios Contaminados
SNIARN	Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales
SNIB	Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad
SNICS	Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas
SNIF	Sistema Nacional de Información Forestal (CONAFOR)
SOCBOT	Sociedad Botánica de México
SPSB	Sistemas Productivos Sostenibles y Biodiversidad
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
SSA	Secretaría de Salud
SST	Sólidos Suspendidos Totales
SUBNARGENA	Subsistema Nacional de Recursos Genéticos Acuáticos
TIM	Territorio Insular Mexicano
TNC	The Nature Conservancy
UAAAN	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
UABC	Universidad Autónoma de Baja California
UABCS	Universidad Autónoma de Baja California Sur
UNACH	Universidad Autónoma de Chiapas
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UAS	Universidad Autónoma de Sinaloa
UADY	Universidad Autónoma de Yucatán
UACH	Universidad Autónoma Chapingo
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana
UANL	Universidad Autónoma de Nuevo León
UAQ	Universidad Autónoma de Querétaro



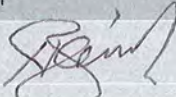
## Siglas y acrónimos.

UDG	Universidad de Guadalajara
UG	Universidad de Guanajuato
UDLAP	Universidad de las Américas Puebla
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UMAR	Universidad del Mar
UMSNH	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
UMA	Unidades de manejo y conservación de la Vida Silvestre
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UPT	Universidad Politécnica de Tlaxcala
UTSELVA	Universidad Tecnológica de la Selva
UV	Universidad Veracruzana
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza
ZOFEMAT	Zona Federal Marítimo Terrestre
ZOFEMATAC	Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros



APÉNDICE 1.  
DESCRIPCIÓN DEL  
PROCESO DE  
INTEGRACIÓN DEL  
QUINTO INFORME

## A. Parte que presenta el informe

Parte contratante	México
<b>Centro nacional de coordinación</b>	
Nombre completo de la institución	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Nombre y cargo del funcionario encargado	José Sarukhán Kermez, Coordinador Nacional
Dirección postal	Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903, col. Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010, México D.F.
Teléfono	(5255) 5528 9101
Fax	(5255) 5525 9131
Correo electrónico	cn@conabio.gob.mx
<b>Funcionario encargado del informe nacional (si fuera distinto)</b>	
Nombre completo de la institución	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Nombre y cargo del funcionario encargado	Hesiquio Benítez Díaz, Director General de Cooperación Internacional e Implementación
Dirección postal	Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903, col. Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010, México D.F.
Teléfono	(5255) 50045025
Fax	(5255) 5528 9185
Correo electrónico	dgcii@conabio.gob.mx
<b>Presentación</b>	
Firma del funcionario responsable de presentar el informe nacional	
Fecha de presentación	24 de septiembre de 2014

## B. Proceso de preparación del informe

El presente informe fue elaborado en colaboración con diversas instituciones del sector público involucradas en el conocimiento, conservación, uso y manejo de la diversidad biológica de México (figura 1). Para la compilación y estructuración de la información se estableció un equipo de trabajo coordinado por la CONABIO. El grupo coordinador se encargó de solicitar la información a las distintas instituciones de la APF (cuadro 1), instituciones

académicas y organizaciones de la sociedad civil. Este grupo también analizó la información recabada y redactó los capítulos y apéndices del informe. Una vez integrado el documento fue enviado para revisión y validación de todas las instituciones y organizaciones que aportaron información.

Para documentar el estado del conocimiento de la diversidad genética se elaboró un cuestionario que fue enviado a 68 personas pertenecientes a 37 instituciones de la APF, académicas y de investigación. En el cuadro 2 se indican las 20 instituciones que respondieron el cuestionario. Además se

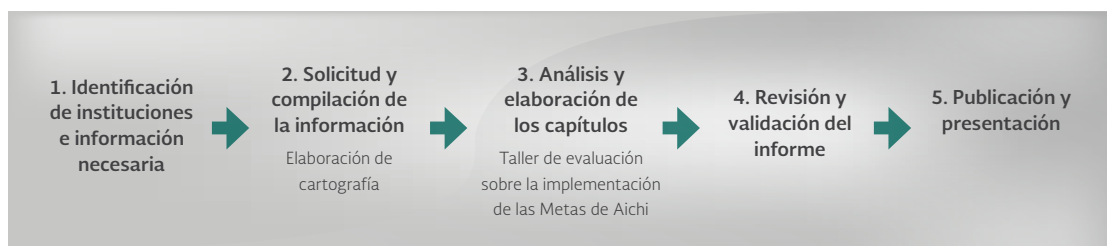


Figura 1. Proceso de elaboración del Quinto Informe Nacional de México ante el CBD.

Cuadro 1. Instituciones de la APF que aportaron información para el Informe.

Sector Ambiental	Otros sectores de la APF
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (CECADESU, DGVS, DGEIA, DGGIMAR, DGVS)	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (CONAPESCA, INAPESCA, SENASICA, SNICS)
Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI)
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES)
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)	Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)	Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM)
Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)	
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)	

elaboró otro cuestionario para documentar cuestiones de bioseguridad que fue enviado a instituciones de la APF competentes en la materia (instituciones que forman parte de la CIBIOGEM). En el [apéndice 8](#) se encuentran los cuestionarios antes referidos y un resumen de la información obtenida.

Además de la información puntual con respecto al estado y tendencias de la biodiversidad solicitada a las distintas instituciones de la APF, algunas instituciones del sector ambiental elaboraron 21 estudios de caso ([apéndice 5](#)) para documentar proyectos o actividades que consideraron exitosos y que reflejaban a portaciones a las Metas de Aichi (cuadro 3 y 4).

Por primera vez se realizó una convocatoria a 20 osc para someter estudios de caso que documentaran actividades en el marco de las Metas de Aichi, en particular las metas 1, 2, 3, 4, 10, 14, 15 y 18 para las que se contó con menos información sistematizada por parte de las instituciones de la APF. El cuadro 4 enlista los 24 estudios de caso que

elaboraron 21 estudios de caso ([apéndice 5](#)) para documentar proyectos o actividades que consideraron exitosos y que reflejaban a portaciones a las Metas de Aichi (cuadro 3 y 4).

aportaron las osc ([apéndice 6](#)) y las Metas de Aichi a las que contribuyen los proyectos o actividades documentadas.

Dieciocho de las 20 Metas de Aichi fueron documentadas en al menos un estudio de caso,

ya sea de la APF o de alguna osc, con excepción de las Metas de Aichi 8 y 16 para las que no se contó con ninguno (cuadro 5). Las metas que recibieron mayor número de menciones fueron la 1 (21 estudios de caso), la 14 (18) y la 15 (25).

Cuadro 2. Instituciones de la APF, académicas y centros de investigación que enviaron información con respecto a los estudios sobre diversidad genética que se encuentran realizando.






Institución	Número de cuestionarios respondidos por institución
Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)	*
Universidad de Guanajuato	1
Universidad de Guadalajara	3
Universidad Autónoma de Baja California Sur	3
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)	1
Universidad Autónoma de Yucatán	1
Universidad Juárez del Estado de Durango	1
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIDIR-IPN), Unidad Sinaloa	1
Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa	1
Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN)	2
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD)	3
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. (CIBNOR)	1
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)	3
Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY)	1
Instituto de Ecología A.C. (INECOL)	2
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica IPICYT	1
Instituto de Biología /UNAM	1
Instituto de Ecología/UNAM	8
El Colegio de la Frontera Sur	3
Colegio de Postgraduados (COLPOS)	1
Comisión Nacional Forestal	2

\*La ANUIES es una asociación no gubernamental, de carácter plural, que agremia a 175 universidades e instituciones de educación superior, tanto públicas como particulares de todo el país. A través de esta asociación se enviaron cuestionarios a cerca de 40 universidades e instituciones académicas que podrían tener información sobre investigación genética.



■ Foto: Adalberto Ríos Szalay/banco de imágenes CONABIO






Cuadro 3. Estudios de caso elaborados por instituciones de la administración pública federal y las Metas de Aichi a las que contribuyen.

Institución de la APF	Estudio de caso (el número indica el orden en el que aparecen en el Apéndice 5, de acuerdo a como son citados en las Partes 1 y 2 del Informe)					
CONANP	1.1. Área de Conservación de Interés Binacional Big Bend-Río Bravo					
	1.5. Los felinos de Manantlán: monitoreo de especies prioritarias y sus presas potenciales	•				
	1. 11. Análisis de cambio de las cubiertas y usos del suelo en áreas naturales protegidas federales con ecosistemas terrestres					•
	1.13. Estrategia regional para el control del pez león invasor en el Caribe: una amenaza convertida en oportunidad					
	2.2. Fortaleciendo la resiliencia de los ecosistemas en las áreas naturales protegidas de México ante el cambio climático					
	2.5. Estrategia para el abatimiento de la brecha financiera de las ANP de México		•			
	2.7. Estrategia Nacional de Negocios Sociales Sustentables	•			•	
IPN	1.2. Estado del conocimiento y conservación de los hongos en México	•				
CONABIO	1.3. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (México-Belice-Guatemala) y evaluación de su potencial de aprovechamiento sustentable en México	•	•		•	
	1.4. Conocimiento de los tiburones mexicanos bajo la observancia de la CITES.	•				
	1.6. El proyecto global de maíces: generación de conocimiento en torno a la diversidad de maíces nativos de México					
	1.9. Los vínculos entre los ecosistemas, los almacenes de carbono y la biodiversidad					
	1.10. Sistemas productivos sostenibles y biodiversidad				•	
	1.14. Modelo espacial del impacto humano sobre los ecosistemas de México					
	2.1 Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras					






	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
						•	•			•					
							•							•	
				•											
										•					
						•									•
													•		
														•	
															•
		•						•							
										•					
									•	•					
													•		
														•	
				•											



Cuadro 3. Estudios de caso elaborados por instituciones de la administración pública federal y las Metas de Aichi a las que contribuyen.

Institución de la APF	Estudio de caso (el número indica el orden en el que aparecen en el Apéndice 5, de acuerdo a como son citados en las Partes 1 y 2 del Informe)					
	2.4. Comisiones Estatales de Biodiversidad, una base estratégica para la toma de decisiones en el ámbito local					
	2.3. Comunicando la biodiversidad en México	•				
CONAFOR	1.7. Conservación comunitaria de la biodiversidad (COINBIO)					
	1.8. Reforestación sustentable de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán					•
	2.6. Fondo Patrimonial de Biodiversidad (FPB)					•
INECC	1.12. Impacto del muro fronterizo sobre poblaciones silvestres y ecosistemas compartidos					
Número de estudios de caso que realizan actividades por Meta de Aichi		6	2	0	4	3

Cuadro 4. Estudios de caso elaborados por organizaciones de la sociedad civil y las Metas de Aichi a las que contribuyen.

Organización de la sociedad civil	Estudio de caso (el número indica el orden en el que aparecen en el Apéndice 6 de este Informe)					
The Nature Conservancy	1. Nexos entre agua, energía y ecosistemas. Planeación temprana y políticas sectoriales		•		•	
	8. Fondos de Agua: Instrumentos Económicos para la conservación de la biodiversidad	•	•	•	•	•
	15. Relevancia de los bancos de semillas en la restauración de pastizales en el norte de México					
Conservación Internacional México	2. ECOSECHAS, integración de esfuerzos para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con enfoque de cuenca en Chiapas	•	•	•	•	
UICN	3. Redes para la valoración de la biodiversidad a través de la educación y la comunicación	•				
	19. Conservación y restauración de la cuenca del río Cahoacán en Chiapas para la prevención de eventos climáticos adversos					

	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
												•		•	
													•	•	
									•						
	•								•						
						•									•
						•								•	
	0	2	0	2	0	4	4	1	3	3	0	1	3	8	2






	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		•							•	•					•
									•	•					
									•						
									•	•					

Cuadro 4. Estudios de caso elaborados por organizaciones de la sociedad civil y las Metas de Aichi a las que contribuyen.






Organización de la sociedad civil	Estudio de caso (el número indica el orden en el que aparecen en el <a href="#">Apéndice 6</a> de este Informe)	 1	 2	 3	 4	 5
Reforestemos México	4. La iniciativa privada y el fomento del consumo responsable para evitar la deforestación en México	•			•	
Amigos de Sian Ka'an, A.C.	5. Conservación de selvas en Quintana Roo: una estrategia integral con beneficio social			•	•	
WWF México y CONAGUA	18. Programa Nacional de Reservas de Agua para el Ambiente: Estrategia, impactos y alcances de conservación				•	
COBI, A.C. y James Cooke University	9. Diseño de una red de reservas marinas para los arrecifes costeros en la Región de las Grandes Islas, Golfo de California					
Espacio de Encuentro de Culturas Originarias A.C.	6. Elaboración participativa del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Oaxaca con enfoques de biodiversidad, multiculturalidad y de equidad de género					
FMCN	7. Restauración de especies clave para la conservación de arrecifes de coral en áreas naturales protegidas de México					
	11. Fondo para Áreas Naturales Protegidas: Un mecanismo financiero público/privado para apoyar la conservación de las áreas naturales protegidas	•				
FMCN	24. Cocinando en la selva maya: el uso de las estufas ahorradoras de leña como una fuente de ingresos a través de bonos de carbono			•	•	
	10. Conservación de ecosistemas y especies silvestres en la Reserva Jaguar del Norte, Sonora					
Naturalia, A.C.	12. Julimes, Chihuahua: Un modelo de sustentabilidad basado en la conservación de la biodiversidad	•			•	
PRONATURA Noreste, A.C.	13. Conservación de prácticas tradicionales y reproducción de ajolote ( <i>Ambystoma mexicanum</i> ) en la zona lacustre de Xochimilco, la experiencia Umbral Axochiatl A.C.	•				
















6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
				•				•				•		
								•	•					
•				•	•	•		•	•					
				•				•	•			•		
				•		•								
					•	•		•						•
								•	•			•		
•						•		•	•				•	
•						•						•		











Cuadro 4. Estudios de caso elaborados por organizaciones de la sociedad civil y las Metas de Aichi a las que contribuyen.

Organización de la sociedad civil	Estudio de caso (el número indica el orden en el que aparecen en el <a href="#">Apéndice 6</a> de este Informe)					
Asociación Mexicana de Jardines Botánicos A.C.	14. Contribución de los jardines botánicos a la conservación vegetal de México	•				
PRONATURA Sur, A.C.	16. Restauración de manglares en el Pacífico Sur: Una estrategia de conservación de la biodiversidad y mejora de los medios de vida locales	•			•	
	20. Manejo y conservación de especies con uso ceremonial en comunidades indígenas de Chiapas	•				
PRONATURA Veracruz, A.C.	17. Las áreas privadas de conservación en Veracruz: Experiencias y retos en el fortalecimiento de capacidades para protección, restauración y aprovechamiento	•				
La Mano del Mono	21. El rol de las áreas naturales protegidas como sitios de aprendizaje y generación de empleos para su conservación	•				
AMBIO, S.C.	22. Manejo comunitario de la palma chapaya ( <i>Astrocaryum mexicanum</i> )	•				
Desarrollo Comunitario de los Tuxtlas, A.C.	23. Participación social en la restauración ambiental de la sierra de Santa Marta, Veracruz	•				
Número de estudios de caso que realizan actividades por Meta de Aichi		<b>14</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>1</b>

Cuadro 5. Número de estudios de caso presentados por APF y osc de acuerdo con su contribución en las Metas de Aichi.

Número de Estudios de caso					
23 APF	6	2	0	4	3
24 osc	14	3	3	8	1

														
							•							•
								•	•					
												•		
								•	•					
						•						•		
						•		•	•			•		
								•	•			•		
3	1	0	0	4	1	9	0	15	12	0	0	8	2	2

														
0	2	0	2	0	4	4	1	3	3	0	1	3	8	2
3	1	0	0	4	1	9	0	15	12	0	0	8	2	2

Para la elaboración de la Parte 3 y debido a que México aún no cuenta con su Estrategia Nacional sobre Biodiversidad actualizada, ni con Metas Nacionales, se realizó una evaluación del progreso hacia las Metas de Aichi por medio de un taller en el que participaron expertos del sector ambiental (cuadro 6). Los aspectos que se tomaron en cuenta para la evaluación de las metas fueron los siguientes:

1. Información. Se discutió si existe información sistematizada suficiente para conocer el estado y las tendencias que expliquen el progreso de cada meta. Los criterios de valoración fueron los siguientes (de mayor a menor avance): a) la información es suficiente y adecuada; b) existe información pero hay vacíos identificados, y c) no hay información.
2. Instrumentos normativos. Se evaluó el estado de los instrumentos normativos (leyes, reglamentos y normas existentes a nivel federal). Los criterios de valoración fueron los siguientes (de mayor a menor avance): a) existen leyes, reglamentos, normas; b) existen leyes pero carecen de elementos específicos para su instrumentación (p. ej. normas y reglamentos específicos); c) no hay instrumentos normativos.
3. Medios de aplicación. Se consideró la existencia de estrategias o programas que se implementan actualmente y que cuentan con recursos, lo cual abarca programas de apoyo, instrumentos económicos, permisos y autorizaciones, entre otros. Los criterios de valoración fueron los siguientes (de mayor a menor avance): a) hay instrumentos con aplicación y seguimiento nacional; b) hay instrumentos de aplicación de alcance limitado (no nacional, puede ser estatal o regional); c) hay instrumentos dispersos o incipientes; d) no hay instrumentos, y e) hay instrumentos con aplicación e impactos negativos para la biodiversidad.

De estos tres aspectos se consideró que el de medios de aplicación es el más importante, ya que deriva en el empleo de presupuesto y acciones específicas. Se obtuvo una valoración global

de cada meta, que derivó en un semáforo: 1) verde, aquellas metas que obtuvieron una valoración más alta; 2) amarillo, aquellas que obtuvieron valores medios y 3) rojo, aquellas que obtuvieron los valores más bajos.

El siguiente paso del análisis consistió en identificar las tendencias actuales y los retos futuros para lograr avanzar en dirección a la Meta de Aichi. Con base en las Partes 1 y 2 de este informe, así como con la opinión de los expertos consultados, se evaluó si existe: 1) tendencia positiva hacia el cumplimiento de la meta (se indica con una flecha hacia arriba); 2) no ha cambiado con respecto a 2009 (se indica con un signo de igual), es decir, ni avanzamos hacia la meta ni nos alejamos de ella; 3) no se puede evaluar la tendencia con la información existente (se colocan unos signos de interrogación); y 4) la tendencia es negativa y por lo tanto hay una alejamiento del cumplimiento de la meta (se coloca una flecha hacia abajo). Finalmente se hizo una discusión sobre los principales retos para cada una de las metas.

Debido a que las Metas de Aichi 2, 3, 5, 7 y 8 contienen temas diversos, su evaluación se realizó diferenciando temas o sectores que presentan información y tendencias muy distintas.<sup>1</sup> La Parte 3 de este informe presenta el resumen de los resultados obtenidos y se hace una breve discusión con respecto a los Objetivos de Desarrollo del Milenio. El apéndice 9 contiene la información en extenso de la evaluación realizada.

Finalmente, una vez que se contó con las Partes 1 a 3 finalizadas, los documentos fueron enviados para revisión y validación de las instituciones que aportaron información. Los comentarios recibidos fueron revisados e incorporados en la versión final. En el caso de los estudios de caso aportados por osc, se enviaron también para que cada organización revisara y aprobara las versiones finales y extendiera las licencias de uso para su publicación como parte del Quinto Informe Nacional de México ante el CDB.

<sup>1</sup> Por ejemplo en la Meta de Aichi 7 la silvicultura sustentable, la acuicultura y las actividades agropecuarias se evaluaron por separado. En el caso de la Meta de Aichi 8 se consideró que cada uno de los casos referidos (aire, suelo y agua) tienen condiciones distintas.

Cuadro 6. Instituciones que participaron en la evaluación de progreso de las Metas de Aichi.

Institución	Área
SEMARNAT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección General de Estadística e Información Ambiental</li> <li>• Dirección General de Planeación y Evaluación</li> </ul>
INECC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas</li> </ul>
CONANP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección General de Desarrollo Institucional y Promoción. Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación</li> </ul>
CONABIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección General de Análisis y Prioridades</li> <li>• Dirección General de Corredores y Recursos Biológicos</li> <li>• Dirección General de Cooperación Internacional e Implementación</li> </ul>







APÉNDICE 2.  
DESCRIPCIÓN DE LAS  
ECORREGIONES  
NIVEL I

Cuadro 1. Ecorregiones de México.

Ecorregión nivel I	Distribución en México y principales rasgos físicos	Principales características de la vegetación	Principales rasgos sobre los vertebrados terrestres
Grandes Planicies	Se localizan en la porción norte de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. El paisaje se compone principalmente por matorrales xerófilos en transición entre las condiciones desérticas y las más cálidas y húmedas del bosque tropical espinoso. Área: 106 832 km <sup>2</sup> Elevación promedio: 291 msnm Precipitación total anual: 200 a 1 500 mm Número total de tipos climáticos: 15	Estrato bajo: se presentan hierbas y pastos anuales y perennes de forma esparcida dominado por <i>Bouteloua</i> spp. Estrato arbóreo-arbustivos: entre las especies características están el huizache ( <i>Acacia farnesiana</i> ); la gavia ( <i>Acacia amentacea</i> ); el granjeno ( <i>Celtis pallida</i> ); la anacahuita ( <i>Cordia boissieri</i> ); la tenaza ( <i>Havardia pallens</i> ), el palo verde ( <i>Parkinsonia texana macra</i> ); el mezquite ( <i>Prosopis glandulosa</i> ) y el ébano ( <i>Ebenopsis ebano</i> ).	Se estima que hay más de 750 especies de vertebrados terrestres, ocho de ellas exclusivas de esta ecorregión en la porción mexicana (anfibios: <i>Pseudacris clarkii</i> ; reptiles: <i>Aspidoscelis laredoensis</i> , <i>Trachemys taylori</i> ; mamíferos: <i>Dipodomys compactus</i> , <i>Geomys personatus</i> , <i>Oryzomys palustris</i> , <i>Lasionycteris noctivagans</i> , <i>Scalopus aquaticus</i> ). Entre las especies de mamíferos características de los matorrales xerófilos podemos encontrar a la musaraña ( <i>Notiosorex crawfordi</i> ), la zorra del desierto ( <i>Vulpes macrotis</i> ), el borrego cimarrón ( <i>Ovis canadensis</i> ), el venado bura ( <i>Odocoileus hemionus</i> ), el conejo del desierto ( <i>Sylvilagus audubonii</i> ) y el murciélago desértico norteño ( <i>Antrozous pallidus</i> ), entre otras.
Desiertos de América del Norte	En México se extiende hasta Baja California y la parte norte-centro del país. Área: 556 984.8 km <sup>2</sup> Elevación promedio: 1 000 msnm Precipitación total anual: <50 a 1 000 mm Número total de tipos climáticos: 25	En los desiertos de México, la familia de las cactáceas alcanza su máxima diversidad, particularmente en el Desierto Chihuahuense. En el país se conocen 689 especies de 68 géneros muchas de las cuales son endémicas.	Se estima que en esta ecorregión habitan más de 1 000 especies de vertebrados terrestres de las cuales 34 son exclusivas de esta región ecológica (una especie de ave, 21 especies de reptiles y 12 de mamíferos) (p. ej. <i>Pipilo aberti</i> , <i>Sylvilagus robustus</i> , <i>Myotis vivesi</i> , <i>Gerrhonotus lugoi</i> , <i>Uma exsul</i> ). Entre las especies de mamíferos grandes se encuentran el venado bura ( <i>Odocoileus hemionus</i> ), el borrego cimarrón ( <i>Ovis canadensis</i> ), el berrendo ( <i>Antilocapra americana</i> ) y el gato montés ( <i>Lynx rufus</i> ). Los mamíferos pequeños más comunes son los conejos (p. ej. <i>Sylvilagus audubonii</i> , <i>S. bachmani</i> ), las liebres (p. ej., <i>Lepus californicus</i> ), las ardillas terrestres ( <i>Spermophilus</i> spp.), las ratas canguro ( <i>Dipodomys</i> spp.) y una gran variedad de ratones y murciélagos. Entre las aves más representativas están el tecolote enano ( <i>Micrathene whitneyi</i> ) y codornices ( <i>Callipepla gambelii</i> , <i>C. squamata</i> ; <i>C. californica</i> ). En cuanto a herpetofauna destacan la cuija o gecko reticulado ( <i>Coleonyx reticulatus</i> ), la tortuga de Cuatro Ciénegas ( <i>Terrapene coahuila</i> ), endémica de ese lugar, y el galápago de Mapimí ( <i>Gopherus flavomarginatus</i> ). Las víboras de cascabel ( <i>Crotalus</i> spp.) alcanzan su máxima diversidad en los desiertos áridos de México.

Cuadro 1. Ecorregiones de México.

Ecorregión nivel I	Distribución en México y principales rasgos físicos	Principales características de la vegetación	Principales rasgos sobre los vertebrados terrestres
California Mediterránea	<p>Se encuentra en el estado de Baja California donde ocupa una extensión relativamente pequeña.</p> <p>Área: 25 290.7 km<sup>2</sup></p> <p>Elevación promedio: 774 msnm</p> <p>Precipitación total anual: 50 a 500 mm</p> <p>Número total de tipos climáticos: 8</p>	<p>El tipo de vegetación dominante es el chaparral seguido del matorral rosetófilo costero y el bosque de pino (6.7%).</p> <p>El chaparral, adaptado al clima mediterráneo, se desarrolla sobre suelos poco fértiles y está compuesto por arbustos perennifolios de los géneros <i>Adenostoma</i>, <i>Quercus</i>, <i>Rhus</i>, <i>Ceanothus</i>, <i>Arctostaphylos</i> y <i>Cercocarpus</i>, entre otros.</p>	<p>En comparación con el resto de las regiones ecológicas de México, ésta presenta un menor número de especies de vertebrados terrestres (cerca de 400).</p> <p>La mayoría de las 13 especies exclusivas de la ecorregión son mamíferos, en particular a los órdenes Rodentia e Insectivora (<i>Chaetodipus californicus</i>, <i>Microtus californicus</i>, <i>Neotoma macrotis</i>, <i>Peromyscus californicus</i>, <i>Scapanus latimanus</i>, <i>Sciurus griseus</i>, <i>Sorex ornatus</i> y <i>Tamiasciurus mearnsi</i>). Los anfibios exclusivos a esta ecorregión son el sapo mosquero occidental (<i>Spea hammondi</i>) y la salamandra de jardín (<i>Batrachoseps major</i>); dentro del grupo de los reptiles está la lagartija sin patas californiana (<i>Anniella pulchra</i>), la culebra real californiana (<i>Lampropeltis zonata</i>) y la tortuga de estanque del Pacífico (<i>Actinemys marmorata</i>).</p>
Elevaciones Semiáridas Meridionales	<p>Abarca varios estados del norte, oeste y centro del país. Sus paisajes están compuestos por colinas, valles bajos y planicies, y el clima es semiárido con periodos cíclicos de sequías, mientras que las heladas son comunes en invierno.</p> <p>Área: 228 624.8 km<sup>2</sup></p> <p>Elevación promedio: 1 826 msnm</p> <p>Precipitación total anual: 200 a 1 500 mm</p> <p>Número total de tipos climáticos: 25</p>	<p>Está cubierta por pastizales y en zonas de transición, matorrales xerófilos y bosques de encino. Los pastizales semidesérticos miden entre 20 y 70 cm y presentan dos estratos, el primero con especies de plantas rastreras, y el segundo formado por plantas herbáceas, dominado por las gramíneas, aunque en época de lluvias suelen aparecer especies de otras familias, en particular de Asteraceae. Dominan las especies del género <i>Bouteloua</i>, que se presenta también en asociaciones con otros géneros.</p>	<p>Se estima que en esta ecorregión habitan más de 1 000 especies de vertebrados terrestres. Por ejemplo, se registran tres especies exclusivas, la culebra listonada (<i>Thamnophis sirtalis</i>), la culebra lira de Texas (<i>Trimorphodon wilkinsonii</i>) y el meteoro de prado (<i>Microtus pennsylvanicus</i>), probablemente extinta en México y cuya distribución se restringía a la vegetación aledaña al manantial Ojo de Galeana en Chihuahua. Entre las especies de mamíferos características está el tlalcoyote (<i>Taxidea taxus</i>), el berrendo (<i>Antilocapra americana</i>), el bisonte (<i>Bison bison</i>) y el perro llanero (<i>Cynomys ludovicianus</i>). Algunas de las especies de aves son el gorrión sabanero (<i>Passerculus sandwichensis</i>), la alondra cornuda (<i>Eremophila alpestris</i>), el tecolote llanero (<i>Athene cunicularia</i>) y el halcón mexicano (<i>Falco mexicanus</i>).</p>

Cuadro 1. Ecorregiones de México.

Ecorregión nivel I	Distribución en México y principales rasgos físicos	Principales características de la vegetación	Principales rasgos sobre los vertebrados terrestres
Sierras Templadas	<p>Esta ecorregión cubre alrededor de 25% del territorio mexicano. Comprende las principales sierras y montañas del país, la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental, los complejos montañosos de Chiapas y Oaxaca y el Eje Neovolcánico Transversal, en donde se encuentran los volcanes más altos de México: el Pico de Orizaba, el Popocatepetl y el Iztaccíhuatl.</p> <p>Área: 431 614.2 km<sup>2</sup> Elevación promedio: 1 828 msnm Precipitación total anual: 200 a &gt;4 500 mm Número total de tipos climáticos: 45</p>	<p>En las zonas montañosas dominan los bosques de coníferas y de encinos, en particular los bosques de encino, pino-encino y pino. En esta región ecológica se encuentran prácticamente todos los bosques mesófilos de montaña.</p> <p>México es el centro primario de diversidad de los géneros de <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> en el hemisferio occidental. Estos géneros dominan los bosques de la ecorregión y aunque la diversidad de especies del dosel es relativamente baja localmente, se presenta una gran riqueza en los estratos herbáceos y arbustivos, y una gran heterogeneidad en los ecotipos de los bosques de encino y pino.</p>	<p>En esta ecorregión se estima que habitan más de 1 980 especies de vertebrados terrestres, por lo que es la que presenta el mayor número de especies y el mayor número de especies exclusivas de la ecorregión (130 especies), lo que refleja una alta diversidad beta.</p> <p>Entre las especies endémicas de México, exclusivas de la ecorregión, con una distribución restringida y además se encuentran en mayor riesgo, se contabilizan 21 especies de anfibios (p. ej. <i>Lithobates omiltemanus</i>, <i>L. pueblae</i>, <i>L. tlaloci</i>, <i>Ambystoma leorae</i>, <i>Charadrahyla trux</i>, <i>Plectrohyla cembra</i>, <i>P. cyanomma</i>, <i>Pseudoeurycea anitae</i>) y 15 especies de mamíferos (p. ej. <i>Romerolagus diazi</i>, <i>Sylvilagus insonus</i>, <i>Sorex stizodon</i>, <i>Megadontomys nelsoni</i>, <i>Microtus oaxacensis</i>, <i>Spermophilus perotensis</i>, <i>Microtus umbrosus</i>). El conejo de Omilteme (<i>Sylvilagus insonus</i>), la musaraña de San Cristóbal (<i>Sorex stizodon</i>), y el ratón meteoro de Zempoaltepec (<i>Microtus umbrosus</i>) son algunas de las especies de mamíferos características del bosque mesófilo de montaña.</p>
Selvas Cálido-Secas	<p>Esta región ecológica colinda mayormente con la de Sierras Templadas, se presenta de manera discontinua a lo largo del territorio mexicano. En el noroeste se extiende en una franja angosta y discontinua desde Sonora y Sinaloa, atraviesa los estados de la costa del Pacífico y continúa hasta Chiapas; incluye la cuenca del Balsas, y en el Istmo de Tehuantepec se divide para rodear la Depresión Central de Chiapas. También ocupa el norte de la planicie costera del Golfo de México, el norte de la Península de Yucatán y la franja sur de la Península de Baja California.</p> <p>Área: 318 313.6 km<sup>2</sup></p>	<p>En estos ambientes se desarrollan principalmente las selvas caducifolias o selvas subhúmedas, en particular la selva baja caducifolia y la selva espinosa. La vegetación suele ser de corta estatura (de 4 a 10 m) y la mayoría de sus especies pierden las hojas durante el periodo de sequía. El estrato herbáceo es reducido y solo se aprecia en época de lluvias; son abundantes los bejucos y las formas de vida suculentas, principalmente de los géneros <i>Agave</i> y <i>Opuntia</i>.</p> <p>En las fases más secas de esta selva también son frecuentes las cactáceas columnares y candelabriformes (p. ej. <i>Stenocereus</i> y <i>Cephalocereus</i>).</p>	<p>Las selvas caducifolias tienen una extraordinaria diversidad, que se expresa en el número de especies totales y endémicas presentando una elevada diversidad beta.</p> <p>Ceballos y García (1995) reportan un total de 824 especies de vertebrados terrestres (246 endemismos) para las selvas tropicales secas de México, lo cual constituye cerca de un tercio del total registrado para el país.</p> <p>Se registraron 42 especies de vertebrados exclusivos de esta ecorregión; las de mamíferos pertenecen al grupo de los roedores (<i>Chaetodipus dalquesti</i>, <i>Tylomys bullaris</i>, <i>Geomys tropicalis</i>) y murciélagos (<i>Phylloderma stenops</i>, <i>Rhogeessa mira</i>). Cerca de 30% de las especies de mamíferos endémicas de México se encuentran en las selvas secas, de las cuales 32 tienen una distribución casi restringida a este ecosistema (p. ej. <i>Xenomys nelsoni</i>, <i>Tlacuatzin canescens</i>, <i>Hodomys alleni</i>, <i>Spilogale pygmaea</i>).</p>

Cuadro 1. Ecorregiones de México.

Ecorregión nivel I	Distribución en México y principales rasgos físicos	Principales características de la vegetación	Principales rasgos sobre los vertebrados terrestres
	<p>Elevación promedio: 583.3 msnm</p> <p>Precipitación total anual: 50 a 2 500 mm</p> <p>Número total de tipos climáticos: 35</p>	<p>La selva baja caducifolia posee una gran diversidad florística y un elevado número de endemismos. Aproximadamente 6 000 especies habitan en este tipo de selvas, de las cuales 60% son endémicas.</p> <p>Algunas de las especies representativas corresponden a los géneros <i>Bursera</i>, <i>Acacia</i>, <i>Lysiloma</i>, <i>Croton</i>, <i>Ceiba</i> y <i>Mimosa</i>.</p>	<p>Entre la herpetofauna exclusiva de la ecorregión Selvas cálido-secas podemos mencionar la culebra minera de Tehuantepec (<i>Geagras redimitus</i>), la lagartija nocturna de cueva (<i>Lepidophyma micropholis</i>) y el xenosaurio cabeza plana (<i>Xenosaurus platyceps</i>); las últimas dos se encuentran en riesgo de extinción.</p> <p>Entre las especies de aves asociadas a las selvas secas se han registrado 35 especies, destacando las siguientes especies endémicas: chachalaca pálida (<i>Ortalis poliocephala</i>), trogón citrino (<i>Trogon citreolus</i>), víreo dorado (<i>Vireo hypochryseus</i>), papamoscas jaspeado (<i>Deltarhynchus flammulatus</i>) y chara de Beechy (<i>Cyanocorax beecheii</i>).</p>
Selvas Cálido-Húmedas	<p>Esta región ecológica se localiza desde el norte de Veracruz en la Planicie Costera del Golfo hasta la Península de Yucatán y las porciones bajas de la Sierra Madre de Chiapas.</p> <p>Asimismo, se encuentra en el occidente en la Planicie Costera del Pacífico, principalmente en Nayarit.</p> <p>Abarca cerca de 14% del territorio nacional.</p> <p>Área: 276 202.4 km<sup>2</sup></p> <p>Elevación promedio: 146 msnm</p> <p>Precipitación total anual: 600 a &gt;4 500 mm</p> <p>Número total de tipos climáticos: 19</p>	<p>Las selvas altas perennifolias, que se desarrollan en las zonas más húmedas tienen un estrato superior arbóreo de más de 30 m, algunos árboles alcanzan hasta los 75 m y se pueden encontrar individuos con diámetros de hasta 3 m (p. ej. <i>Guatteria anomala</i>, <i>Swietenia macrophylla</i>, <i>Terminalia amazonia</i>), aunque por lo general los troncos de los árboles miden entre 30 y 60 cm.</p> <p>Se caracterizan por albergar una gran variedad de formas vegetativas, además de los árboles y arbustos en el estrato inferior son muy abundantes las palmas y plantas herbáceas, mientras que en el estrato superior el follaje de bejucos y trepadoras se pueden encontrar a más de 40 m del suelo; otra forma de vida característica de este estrato son las plantas estranguladoras (<i>Ficus</i> y <i>Clusia</i>) y las plantas epífitas, la mayoría pertenecientes a las familias de las bromeliáceas, aráceas y orquidáceas.</p>	<p>En esta ecorregión se distribuyen más de 1 650 especies de vertebrados terrestres. Se presentan 74 especies exclusivas; entre las especies de mamíferos están el venado temazate yucateco (<i>Mazama pandora</i>), endémico de la Península de Yucatán, el armadillo centroamericano (<i>Cabassous centralis</i>) y al tlacuache cuatro ojos café (<i>Metachirus nudicaudatus</i>) así como varias especies de murciélagos (p. ej. <i>Eumops hansae</i>, <i>Noctilio albiventris</i>) y roedores (p. ej. <i>Orthogeomys lanius</i>, <i>O. cuniculus</i>, <i>Liomys salvini</i>).</p> <p>Entre las especies de aves se encuentra la paloma perdiz tuxtlena (<i>Geotrygon carrikeri</i>), endémica de Los Tuxtlas y la paloma corona blanca (<i>Patagioenas leucocephala</i>), ambas en riesgo de extinción y con una distribución muy restringida en el país. Con respecto a la herpetofauna, 46 especies son exclusivas de las Selvas cálido-húmedas (p. ej. <i>Incilius cavifrons</i>, <i>Anolis duellmani</i>, <i>Eleutherodactylus planirostris</i>).</p>

Cuadro 1. Ecorregiones de México.

Ecorregión nivel I	Distribución en México y principales rasgos físicos	Principales características de la vegetación	Principales rasgos sobre los vertebrados terrestres
		<p>Las selvas medianas subperennifolias comparten muchas de sus características fisonómicas con la selva alta perennifolia; sin embargo, entre las diferencias se pueden mencionar la presencia de una mayor cantidad de palmas en el estrato inferior. El estrato superior alcanza entre los 20 y 35 m y una gran proporción de sus especies carecen de follaje en la época de sequía (25 a 50%). La especie que mejor caracteriza esta selva es el ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>), acompañado en la mayor parte de su extensión por <i>Manilkara zapota</i>, <i>Pimenta dioica</i>, <i>Aphananthe monoica</i> y <i>Bursera simaruba</i>.</p>	<p>Entre la fauna clave por la función ecológica que desempeña se encuentran los monos aulladores (<i>Alouatta pigra</i>, <i>A. palliata</i>), el mono araña (<i>Ateles geoffroyi</i>), el tapir (<i>Tapirus bairdii</i>), el tucán (<i>Ramphastos sulfuratus</i>), el águila arpía (<i>Harpia harpyja</i>), el pavo ocelado (<i>Meleagris ocellata</i>) y los cocodrilos (<i>Crocodylus moreletii</i> y <i>C. acutus</i>).</p>

Fuente: Urquiza-Haas et. al 2011.



APÉNDICE 3.  
DESCRIPCIÓN DE LOS  
AMBIENTES COSTEROS  
Y MARINOS DE  
MÉXICO



Cuadro 1. Ambientes costeros y marinos.

Ambiente costero o marino	Principales características y rasgos biológicos
Manglares**	<p>México se encuentra en el cuarto lugar de los 125 países y territorios que poseen este ecosistema. Cubren 0.4% (764 486 km<sup>2</sup> en 2010) del total del territorio nacional.</p> <p>Están presentes en los 17 estados de la república que tienen litoral. La mayor extensión se encuentra en la Península de Yucatán (55%). La mayor superficie (60.3%) se localiza dentro de ANP federales y estatales y se identificaron 56 sitios Ramsar que coincidieron con zonas de manglar.</p> <p>De las seis especies de manglares registradas para México las más comunes son: el mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>); el mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>); el mangle prieto (<i>Avicennia germinans</i>) y el mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), todas estas bajo la categoría de amenazadas (NOM-059-SEMARNAT-2010), las otras dos especies (<i>Avicennia bicolor</i> y <i>Rhizophora harrisonii</i>) se han registrado en las costas de Chiapas.</p>
Playas y dunas costeras ***	<p>En la región centro del Golfo de México se han registrado 276 especies de plantas. En contraste, en el Pacífico centroamericano se han identificado 102 especies, particularmente en Chiapas y 35 especies en la costa occidental de la Península de Baja California.</p>
Lagunas y estuarios***	<p>Se tienen registradas alrededor de 164 lagunas costeras (aprox. 13 120 km<sup>2</sup>). En el Golfo de México existen 76 y en el Pacífico 88. La biodiversidad en estas lagunas costeras es alta, ya que por laguna se pueden encontrar entre 50 a 100 especies de peces, 50 a 90 especies de moluscos y 40 a 70 especies de crustáceos.</p>
Pastos marinos *	<p>En México existen nueve especies de pastos marinos, de las cuales 6 especies están presentes en el Océano Pacífico y seis especies en el Océano Atlántico. Las especies <i>Halodule wrightii</i>, <i>Halophila decipiens</i> y <i>Ruppia maritima</i> son comunes para ambas costas. <i>Zostera marina</i> es la especie dominante y exclusiva del Océano Pacífico, mientras que <i>Thalassia testudinum</i>, <i>Halophila engelmannii</i> y <i>Syringodium filiforme</i> los son para el Golfo de México y Mar Caribe. Las especies <i>Phyllospadix scouleri</i> y <i>Phyllospadix torreyi</i> son endémicas del Pacífico nororiental y pertenecen al único género que habita en zonas expuestas con alto oleaje, donde permanecen adheridas al sustrato rocoso gracias a un robusto sistema de rizomas.</p>
Algas marinas ***	<p>El litoral occidental es más diverso que el litoral oriental (en el primero se han identificado 1 100 especies y en el segundo sólo 727). La región con mayor riqueza específica es el Pacífico Sud-Californiano, con 742 especies que representan 67% del total registrado para el todo el litoral del Pacífico mexicano, pertenecientes a tres divisiones de algas, Chlorophyta (algas verdes), Phaeophyta (algas cafés) y Rhodophyta (algas rojas). (Pedroche y Sentís 2003.) Le siguen en orden de importancia, el Golfo de California (669 sp.), el Caribe mexicano (546 sp.), el Golfo de México (452 sp.) y el Pacífico Transicional Mexicano (444 sp.). El Caribe mexicano es la región con mayor riqueza de especies de algas verdes, mientras que la costa occidental de la península de Baja California es la región donde se ha registrado la mayor riqueza de especies de algas cafés y rojas. De este modo, el Caribe mexicano y el Pacífico Sud-Californiano conforman las dos zonas florísticas marinas más ricas de México.</p>

Cuadro 1. Ambientes costeros y marinos.

Ambiente costero o marino	Principales características y rasgos biológicos
Arrecifes ***	<p>En los arrecifes de coral de aguas cálidas de México, la riqueza de especies de corales hermatípicos se ha estimado entre 63 y 81 especies. El área que ocupan se ha estimado en 1 780 km<sup>2</sup>, que de acuerdo con datos de la SEMARNAT representa cerca de 0.63% del área total de este tipo de arrecifes en el mundo. Se han identificado seis zonas de arrecifes coralinos en el país. La de mayor diversidad corresponde al Mar Caribe (45-56 especies de coral formadores de arrecifes), que forma parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano, el mayor sistema arrecifal del hemisferio norte y el segundo del mundo, después de la Gran Barrera de Coral en Australia. Le siguen los arrecifes de Veracruz (Sistema Arrecifal Veracruzano y Lobos-Tuxpan) y Campeche (Banco de Campeche, que incluye el Arrecife Alacranes) (45 especies), los de las Islas Marías (18-20 especies), los de la costa del Pacífico Transicional Mexicano y Centroamericano (12-15 especies), los del Pacífico Sud-Californiano y Golfo de California (12 especies) y los del Archipiélago de las Islas Revillagigedo (7-13 especies).</p> <p>En el Golfo de California, se han registrado las comunidades arrecifales que van de Cabo Pulmo a Cabo San Lucas, las que se encuentran en la bahía de San Gabriel, en la Isla Espíritu Santo y entre las costas de Nayarit y Jalisco. En el Pacífico Sud-Californiano se registran los arrecifes de las Rocas Alijos y en el resto del Pacífico mexicano, los de la Isla Clarión, los de Manzanillo, los de Colima; los que van de las costas de Zihuatanejo a Acapulco, Guerrero; y los que están desde Puerto Escondido a Huatulco, en las costas de Oaxaca.</p> <p>Principales especies: en el Golfo de México y Caribe mexicano se encuentran <i>Acropora palmata</i>, <i>A. cervicornis</i>, <i>Montastrea annularis</i> y <i>M. cavernosa</i>. En el Pacífico transicional mexicano: <i>Pocillopora damicornis</i>, <i>P. verrucosa</i> y <i>P. capitata</i>, en el Golfo de California: <i>Porites panamensis</i>, <i>P. elegans</i> y <i>Pavona gigantea</i>.</p>
Ecosistemas pelágicos ***	<p>En el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) se han registrado 25 658 especies de fitoplancton (CONABIO 2007). En la comunidad zooplanctónica los copépodos calanoides son el grupo de mayor diversidad y abundancia, sin embargo, en los ecosistemas pelágicos del Golfo de California los camarones eufásidos (krill) dominan la productividad secundaria y son especies clave en la red trófica de esta región.</p>
Mar profundo ***	<p>Los ambientes marinos por debajo de los 200 m incluyen una gran variedad de estructuras geológicas y hábitats tales como cañones submarinos, planicies abisales, montes submarinos, diapiros, escarpes y comunidades de ventilas hidrotermales, infiltraciones de hidrocarburos y metano, arrecifes de corales de profundidad y de esponjas, zona de oxígeno mínimo y tapetes bacterianos. Estos sitios funcionan como oasis de los cuales depende un gran número de especies oceánicas, además de mantener una interacción funcional importante con corredores migratorios y con la columna de agua. La biodiversidad característica de las trincheras oceánicas, como la trinchera mesoamericana en México, consiste en crustáceos, holoturoideos, moluscos bivalvos, poliquetos, foraminíferos y bacterias, que en su mayoría son endémicos y altamente especializados. Los cañones submarinos actúan como trampas de materia orgánica que son el sustento de altas densidades y biomásas de vida marina, mientras que los montes submarinos son centros de desarrollo de nuevas especies que albergan una alta riqueza específica y de endemismos de peces, corales, equinodermos, esponjas, hidroides y anémonas. Los corales ahermatípicos se pueden localizar a grandes profundidades en montes y cañones submarinos, en cordilleras oceánicas, bancos y escarpes. Las principales especies son <i>Lophelia pertusa</i>, <i>Goniocorrella dumosa</i> y <i>Oculina varicosa</i>. Las especies registradas en el Golfo de California pertenecen a la familia Dendrophylliidae. En el Golfo de México se han reconocido más de 100 especies de corales que habitan el mar profundo, 51 de las cuales se han recolectado sobre el talud y elevación.</p>

Cuadro 1. Ambientes costeros y marinos.

Ambiente costero o marino	Principales características y rasgos biológicos
Territorio insular mexicano ****	<p>El territorio insular mexicano (TIM) comprende un conjunto de más de 2 500 elementos insulares de jurisdicción federal que se localizan en la zona costera y marina de México. Se trata de territorios excepcionalmente ricos en endemismos que ocupan una superficie de 5 127 km<sup>2</sup>. Por ejemplo, las cerca de 800 islas del noroeste de México (la mayor agregación de islas del país) registran al menos 331 especies y subespecies endémicas de vertebrados y plantas. El TIM alberga a por lo menos 8% de las especies de plantas y animales terrestres presentes en México. Es también un territorio importante para la reproducción, anidación, descanso y alimentación de muchas especies migratorias, en particular de aves y mamíferos marinos. Por ejemplo, alrededor de dos millones de aves marinas de 12 especies diferentes anidan en las tres islas del archipiélago San Benito, lo que representa la mayor concentración de aves marinas en todo el Pacífico nororiental.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en \*CONABIO 2014, \*\*Rodríguez-Zúñiga et al. 2013, \*\*\*SEMARNAT 2013c, \*\*\*\*Comité Asesor Nacional sobre el Territorio Insular Mexicano 2012.



# APÉNDICE 4. PATRIMONIO FITOGENÉTICO

Cuadro 1 . Custodio del patrimonio fitogenético por los pueblos indígenas: distribución de los tipos y algunas variedades de maíz y otros cultivos mesoamericanos en los territorios de los pueblos indígenas.

Territorios indígenas	Tipos y variedades de maíz reportados en territorios indígenas*	Otras especies comestibles domesticadas, cultivadas o arvenses que aparecen en la milpa y huertos indígenas, así como algunos de sus pares silvestres reportados en los territorios de los pueblos indígenas. Especies manejadas, toleradas o protegidas**
Cochimi, kumai, cucapa, kiliwa, paipai		<i>Panicum sornorum</i> (3)
Yaqui, mayo	Blando de Sonora, Chapalote, Dulce norteño, Dulce, Dulcillo noreste, Elotes occidentales, Harinoso, Onaveño, San Juan, Tuxpeño (A, B, C)	
Pima, guarijio, tepehuán rarámuri	Ancho pozolero, Apachito, Apachito 8, Apachito 9, Azul, Bofo, Bolita, Chalqueño, Cristalino norteño, Cristalino Chihuahua, Cónico norteño, Dulce norteño, Dulce, Hembra, Perla harinoso, Gordo, Hembra, Lady Finger, Nal tel, Onaveño, Reventador, Reventador palomero, San Juan, Tablita, Tabloncillo, Tabloncillo perla, Tuxpeño (A, B, C)	<b>Milpa.</b> Amaranto: <i>Amaranthus hybridus</i> (quelites); Calabazas: <i>Cucurbita pepo</i> , <i>C. Ficifolia</i> ; Frijol: <i>Phaseolus coccineus</i> (1)
Cora, nahua, huichol, tepehuán	Amarillo cristalino, Blanco tampiqueño, Bofo, Celaya, cónico norteño, Harinoso de 8, Jala, Reventador, Pepitilla, Serrano, Tabloncillo, Tuxpeño, Tablita, Tabloncillo perla, Tamaulipeco, Teocinte (A, B, C)	<b>Milpa.</b> Agaves: <i>Agave americana</i> , <i>Agave angustifolia</i> , <i>Agave durangensis</i> , <i>Agave lechuguilla</i> , <i>Agave maximiliano</i> ; Amarato: <i>Amaranthus leucocarpus</i> , <i>Amaranthus hybridus</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus leptostachyus</i> ; Calabazas: <i>Curcubita</i> sp., <i>C. Moschata</i> ; Huauzontle: <i>Chenopodium mexicanum</i> ; Tomates: <i>Physalis leptophylla</i> , <i>Physalis angulata</i> . Aguacate: <i>Persea americana</i> ; Anonas: <i>Annona reticulata</i> ; Jinicuil: <i>Inga vera</i> ; Guayabas: <i>Psidium sartorianum</i> , <i>Psidium guajava</i> , <i>Mastichodendron camiri</i> (sapotacea), <i>Casimiroa edulis</i> , <i>Vitex pyramitdata</i> (capulín), <i>Vitex mollis</i> , <i>Spondias mombasa</i> , <i>Spondias purpurea</i> (ciruelo), <i>Stenocereus montanus</i> (pitayo), <i>Randia Laevigata</i> , <i>Sarcostemma odoratum</i> , <i>Byrsonima crassifolia</i> ; Guajes: <i>Leucaena lanceolata</i> , <i>Leucaena esculenta</i> ; Nopales: <i>Opuntia</i> sp (1)
Nahua de Michoacán	Cónico, Elote cónico, Olotillo, Reventador, Tabloncillo (A)	<b>Milpa.</b> <i>Ipomoea bracteata</i> (jícama de monte) <i>Annona purpurea</i> (1)

Cuadro 1 . Custodio del patrimonio fitogénético por los pueblos indígenas: distribución de los tipos y algunas variedades de maíz y otros cultivos mesoamericanos en los territorios de los pueblos indígenas.

Territorios indígenas	Tipos y variedades de maíz reportados en territorios indígenas*	Otras especies comestibles domesticadas, cultivadas o arvenses que aparecen en la milpa y huertos indígenas, así como algunos de sus pares silvestres reportados en los territorios de los pueblos indígenas. Especies manejadas, toleradas o protegidas**
Purhépecha	Arrocillo, Cacahuacintle, Celaya, Cristalino norteño, Cónico norteño, Elotes cónicos, Dulce, Mushito, Palomero toluqueño, Pepitilla, Tabloncillo, Tuxpeño, Vandeño, Zapalote grande, Purhépecha (A, B, M)	<b>Milpa.</b> <i>Agave atrovirens</i> (maguey), <i>Agave inaequidens</i> ; Amaranto: <i>Amaranthus hybridus</i> (quelites), <i>Amaranthus retroflexus</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus pluriflorus</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Phaseolus coccineus</i> ; Tomates: <i>Jaltomata procumbens</i> , <i>Physalis Pubescens</i> , <i>Solanum stoloniferum</i> , <i>Solanum verrucosum</i> ; Calabazas: <i>Cucurbita ficifolia</i> , <i>C. Moschata</i> ; Chía: <i>Chenopodium mexicanun</i> , <i>C. album</i> , <i>C. berlandieri</i> <b>Huerto.</b> <i>Annona cherimola</i> (1, 11)
Otomí, matlazincan, mazahua	Arrocillo amarillo, Arrocillo azul, Cacahuacintle, Chalqueño, Cristalino norteño, Cónico norteño, Elotes cónicos, Palomero, Palomero toluqueño (A, B, C)	<b>Milpa.</b> Agaves: <i>Agave atrovirens</i> ; Calabazas: <i>Cucurbita pepo</i> , <i>C. ficifolia</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus vulgaris</i> (1)
Otomí, matlazincan, mazahua	Arrocillo amarillo, Arrocillo azul, Cacahuacintle, Chalqueño, Cristalino norteño, Cónico norteño, Elotes cónicos, Palomero, Palomero toluqueño (A, B, C)	<b>Milpa.</b> Agaves: <i>Agave atrovirens</i> ; Calabazas: <i>Cucurbita pepo</i> , <i>C. ficifolia</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus vulgaris</i> (1)
Nahuas de Guerrero, Morelos, Edo. de México, sur de Puebla	Ancho, Ancho pozolero, Bolita, Elotes cónicos, Pepitilla, Bolita, Elotes cónicos, Tabloncillo, Olotillo, Nal tel, Palomero, Vandeño (A)	<b>Milpa.</b> <i>Agave americana</i> , <i>Agave cupreata</i> ; Amaranto: <i>Amarantus</i> sp; Cacahuate: <i>Arachis hypogaea</i> ; Calabazas: <i>Cucurbita moschata</i> , <i>C. pepo</i> ; Guajes: <i>Leucaena esculenta</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus coccineus</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. leptostachyus</i> ; Chiles: <i>Capsicum nahum</i> (1)
Nahua, otomí de Ixtenco	Arrocillo azul, Arrocillo blanco, Bolita, Cacahuacintle, Chalqueño, Cristalino norteño, Tuxpeño, Palomero (A, C, H)	<b>Milpa.</b> Agaves: <i>Agave atrovirens</i> (maguey), <i>A. Angustifolia</i> ; Chiles: <i>Capsicum annum</i> ; Calabazas: <i>Cucurbita ficifolia</i> , <i>C. pepo</i> ; Guajes: <i>Leucaena esculenta</i> ; Nopales: <i>Opuntia strepacantha</i> ; Papas: <i>Solanum stoloniferum</i> (papa de monte o voladora), <i>S. demissum</i> (papa cimarrona); Chayote: <i>Secchium edulis</i> ; Tomate: <i>Physalis chenopodifolia</i> , <i>P. philadelphica</i> ; Jitomates: <i>Lycopersicon esculentum</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>P. coccineus</i> , <i>P. leptostachyus</i> <b>Huerto.</b> Aguacate: <i>Persea americana</i> ; Anonas: <i>Annona angustifolia</i> , <i>A. cherimola</i> , <i>A. verticulata</i> (1)

Cuadro 1. Custodio del patrimonio fitogenético por los pueblos indígenas: distribución de los tipos y algunas variedades de maíz y otros cultivos mesoamericanos en los territorios de los pueblos indígenas.

Territorios indígenas	Tipos y variedades de maíz reportados en territorios indígenas*	Otras especies comestibles domesticadas, cultivadas o arvenses que aparecen en la milpa y huertos indígenas, así como algunos de sus pares silvestres reportados en los territorios de los pueblos indígenas. Especies manejadas, toleradas o protegidas**
Tlapaneco, triqui, amuzgo, mixteco de las Mixtecas Alta y Baja, mixteco de la costa	Ancho, Arrocillo, Bolita, Celaya, Chalqueño, Chiquito, Conejo, Cristalino norteño, Cónico x Comiteco, Carriceño, Condensado, Elotes Cónicos, Fascia, Maizón, Sapo, Magueyano, Mixeño, Mixteco, Mushito, Nal tel, Naranjero, Olotón, Olotón Imbricado, Olotillo, Comiteco, Pastor veracruzano, Pepitilla, Serrano Mixe, Mushito, Serrano de Oaxaca, Tablita, Tehua, Tehuacano, Tehuanito, Tepecintle, Tuxpeño, Vandeño (A, E, F, G, I, J, K)	<b>Milpa.</b> Agaves: <i>Agave atrovirens</i> (maguey); Amaranto: <i>Amaranthus hybridus</i> (quelite), <i>Chenopodium mexicanum</i> (huauzontle); Calabazas: <i>Cucurbita argyrosperma</i> , <i>C. frutescens</i> , <i>C. pepo</i> ; Guaje: <i>Leucaena esculenta</i> ; Frijol: <i>Phaseolus coccineus</i> , <i>P. leptostachyus</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. chiapanus</i> <b>Huerto.</b> <i>Allium glandulosum</i> (cebollin); Aguacate: <i>Persea americana</i> ; Chayote: <i>Sechium edule</i> (1)
Zapoteco sureño del istmo, chatino, chontal de Oaxaca	Bolita, Chalqueño, Cristalino norteño, Cuarenteño amarillo, Magueyano, Maíz Boca de Monte, Maíz Hoja Morada, Maizón, Mushito, Mejorado nativizado, Nal tel, Olotón, Olotillo, Olotillo amarillo, Rocamay Tablita grande, Amarillo, blanco, Tempranero Amarillo, tepecintle, Tuxpeño, Vandeño, Zapalote chico (A, F)	<b>Milpa.</b> Tubérculos: <i>Ipomea batatas</i> ; Yuca: <i>Manihot</i> sp; Frijoles: <i>Phaseolus</i> spp (garrote, enredador, piñero, shumil, tacaná; Calabazas: <i>Cucurbita</i> , sp. (tamala, chompa cáscara dura), <i>Crotalaria pumila</i> ; Verdolaga: <i>Portulaca oleracea</i> ; Xicama: <i>Pachyrhizus erosus</i> ; <i>Lycopersicon lycopersicum</i> (1)
Kikapú	Tehua, Tuxpeño (A)	<b>Milpa.</b> <i>Phaseolus</i> sp., <i>Cucurbita</i> sp.
Huasteco, otomí, nahuas del norte de Puebla, Veracruz, San Luis Potosí, tepehua, totonaca	Arrocillo, Arrocillo amarillo, Arrocillo blanco, Arrocillo azul, Cacahuacintle, Celaya, Cónico norteño, Cristalino norteño, Elotes cónicos, Mushito, Olotillo, Palomero, Pepitilla, Tamaulipeco, Tepecintle, Tepecintle 7, Tuxpeño, Tuxpeño 8, Tuxpeño 9, Ts'it Bakal, Ratón (A, B, H, L)	<b>Milpa.</b> Amarantos: <i>Amaranthus hypochondriacus</i> , <i>A. hybridus</i> (quelite); Calabazas: <i>Cucurbita ficifolia</i> , <i>C. okeechobeensis</i> , <i>C. Pepo</i> , <i>C. moschata</i> , <i>C. argyrosperma</i> ; Chiles: <i>Capsicum annum</i> , <i>C. pubescens</i> , <i>Diospyros digyna</i> ; Tubérculos: <i>Ipomoea batatas</i> , <i>Ipomoea hederacea</i> , <i>Ipomoea indica</i> , <i>Ipomoea edule</i> , <i>Ipomoea phillomega</i> , <i>Manihot esculenta</i> , <i>Pachyrhizus erosus</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus acutifolius</i> , <i>Phaseolus acutifolius</i> , <i>P. coccineus</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>P. polyanthus</i> , <i>P. lunatus</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>Vigna unguiculata</i> ; Tomate: <i>Physalis philadelphica</i> , <i>Porophyllum ruderale</i> , <i>Prunus serrotina</i>
Otomí, pame, chichimeca, jonaz	Arrocillo amarillo, Chalqueño, Cristalino norteño, Cónico norteño, Ts'it bakal, Elotes cónicos, Fascia, Mushito, Tabloncillo Tuxpeño (A, B, C)	<b>Milpa.</b> <i>Solanum schenkii</i> , <i>Ipomoea lozani</i> , <i>Ipomoea pubescens</i> , <i>Phaseolus coccineus</i> , <i>Solanum verrucosum</i> (1)

Cuadro 1 . Custodio del patrimonio fitogénético por los pueblos indígenas: distribución de los tipos y algunas variedades de maíz y otros cultivos mesoamericanos en los territorios de los pueblos indígenas.

Territorios indígenas	Tipos y variedades de maíz reportados en territorios indígenas*	Otras especies comestibles domesticadas, cultivadas o arvenses que aparecen en la milpa y huertos indígenas, así como algunos de sus pares silvestres reportados en los territorios de los pueblos indígenas. Especies manejadas, toleradas o protegidas**
Chocho, popoloca, nahuas de Zongolica, cuicateco, mazateco, chinanteco, mixteco ixcateco	Bolita, Chalqueño, Elotes cónicos, Olotón, Pepitilla, Tuxpeño (A, B, C)	<p><b>Milpa.</b> Agaves: <i>Agave angustifolia</i>, <i>A. karwinskii</i>, <i>A. potatorum</i>, <i>A. paecockii</i>; Amarantos: <i>Amaranthus hybridus</i>, <i>Solanum lesteri</i>, <i>Solanum polyadenium</i>, <i>Escontria chiotilla</i>; Cactáceas: <i>Polaskia chende</i>, <i>P. chichipe</i>, <i>Myrtillocactus geometrizans</i>, <i>M. schenckii</i>, <i>Pachycereus hollianus</i> y <i>Stenocereus stellatus</i>, <i>Hylocereus undatus</i>; Nopales: <i>Opuntia</i> spp, <i>O. cochenillifer</i>, <i>O. Aubert</i>; Frijol: <i>Phaseolus vulgaris</i>, <i>Neubouxbania tetezo</i>; Verdolaga: <i>Portulaca oleracea</i></p> <p><b>Huerto.</b> <i>Yucca periculosa</i>, <i>Acacia acatlensis</i>, <i>Stenocereus pruinosus</i>; Guaje: <i>Leucaena esculenta</i>, <i>L. Leucocephala</i>; Nopales: <i>Opuntia</i> sp. (1, 6, 7)</p>
Nahua de Zongolica, mazateco, chinanteco, cuicateco, zapoteco, mixe	Onaveño, Chalqueño, Cristalino norteño, Elotes cónicos, Mushito, Nal tel, Olotillo, Olotón, Pepitilla, Tepecintle, Tuxpeño, Vandefío, Zapalote chico, Zapalote grande, (A, B, C)	<p><b>Milpa:</b> Agaves: <i>Agave angustifolia</i>, <i>A. karwinskii</i>, <i>A. potatorum</i>, <i>A. salmiana</i>, <i>A. atrovirens</i> var. <i>Mirabilis</i>, <i>A. mapisaga</i>, <i>A. chiapensis</i>; Amarantos: <i>Amaranthus</i>, sp.; Calabazas: <i>Cucurbita okechobeensi</i>, <i>C. ficifolia</i>, <i>C. argyrosperma</i>, <i>C. maxima</i>, <i>C. pepo</i>, <i>C. moschata</i>; Chiles: <i>Capsicum rhomboideum</i> Guaje: <i>Leucaena esculenta</i>, <i>L. macrophylla</i>, <i>L. Leucocephala</i>; Aguacates: <i>Persea americana</i>; Ciruelas: <i>Spondias bombin</i>; <i>Solanum schenckii</i>; Frijoles: <i>Phaseolus coccineus</i>, <i>P. vulgaris</i>, <i>P. chiapasanus</i>; Jitomates: <i>Lycopersicon esculentum</i> (jitomate riñón); Tomates: <i>Physalis philadelphica</i>; Chayotes: <i>Sechium americanum</i>, <i>S. chinanense</i> <i>S. edule</i>; <i>Terminalia cottapa</i></p> <p><b>Huerto.</b> Anonas: <i>Annona cherimola</i>, <i>A. muricata</i>, <i>Bixa orellana</i>, <i>L. Carica papaya</i>, <i>Diospyros digyna</i> (zapotenegro), <i>Vanilla planifolia</i> (1, 8)</p>
Nahuas del sur Veracruz, Popoluca	Olotillo, Olotillo x Tepecintle, Tuxpeño, Tuxpeño x Olotón, Tuxpeño x Tepecintle, Nal tel, Olotillo, Tepecintle x Tuxpeño (A, B, E)	<p><b>Milpa.</b> <i>Allpophylus cominia</i>, <i>Arum sagitaefolium</i>, <i>A. pajiat</i>, <i>Arachis hypogaea</i>, <i>Brumelia retusa</i>; Frijoles: <i>Phaseolus lunatus</i>, <i>Phaseolus vulgaris</i>, <i>Cajanus cajan</i>, <i>Canavalia glabra</i>, <i>Vigna unguiculata</i>; Chiles: <i>Capsicum annum</i>; Chayotes: <i>Sechium edule</i>; Palmas: <i>Chamaedorea elatior</i>, <i>C. Tepejilote</i>, <i>Chrysophyllum mexicanum</i>, <i>Colocasia esculenta</i>, <i>Crotalaria longirostrata</i>, <i>Diospyros dygina</i>, <i>Erythrina americana</i>; Jitomates: <i>Lycopersicon esculentum</i>, <i>Jaltomata procumbens</i>; Otros: <i>Pasiflora fostida</i>, <i>Pasiflora quadrangularis</i>, <i>Xanthosoma violaceum</i></p> <p><b>Huerto.</b> Anonas: <i>Annona muricata</i>, <i>A. purpurea</i> c, <i>A. reticulata</i>; Otros: <i>Manilkara zapota</i> (chicozapote), <i>Ficua hartwegii</i>, <i>Inga jinicuill</i>, <i>Inga punctata</i>, <i>Inga sapindoides</i>, <i>Inga Vera</i>, <i>Manihot sculenta</i>, <i>Persea americana</i>, <i>Pasiflora</i> sp., <i>Piper auritum</i>, <i>Yuca elephantipes</i>, <i>Plumeriopsis ahual</i>, <i>Pachyrhizus erosus</i>, <i>Solanum nigrum</i>, <i>Spondia</i> spp., <i>Pouteria campechiana</i>, <i>Trophis racemosa</i>, <i>Parathesis</i> sp., <i>Pimenta dioica</i>, <i>Pouteria zapota</i>; Guayabas: <i>Psidium friedrichsthalianum</i>, <i>P. quineense</i>, <i>P. guajaba</i>; Palmas: <i>Acrocomia mexicana</i> (cocoyol), <i>Astrocaryum mexicanum</i> (1, 4)</p>



Cuadro 1 . Custodio del patrimonio fitogenético por los pueblos indígenas: distribución de los tipos y algunas variedades de maíz y otros cultivos mesoamericanos en los territorios de los pueblos indígenas.

Territorios indígenas	Tipos y variedades de maíz reportados en territorios indígenas*	Otras especies comestibles domesticadas, cultivadas o arvenses que aparecen en la milpa y huertos indígenas, así como algunos de sus pares silvestres reportados en los territorios de los pueblos indígenas. Especies manejadas, toleradas o protegidas**
Zoque, tzotzil Tzeltal, chol	Cristalino norteño, Olotillo, Olotón, Tepecintle, Vandeño, Zapalote chico (A, B, C )	<b>Milpa.</b> Chiles: <i>Capsicum lanceolatum</i> , <i>C. Rhomboideum</i> <b>Huerto.</b> <i>Spondias mombin</i> , <i>Byrsonimia crassifolia</i> (1)
Zoque, maya lacandón, chol, kanjobal, chuj, tojolabal, tzotzil, tzeltal, chontal de Tabasco (en la sierra), mame, chinanteco	Arrocillo amarillo, Clavillo, Comiteco, Cristalino norteño, Comiteco, Cubana, Elotes cónicos, Motozintleco, Nal tel, Olotillo, Olotón (incluye Negro de Chimaltenango), Olotillo, Quicheño, Tehua, Tepecintle, Tuxpeño, Vandeño, Zapalote chico, Zapalote grande (A, B, C, K, J)	<b>Milpa.</b> Amarantos: <i>Amaranthus caudatus</i> , <i>Amaranthus hybridus</i> (quelite); Chiles: <i>Capsicum annuum</i> , <i>C. pubescens</i> ; Calabazas: <i>Cucurbita argyrosperma</i> , <i>C. ficifolia</i> , <i>C. moschata</i> , <i>C. okeechobeensis</i> , <i>C. Pepo</i> ; Cacahuates: <i>Arachis hypogaea</i> ; Frijoles y otras leguminosas: <i>Phaseolus coccineus</i> , <i>P. leucanthus</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>Vigna unguiculata</i> , <i>Cajanus cajan</i> ; Guajes: <i>Leucaena diversifolia</i> , <i>Cymbopogon citratus</i> , <i>Parathesis chiapensis</i> , <i>Inga leptoloba</i> ; Jitomates: <i>Lycopersicon esculentum</i> ; Tomates: <i>Cyphomandra betacea</i> (tomate de árbol), <i>Physalis gracilis</i> , <i>Jaltomata procumbens</i> ; Camotes: <i>Ipomoea batatas</i> ; Verdolaga: <i>Portulaca oleracea</i> ; <i>Jatropha curcas</i> ; Guayaba: <i>Psidium guajava</i> , <i>Psidium guineense</i> , <i>Salvia coccinea</i> ; Papa: <i>Solanum hirtum</i> , <i>Solanum americanum</i> , <i>Eryngium foetidum</i> ; <i>Nothoscardum bivalve</i> , <i>Bidens pilosa</i> , <i>Cirsium horridulum</i> , <i>Brassica campestris</i> , <i>Galinsoga quadriradiata</i> , <i>Byrsonima crassifolia</i> , <i>Guazuma ulmifolia</i> ; Epazote: <i>Chenopodium ambrosioides</i> (1, 10, 14 )
Tzeltal, tzotzil	Olotillo, Olotón, Tepecintle, Tuxpeño (A)	<i>Cucurbita agyrosperma</i> (1)
Chontal de Tabasco	Olotillo, Tuxpeño, Marceño ( A, C)	<b>Milpa.</b> Chile: <i>Capsicum annuum</i> ; Calabazas: <i>Cucurbita lundeliana</i> <b>Huerto.</b> <i>Byrsonima crassifolia</i> (nance); Cacao: <i>Theobroma cacao</i> ; Palmas: <i>Acoelorrhaphe wrightii</i> , <i>Acronimia mexicana</i> (cocoyol), <i>Bactris balonoidea</i> , <i>Rystonea dunlapiana</i> , <i>Sabal mexicana</i> , <i>Scheelea liebmannii</i> , <i>Spondias mombasa</i> , <i>Hylocereus undatus</i> (Pitahaya de monte), <i>Tradescantia pendula</i> , <i>Trema micrantha</i> (1)

Cuadro 1 . Custodio del patrimonio fitogénético por los pueblos indígenas: distribución de los tipos y algunas variedades de maíz y otros cultivos mesoamericanos en los territorios de los pueblos indígenas.

Territorios indígenas	Tipos y variedades de maíz reportados en territorios indígenas*	Otras especies comestibles domesticadas, cultivadas o arvenses que aparecen en la milpa y huertos indígenas, así como algunos de sus pares silvestres reportados en los territorios de los pueblos indígenas. Especies manejadas, toleradas o protegidas**
Maya de Yucatán, chol, tzeltal, kekchi, kanjobal	Boxloch, Chac chob, Bekech Bakal, Chuya, Clavillo, Cubana, E hub, Ek sa kaa, Nal tel, Nal xoy, Olotillo, Sak tux, Sak nal, Servera, Tepecintle, Ts'it Bakal, Zapalote chico, Xnuk nal (Tuxpeño), Xkan nal, Xee ju, Xtuo nal (Nal tel x Tuxpeño) (A, B, D)	<p><b>Milpa.</b> Chiles: <i>Capsicum annum</i>, <i>C. argyrosperma</i>, <i>C. frutesces</i> L., <i>C. pubescens</i>, <i>C. Sinense</i>; Calabazas: <i>Cucurbita ochata</i>, <i>C. argyrosperma</i>, <i>C. pepo</i>, <i>C. foetidissima</i>, <i>C. lundelliana</i>, <i>Lagenaria siceraria</i>; Frijoles: <i>Phaseolus vulgaris</i>, <i>P. lunatus</i>, <i>Vigna unguiculata</i>, <i>Cajanus cajan</i>; Tubérculos: <i>Xanthosoma yucatanese</i>, (ñame), <i>Ipomoea batatas</i>, <i>Manihot esculenta</i>, <i>Solanum tuberosum</i>, <i>Pachyrhizus erosus</i>; Jitomates: <i>Lycopersicon esculentum</i>, <i>Cnidioscolus chayamansa</i>; Papaya: <i>Carica papaya</i>, <i>Carica pennata</i></p> <p><b>Huerto.</b> <i>Arachis hypogaea</i>, <i>Acrocomia mexicana</i> (cocoyol), <i>Annona muricata</i>; <i>Annona squamosa</i>, <i>Annona diversifolia</i>, <i>Annona squamosa</i>, <i>Ananas comosus</i>, <i>Achras zapota</i> (<i>Manilkara zapota</i>), <i>Bixa orellana</i> (achiote), <i>Brosimum alicastrum</i>, <i>Byrsonima crassifolia</i> (nance), <i>Chrysophyllum cainito</i>, <i>Cnidioscolus chayamansances</i>, <i>Cocos nucifera</i>, <i>Cordia dodecandra</i> <i>Discorea alata</i>, <i>Hylocereus undatus</i>, <i>Manilkara Achras</i>, <i>Persea americana</i>, <i>Psidium guajava</i>, <i>Pimenta dioica</i>, <i>Sechium edule</i>, <i>Spondia</i> spp., <i>Talisia olivaeformis</i> (1, 2, 3)</p>

Fuente: Boege 2008.

\*Fuentes consultadas para la distribución de variedad de maíz: (A) СИММУТ, Wellhausen et al. (1987), Hernández X. (1985, 1987); (B) Ortega (2003b); (C) Illsley, Aguilar y Marielle (2003); (D) V. Heerwaarden y Solís (2003); (E) Blanco (2006); (F) Aragón (2007); (G) Navarro (2004) (H); (I) Muñoz (2003); (J) Perales, Benz y Brush (2005); (K) Ortega (1973); (L) Martínez et al. (2000); (M) Astier y Barrera (2006).

\*\* Fuentes consultadas para la distribución de la agrobiodiversidad: (1) CONABIO 2007; como los territorios indígenas y comunidades campesinas son centros de origen de domesticación y diversificación genética, las especies enunciadas provienen de colectas de los pares silvestres a veces sembradas por los indígenas. Tal es el caso de los registros de la distribución nacional de los chiles *Capsicum annum* variedad *glabriusculum*; *Cucurbita pepo* L. y sus parientes silvestres que se pueden hibridizar y tener descendencia viable; del jitomate *Lycopersicon esculenta* y su variedad silvestre *Lesculentum leptophyllum*; de los frijoles (cinco especies) que se relaciona con el *Phaseolus vulgaris* silvestre. CONABIO (2007a, 2007b, 2007c, 2007d); (2) Terán, Rasmussen y May (1998) (3) Colunga y May (1992); (4) Blanco (2006); (5) González (1989); (6) Dávila (2003); (7) Arellano y Casas (2003), Casas et al. (1999b, 1999c); Casas y Barbera (2002), Cruz y Casas (2002), Otero-Arnaiz et al., (2003, 2005a, 2005b); Carmona y Casas (2005), Casas et al. (1999b, 1999c); (8) Martínez et al. (2000); (9) García-Mendoza, Ordóñez, Briones-Salas (2004); (10) Berlín (2000); (11) Mapes (2007); (12) Gispert y Rodríguez (1998); (13) Vázquez-Dávila (2001); (14) Nations y Nigh (1980); (15) Martínez A. et al. (2001); (16) Navarro (2004).





APÉNDICE 5.  
ESTUDIOS DE CASO  
DE LAS  
INSTITUCIONES DE  
LA ADMINISTRACIÓN  
PÚBLICA FEDERAL

---

# PARTE 1

---

## 1.1. Área de Conservación de Interés Binacional Big Bend-Río Bravo



CONANP



### Introducción

El Área de Conservación de Interés Binacional Big Bend-Río Bravo (BB-RB) constituye un complejo natural ininterrumpido de alrededor de 1.5 millones de hectáreas (figura 1). En el territorio mexicano, abarca las áreas naturales protegidas (ANP) de Ocampo, Cañón de Santa Elena, Maderas del Carmen y Río Bravo del Norte, ubicadas en los estados de Coahuila y Chihuahua. Del lado estadounidense, comprende el Parque Nacional Big Bend y zonas aledañas de conservación, ubicadas en el estado de Texas (figura 2). El alto valor biológico y geológico de esta área fue oficialmente reconocido en 2010 cuando los presidentes Barack Obama y Felipe Calderón emitieron una declaración conjunta con el mandato de establecer el Área de Conservación de Interés Binacional BB-RB.

### Colaboración binacional

En el marco de esta iniciativa, la CONANP en colaboración con la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales de la SEMARNAT, la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), el Instituto Nacional de Migración (INAMI) y con el apoyo del Banco de Desarrollo de América del Norte, acordó con el Departamento del Interior (DOI, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos la apertura de un cruce fronterizo en Boquillas del Carmen, Coahuila. Este cruce permite el tránsito de especialistas, personal gubernamental e incluso turistas. Al favorecer la colaboración técnica y científica transfronteriza, esta iniciativa ha permitido a la CONANP implementar importantes acciones de conservación.

Con el apoyo financiero de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), y en colaboración con agencias gubernamentales mexicanas y estadounidenses, así como con socios de organizaciones civiles y universidades, la CONANP ha liderado la identificación de áreas prioritarias de conservación y especies prioritarias (CCA 2014). Como parte del proyecto titulado Colaboración Big Bend-Río Bravo para la conservación de paisajes

transfronterizos, la CONANP, a través de las direcciones de las ANP de Ocampo, Cañón de Santa Elena, Maderas del Carmen y Río Bravo del Norte, supervisó el monitoreo y control de dos especies exóticas invasoras en ecosistemas riparios: el carrizo gigante (*Arundo donax*) y el pino salado (*Tamarix ramosissima*). Con el fin de restaurar hábitats críticos, la CONANP también apoyó estudios relativos a la dinámica de sedimentación en el río Bravo. Asimismo, la CONANP desea promover el desarrollo económico comunitario. Por primera vez, en el 2013 se realizó un plan de negocios para el área de Maderas del Carmen, que representa un primer paso en la planeación de actividades turísticas respetuosas de la biodiversidad de la región.

### Relevancia y conclusiones

Mediante el mantenimiento de la salud ecológica, la conectividad y la resistencia al cambio climático de los ecosistemas semiáridos que constituyen este majestuoso paisaje, se apoya a las poblaciones humanas que dependen estrechamente de los recursos naturales y de los servicios ecosistémicos que provee la región. De esta forma, la CONANP contribuye particularmente al cumplimiento de las Metas de Aichi 11, 12, y 15. Adicionalmente, al favorecer la conectividad entre sistemas de áreas protegidas y la colaboración transfronteriza, se realiza una importante contribución al cumplimiento del programa de trabajo sobre áreas protegidas, especialmente las metas 1, 3 y 4.

### Referencias

- CCA. 2014. Evaluación de la Conservación para la Región Big Bend-Río Bravo: un Enfoque de cooperación Binacional para la Conservación. Montreal.



Figura 1. El Área de Conservación de Interés Binacional BB-RB alberga paisajes majestuosos, a lo largo del Río Bravo que constituye la frontera política entre México y Estados Unidos. Foto: CONANP.

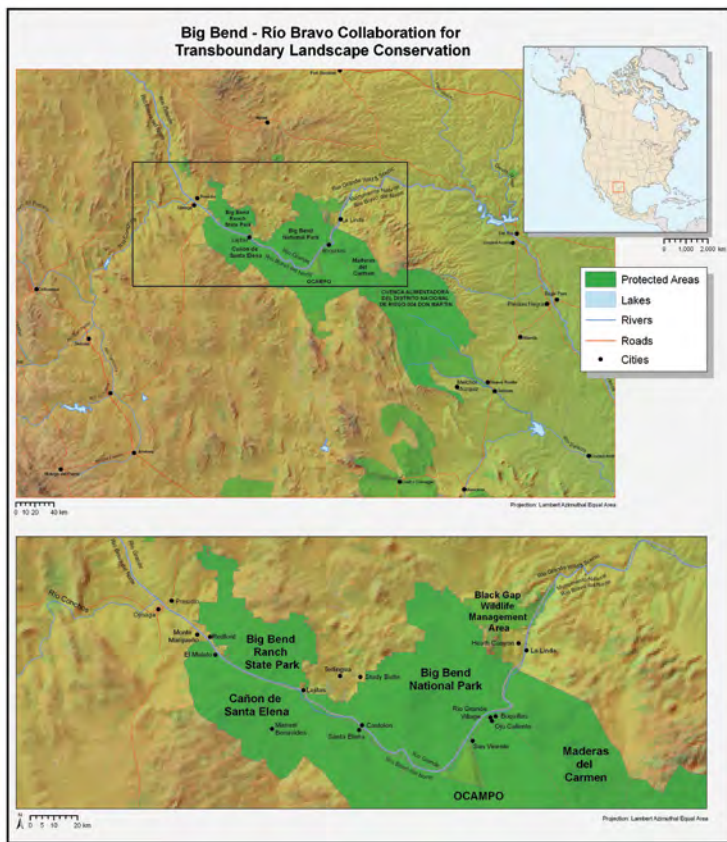
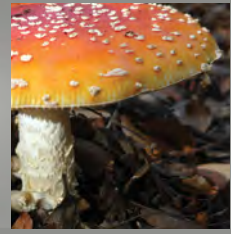


Figura 2. Territorio del Área de Conservación de Interés Binacional BB-RB. Fuente: cca 2013.

## 1.2. Estado del conocimiento y conservación de los hongos en México



Ricardo Valenzuela  
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN



### Introducción

Actualmente los biólogos han encontrado difícil delimitar a los seres vivos en cinco reinos, como tradicionalmente eran clasificados, y han buscado en las técnicas modernas de biología molecular, bioquímica, fisiología, ecología y morfología, herramientas que les ayuden a entender las relaciones filogenéticas entre ellos y poder hacer una clasificación natural. Los hongos no han escapado a este ordenamiento y los micólogos los han distribuido en tres reinos: el Reino Fungi, el Reino Chromista y el Reino Protozoa (Cavalier-Smith 1998).

Los hongos son organismos de los más variables en formas y colores entre los seres vivos y están constituidos por estructuras somáticas o talo y por estructuras reproductivas o esporóforos. La diversidad morfológica se presenta en los esporóforos que son las estructuras que forman las esporas en los hongos, los cuales pueden ser de origen asexual o sexual, y son utilizados para ubicar las especies en las distintas categorías taxonómicas del sistema de clasificación de los seres vivos.

### Diversidad de hongos

Kirk *et al.* (2008) señalaron que se conocen 97 861 especies de hongos descritos en el mundo, de las cuales 64 163 son del Phylum Ascomycota y 31 515 son del Phylum Basidiomycota, el resto pertenecería a los otros cuatro Phyla. Por otro lado, se ha tratado de estimar cuantas especies de hongos puede haber en el planeta y las cifras varían desde 500 000 hasta 9.9 millones de especies, dependiendo de los autores (Hawksworth 2001, Müller y Schmit 2007).

En lo que se refiere al conocimiento de la diversidad de hongos en México, se han realizado diversos análisis para poder tener una aproximación acerca del conocimiento y

la cantidad de especies de hongos que se han registrado en el país. Guzmán (1998) estimó que se conocen 4 800 especies de macrohongos y 2 000 de microhongos, esto basado en revisiones bibliográficas y especímenes de colecciones. Catálogos validados por la CONABIO, como el de Cifuentes (2008) dan 2 135 especies, agrupadas en Basidiomycota (1 486 especies), Ascomycota (646 especies), Zygomycota (2 especies) y Oomycota (1 especie). Por otro lado, Heredia *et al.* (2008) mencionaron que hay 1 353 registros de hongos anamorfos (microhongos), de los cuales 21 son acuáticos, 806 del suelo y 526 de restos vegetales.

### Problemática sobre el estado del conocimiento

Aguirre-Acosta *et al.* (2014) señalaron que el número de especies conocidas para México no refleja con exactitud el estado de conocimiento de los hongos en el país y recomiendan dos estrategias para poder lograr esto: a) realizar estudios sistemáticos de todos los biomas presentes en el país y b) hacer una depuración exhaustiva de las especies que se han registrado, porque muchas determinaciones no son exactas y en muchos de los listados publicados no se menciona material de referencia depositada en las colecciones biológicas.

Un problema que se ha tenido desde hace dos siglos en el continente americano es que la mayoría de los estudios micológicos que se realizaron se basaron en los trabajos con especies europeas y ahora, con las nuevas herramientas de biología molecular, se ha visto que muchas de las especies descritas en América no coinciden con las del viejo continente, como es el caso de *Fomitiporia robusta*, *F. punctata*, *F. hartigii*, *Amanita caesarea*, *Astraeus hygrometicus*, entre muchas otras, en las que se tienen que describir especies nuevas o



validar especies sinonimizadas con estas (Decock et al. 2007, Amalfi et al. 2012, Raymundo et al. 2013, Sánchez-Ramírez 2011, Phosri et al. 2013).

### Acciones emprendidas

En lo que respecta al estado de conservación de los hongos, depende en gran medida de la conservación de los hábitats en donde crecen, por lo que en México hay que priorizar la conservación de los ecosistemas donde se desarrollan los seres vivos para preservarlos, incluidos los hongos. Los bosques tropicales caducifolios y bosques mesófilos de montaña están siendo devastados por las prácticas agrícolas, urbanas y forestales, y varios micólogos de cuatro instituciones (IPN, CIAD, UAM e ITCV) han tomado la iniciativa de estudiar los hongos de estos tipos de vegetación, que

tienen una gran diversidad y un alto índice de endemismos (figura 1). La intención es conocer la mejor manera para conservar estos biomas y utilizarlos sin desaparecerlos. A esta iniciativa se están sumando otras instituciones (UAH, UJED, ITVO, UNAM y la UACI) que no solamente contemplarán estos dos tipos de vegetación, sino que tomarán en cuenta los demás tipos de vegetación que hay en México.

Los micólogos mexicanos están participando en diversas actividades culturales para dar a conocer la importancia de la biodiversidad de los hongos y sus usos a través de exposiciones dirigidas al pueblo de México, en 2013 se llevaron a cabo, después de 10 años de ausencia, la xv Exposición Nacional de Hongos y la Expo Foro Hongos de Sonora, organizadas por la Asociación Mexicana para el Estudio de los Hongos (antes Sociedad Mexicana de Micología).



■ Figura 1. *Bondarzewia berkeleyi*, especie ectomicorrizógena comestible amenazada por la destrucción de su hábitat, en México crece en bosque mesófilo de montaña. Foto: Ricardo Valenzuela.

## Referencias

- Aguirre-Acosta, E., M. Ulloa, S. Aguilar, et al. 2014. Biodiversidad de hongos. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85 (Supl. Biodiversidad de México): 76-81.
- Amalfi, M., T. Raymundo, R. Valenzuela, C. Decock. 2012. *Fomitiporia cupressicola* sp. nov., a parasite on *Cupressus arizonica*, and additional unnamed clades in the southern USA and northern Mexico, determined by multilocus phylogenetic analyses. *Mycologia* 104:880-893.
- Cavalier-Smith, T. 1998. A revised six-kingdom system of life. *Biological Review* 73:203-266.
- Cifuentes, J. 2008. Hongos. Catálogo taxonómico de especies de México. En: *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad CD 1*. CONABIO, México.
- Decock, C., Herrera-Figueroa S., Robledo G., Castillo G. 2007. *Fomitiporia punctata* (Basidiomycota, Hymenochaetales) and its presumed taxonomic synonyms in America: taxonomy and phylogeny of some species from tropical/subtropical areas. *Mycologia* 99:733-752.
- Guzmán, G. 1998. Inventorying the fungi of Mexico. *Biodiversity and Conservation* 7:369-384.
- Hawksworth, D. L. 2001. The magnitude of fungal diversity: 1.5 million species estimate revisited. *Mycological Research* 105 (12):1422-1432.
- Heredia-Abarca, G., R. M. Arias-Mota y C. I. Becerra-Hernández. 2008. Análisis del conocimiento de los hongos anamorfos saprobios en México. En: *Tópicos sobre diversidad, ecología y usos de los hongos microscópicos en Iberoamérica*, G. Heredia (ed.). Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED)/INECOL. Xalapa, pp. 81-101.
- Kirk, P. M., P. F. Canon, D. W. Minter y J. A. Stalpers (eds.). 2008. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. 10 Ed. International Mycological Institute/CAB International. Wallingford.
- Müller, G.M. y J.P. Schmit. 2007. Fungal biodiversity: What do we know? What can we predict? *Biodiversity and Conservation* 16:1-5.
- Phosri, C., M. P. Martín, y R. Watling. 2013. *Astraeus*: hidden dimensions. *IMA Fungus* 4 (2):347-356.
- Raymundo, T., C. Decock, R. Valenzuela, et al. 2012. Nuevos registros del género *Fomitiporia* (Hymenochaetales, Basidiomycota) para México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83:313-328.
- Sánchez Ramírez, S. 2011. *Sistemática molecular de las especies de Amanita Sección Caesareae*. Tesis de Maestría en Ciencias, Posgrado de Ciencias Biológicas, Instituto de Ecología, UNAM.

### 1.3. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (México-Belice-Guatemala) y evaluación de su potencial de aprovechamiento sustentable en México



Subordinación de la Autoridad Científica CITES  
CONABIO



#### Introducción

Al rededor del 80% de las poblaciones del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) habitan en la vertiente del Golfo de México, península de Yucatán y Chiapas; el resto se distribuye en Guatemala y Belice. La calidad y características de su piel hacen que la especie tenga un alto valor en el comercio internacional para la industria de la moda. Se estima que en la década de los setenta, sus poblaciones estuvieron amenazadas debido a la cacería desmedida y al comercio no regulado de sus pieles. Las acciones para su conservación en México (veda al aprovechamiento de especímenes provenientes del medio silvestre y decreto de áreas naturales protegidas, entre otras), así como el establecimiento de granjas de ciclo cerrado, han disminuido la presión sobre las poblaciones silvestres contribuyendo con su recuperación. Con base en los resultados de evaluaciones sistemáticas recientes de las poblaciones silvestres en todo el país, durante tres años de estudio (programa de monitoreo de la especie en México), se estima que existen alrededor de 79 mil ejemplares en vida libre en México y que la especie podría ser aprovechada de manera sustentable.

El cocodrilo de pantano se encuentra en las categorías de menor riesgo tanto de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (sujeta a protección especial), como de la Lista Roja de la IUCN 2012 (menor preocupación). Asimismo, en 2010 las poblaciones de Belice y México fueron transferidas del Apéndice I al II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), y en 2012 se eliminó del Acta de Especies en Riesgo de Estados Unidos (ESA), permitiendo la exportación de pieles a ese país.

#### Acciones emprendidas

Con el fin de dar seguimiento al estado y evaluar las tendencias de las principales poblaciones silvestres de la especie para respaldar la toma de decisiones sobre su manejo y conservación, desde el 2011 la Autoridad Científica CITES de México (CONABIO), coordina el Programa de Monitoreo de Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belice-Guatemala en el territorio mexicano. La base de datos que contiene los resultados de las distintas temporadas es administrada por la CONABIO (figura 1). La información se analiza periódicamente y se valida en talleres en los que participan expertos y autoridades de los tres países, así como representantes del Grupo de Especialistas en Cocodrilianos de la IUCN (CSG-IUCN).

Considerando los resultados del programa en sus tres temporadas que señalan poblaciones estables y en buen estado de salud, se están explorando posibilidades de manejo de las poblaciones silvestres (rancheo) por parte de las comunidades locales, vinculadas con las granjas de ciclo cerrado, para fortalecer el mercado legal y sustentable de pieles de esta especie en el mercado internacional. Para esto se desarrollan proyectos con la Iniciativa de Biocomercio de UNCTAD y la Plataforma de Abastecimiento Responsable con los Ecosistemas (RESP).

En particular, con la RESP se desarrollará un proyecto de 2014 a 2017 que incluye acciones y trabajo coordinado entre los actores relevantes para fortalecer la información sobre trazabilidad de pieles, sistemas de producción de cría en cautiverio e identificar las condiciones y sitios potenciales para actividades de rancheo, incluyendo esquemas PIC y MAT. Principalmente

se buscará vincular a las comunidades locales y productores mexicanos (granjas) con las empresas internacionales de la industria de la moda.

## Relevancia y conclusiones

La difusión de los resultados del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano y del fortalecimiento de actividades productivas de los proyectos en curso con UNCTAD y la RESP, los diferentes actores de la cadena de valor (comunidades locales, productores, comercializadores, empresas, autoridades y consumidores) conocerán la importancia de la especie y su potencial de aprovechamiento sustentable, fomentando su conservación y la de su hábitat, abonando al cumplimiento de la Meta de Aichi 1.

Los resultados del programa de monitoreo sentarán las bases para la toma de decisiones sobre el cocodrilo de pantano, y a través del fortalecimiento de UMA en vida libre en el área de distribución natural de la especie, las comunidades locales recibirán beneficios adicionales por el aprovechamiento sustentable y conservación de las poblaciones de esta especie y su hábitat (p. ej. rancheo, venta de juveniles, ecoturismo, etc.), contemplando la implementación de esquemas PIC y MAT, contribuyendo a la Meta de Aichi 2.

El fomento de UMA en vida libre para el manejo de poblaciones silvestres a través del rancheo y su vínculo con granjas de ciclo cerrado y empresas de la moda, fortalecerá la trazabilidad de la cadena, y el reparto cada vez más justo de los beneficios derivados (Meta de Aichi 4).

El programa de monitoreo de *C. moreletii* permite estimar el estado y tendencia de sus poblaciones silvestres. Actualmente se cuenta con información de tres años consecutivos de evaluación sistemática (temporadas de monitoreo 2011, 2012 y 2013, y datos anteriores de 2002-2004) y está por iniciar la cuarta temporada (2014). Esta información se ha publicado en boletines de prensa, entrevistas de radio y televisión, publicaciones y documentos oficiales presentados ante la CITES y el CSG-IUCN, documentales y otros (Meta de Aichi 19). Para 2020 se contará con la evaluación de las poblaciones silvestres por cerca de 10 años, además de que se habrán evaluado sitios secundarios de monitoreo para implementar

programas de rancheo, fortaleciendo así el conocimiento sobre la reproducción y sobrevivencia de nidos y juveniles.

Asimismo, se dará cumplimiento indirecto también a las Metas de Aichi 5, 12 y 14, ya que la búsqueda de esquemas de aprovechamiento y manejo sustentable de las poblaciones silvestres con participación de comunidades locales fomentará la conservación del hábitat de la especie, necesario para su reproducción en el medio natural, conservando a su vez los servicios esenciales de dichos ecosistemas.

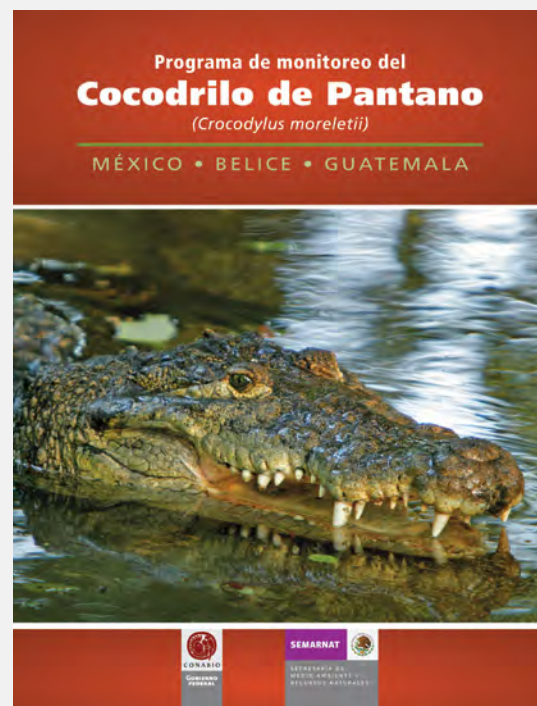
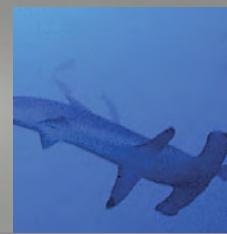


Figura 1. Manual de procedimientos del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belice-Guatemala (CONABIO/DGVS/SEMARNAT).

## 1.4. Conocimiento de los tiburones mexicanos bajo la observancia de la CITES

Subordinación de la Autoridad Científica CITES  
CONABIO



### Introducción

Hasta 2012 cuatro especies de tiburones mexicanos se encontraban listadas en la CITES en el Apéndice II, tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), tiburón ballena (*Rhincodon typus*) y tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*); y en el Apéndice I los peces sierra (Familia Pristidae).

Durante la Conferencia de las Partes celebrada en 2013 en Bangkok, Tailandia (CoP 16), fue adoptada la propuesta de incluir en el Apéndice II a los tiburones martillo (*Sphyrna lewini*, *S. mokarran* y *S. zygaena*), con base en la información disponible sobre su estado de conservación, uso y comercio internacional. Su entrada en vigor fue postergada 18 meses (hasta septiembre de 2014), para que los países parte de la CITES puedan establecer las medidas pertinentes para implementar lo establecido en el Apéndice II (figura 1).

### Acciones emprendidas

En el marco del Comité Intersecretarial de Seguimiento de la CITES en México las Autoridades CITES (Autoridad Administrativa-Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT, la Autoridad Científica-CONABIO, la Autoridad de Observancia y Aplicación de la Ley-PROFEPA), con el apoyo de otras dependencias de la SEMARNAT, de las autoridades pesqueras nacionales INAPESCA y CONAPESCA de la SAGARPA, de la SE y de la SER desarrollaron una ruta crítica que identifica las principales líneas de trabajo para facilitar la entrada en vigor de dicho listado en México, promoviendo la conservación y el uso sustentable de las especies de tiburones mexicanos:

1. Generar información científica para cubrir los vacíos de conocimiento sobre las especies.
2. Fortalecer los monitoreos poblacionales.

3. Generar materiales de apoyo y capacitación al público objetivo para la identificación de ejemplares, partes y derivados.
4. Dar seguimiento a la cadena productiva y divulgar los procedimientos administrativos y buenas prácticas para el comercio internacional sustentable.
5. Fortalecer los mecanismos de inspección y vigilancia.

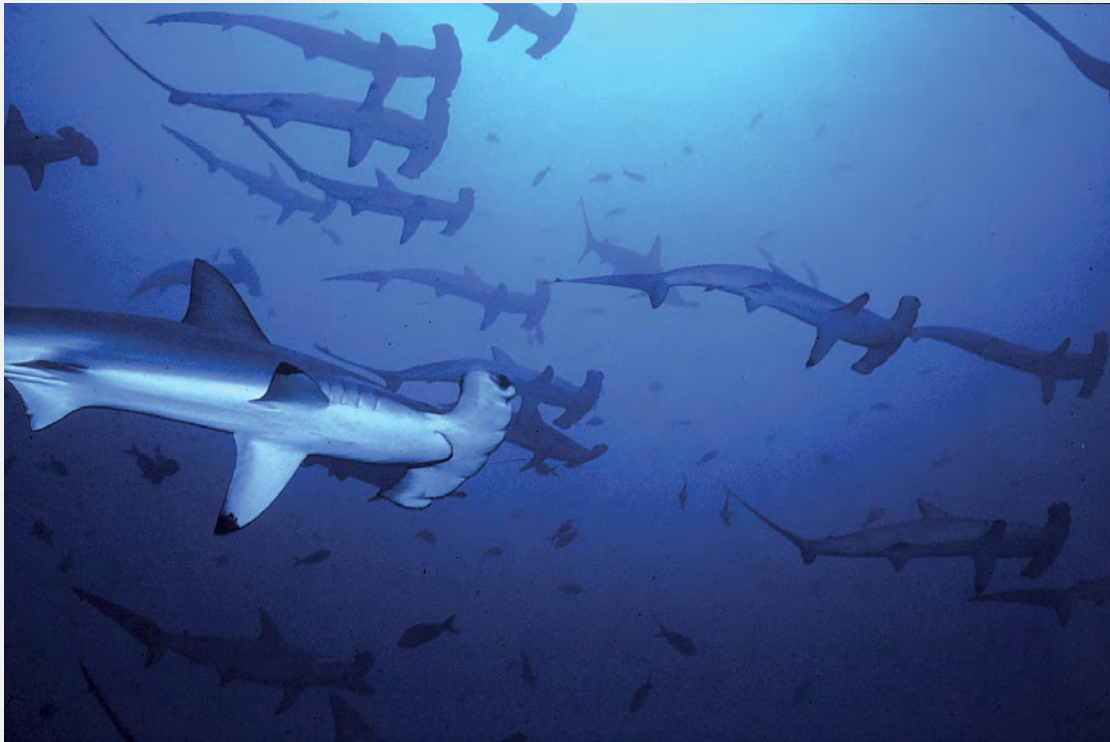
En el marco de la línea de trabajo referente a la generación de información sobre dichas especies, la CONABIO, en colaboración con el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE) y expertos del INAPESCA, coordinan la elaboración de la publicación *Tiburones mexicanos bajo la observancia de la CITES: El estado de su conocimiento*, con la participación de especialistas nacionales. El objetivo de dicha publicación es compilar la información disponible sobre las especies de tiburones mexicanos listados en la CITES, identificar los vacíos y proponer los medios para subsanarlos. A su vez, esta información servirá como base para la toma de decisiones en cuanto al manejo y gestión de los tiburones mexicanos, fomentando su aprovechamiento sustentable y facilitando la implementación de la CITES.

### Relevancia y conclusiones

La publicación relativa a los tiburones bajo observancia de la CITES permitirá poner a disposición de los tomadores de decisiones información actualizada y confiable sobre las especies. Particularmente se identifican los riesgos que enfrenta cada especie y se emiten recomendaciones para promover su conservación y aprovechamiento sustentable, contribuyendo al cumplimiento de

las Metas de Aichi 1 y 12. Entre las necesidades destaca el desarrollo de estudios para ubicar áreas de crianza y la descripción de parámetros biológicos y ecológicos para algunas especies, intensificar actividades de monitoreo, mejorar y estandarizar la colecta de datos de captura, afinar las metodologías para establecer cuotas, temporadas de veda y tallas de captura de las especies sujetas a aprovechamiento

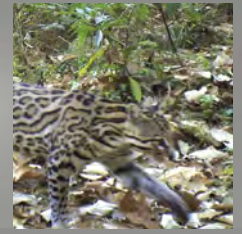
extractivo, entre otros. La publicación estará disponible en versión impresa y digital, y se presentará ante el Comité de Fauna de la CITES, así como también en otros organismos (p. ej. FAO, CICA, etc.). Asimismo, se publicarán boletines de prensa y otros materiales de difusión, por lo cual esta actividad contribuye a la consecución de la Meta de Aichi 19.



■► Figura 1. Escuela de tiburón martillo (*Sphyrna lewini*). Foto: Seawatch.org (licencia libre).

## 1.5. Los felinos de Manantlán: Monitoreo de especies prioritarias y sus presas potenciales

Dirección de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán  
CONANP



### Introducción

El jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*) y el jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), son especies consideradas amenazadas o en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en el Apéndice I de CITES. Entre las amenazas principales a estas especies se encuentran el comercio ilegal, la cacería clandestina y la destrucción del hábitat.

La Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM), situada en los estados de Jalisco y Colima, se encuentra en una de las regiones prioritarias para la conservación de los felinos del occidente de México.

### Acciones emprendidas

A partir del año 2009, se ha realizado el monitoreo ininterrumpido de los felinos en la RBSM. Los objetivos del proyecto son: estimar la abundancia relativa y densidad de los felinos en la reserva, identificar cuáles son las presas de mayor disponibilidad para el jaguar, diseñar una estrategia para la conservación de los felinos definir las líneas de investigación prioritarias sobre los felinos de la RBSM.

Para realizar los monitoreos se ha utilizado la técnica de fototrampeo, que consiste básicamente en la ubicación de cámaras fotográficas equipadas con sensores de movimiento. Este método es utilizado para estimar la abundancia y densidad de individuos de fauna silvestre y se ha aplicado de manera efectiva con el jaguar (Silver *et al.* 2004).

El esfuerzo de fototrampeo se ubica principalmente en zonas altas de la reserva, en la zona núcleo. El muestreo se realiza en 15 a 25 estaciones por año, dependiendo de la disponibilidad de equipos y las

condiciones meteorológicas. El modelo de fototrampeo implica la instalación de los equipos en sitios donde se ha registrado la presencia de felinos y que existan veredas o caminos por donde se mueven, y en los sitios de monitoreo permanente que están establecidos en la parte alta de la RBSM. Las estaciones se instalan a una distancia aproximada de dos a cinco km entre sí, de forma que se tenga cubierto un transecto de 30 km.

De acuerdo con los resultados obtenidos a la fecha, se han sumado 4 652 fotocapturas, de las cuales 3 417 corresponden a registros de fauna silvestre y 592 a animales domésticos. De estos últimos, el que presenta mayor número de registros es el ganado bovino, con 565. El número de presas registradas mediante esta técnica es de 1 083 registros, representados por tres especies principalmente (*Odocoileus virginianus*, *Tayassu tajacu* y *Nassua narica*). El felino con mayor número de registros es el puma (*Puma concolor*), con 335. A lo largo de cuatro años se han registrado 50 fotografías de jaguar, 36 de tigrillo y 14 de ocelote (figura 1).

En julio de 2013 comenzó el uso de radiotelemetría para monitorear a un jaguar, al cual se le colocó un collar radiotransmisor VHF. Este individuo se ha localizado en tres ocasiones en la parte alta de la RBSM. Además, durante estos dos últimos años se han realizado eventos de difusión sobre los felinos de Manantlán, talleres de capacitación a vigilantes comunitarios sobre conservación y legislación en materia ambiental, específicamente para el caso de los felinos nacionales y se han elaborado materiales informativos.

En el proyecto participan el FMCN, la Junta Intermunicipal para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Ayuquila, Conservación de Vida Silvestre y Desarrollo Comunitario A.C., la Secretaría del Medio Ambiente y

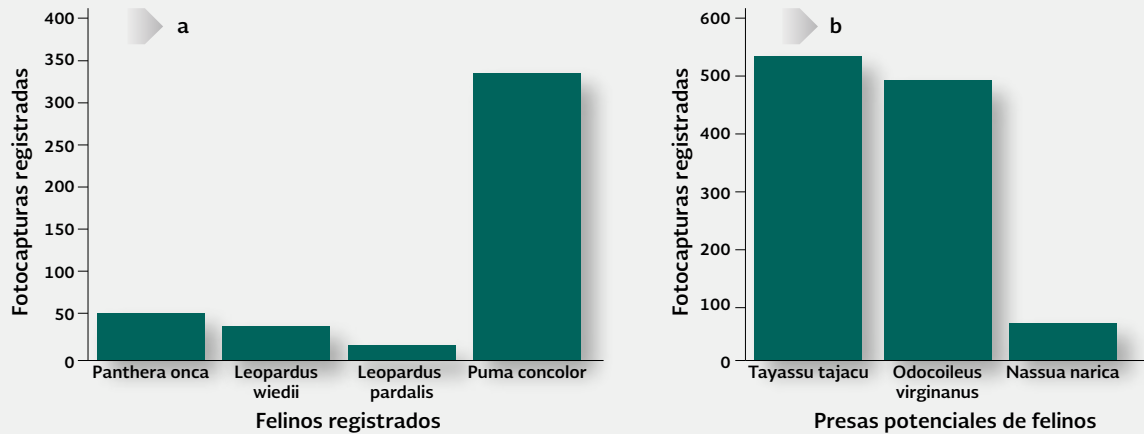


Figura 1. Registro por fototrampeo de a) felinos y b) sus presas potenciales, en la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Foto: José Cruz Gómez. Fuente: CONANP.

Desarrollo Sustentable del estado de Jalisco (SEMADES), la CONANP (a través de la Dirección de la RBSM), la Universidad de Guadalajara (a través del Instituto Manantlán para la Conservación de la Biodiversidad) y varios núcleos ejidales y comités de vigilancia comunitaria.

## Relevancia y conclusiones

El proyecto es relevante para el cumplimiento de las Metas de Aichi, ya que contribuye en la creación de conciencia sobre el valor de la diversidad biológica y a

su conservación y utilización sostenible (Meta de Aichi 1). Así mismo, contribuye a la generación de conocimiento sobre la diversidad biológica, que podrá servir para mejorar el estado de conservación de las especies prioritarias (Metas de Aichi 12 y 19).

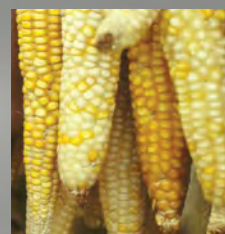
## Referencias

Silver, S. C., L.E.T. Ostro, L.K. Marsh, et al. 2004. The use of camera traps for estimating jaguar *Panthera onca* abundance and density using capture/recapture analysis. *Oryx* 38 (2):1-7.



## 1.6. El proyecto global de maíces: Generación de conocimiento en torno a la diversidad de maíces nativos de México

Coordinación de Análisis de Riesgo y Bioseguridad  
CONABIO



### Introducción

México es centro de origen, de domesticación y de diversidad genética de un gran número de especies de importancia para la alimentación,<sup>1</sup> de donde se han derivado algunos de los cultivos de mayor relevancia económica a nivel mundial, como son el maíz, el cacao, la vainilla, el tomate, la calabaza, el frijol, el chile, entre otros. En México aún se conserva en el ambiente la rica diversidad relacionada a estos cultivos, en términos de variedades, razas y sus parientes silvestres, y con ello la potencialidad de crear nuevas variantes que respondan a las necesidades y retos futuros (Bellón *et al.* 2009, Hunter y Heywood 2011).

Uno de los desafíos a los que hoy se enfrenta México es la toma de decisiones con relación al uso de organismos genéticamente modificados (OGM) en el ambiente (Acevedo-Gasman *et al.* 2009). La Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) reconoce el valor que tienen los centros de origen y de diversidad genética de las especies originadas en México e indica que estos, es decir, las especies y las áreas en las que están presentes, deben ser protegidas (artículos 2 fracción XI, 86, 87 y 88 de la LBOGM) (DOF 2005). Esta preocupación es compartida por instrumentos legales internacionales tales como el CBD, el Protocolo de Cartagena y el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura que se desprende de la FAO. En particular, la LBOGM indica que se deberán identificar estas especies y las áreas que las albergan actualmente para que se les proteja, las autoridades competentes especificadas por la LBOGM, responsables de esta tarea, son la SAGARPA y la SEMARNAT.

### Acciones emprendidas

Con el fin de cumplir con el artículo 86 de la LBOGM<sup>2</sup> que entró en vigor en 2005, la SAGARPA consultó a la CONABIO respecto a la información existente relativa al maíz y sus parientes silvestres.

La CONABIO entregó a la SAGARPA la información con la que se contaba en ese momento y publicó los resultados obtenidos a partir de su análisis, así como recomendaciones específicas, tales como la necesidad de integrar toda la información existente en el país y actualizarla para reducir la incertidumbre en la tarea de definición de las áreas de interés.

Esta recomendación dio lugar a que la SAGARPA, la SEMARNAT y la CIBIOGEM (Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados) sumaran recursos para financiar un proyecto que ayudara a reducir la incertidumbre en relación a la distribución actualizada de maíces nativos en el país, a través de la recopilación de información y la generación de nuevo conocimiento al respecto. El proyecto conocido como el Proyecto Global de Maíces (PGM) fue liderado por la CONABIO, en coordinación con el INIFAP y el INE (ahora INECC).

<sup>1</sup> En <http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/otrosCentros.html>.

<sup>2</sup> ARTÍCULO 86 - Las especies de las que los Estados Unidos Mexicanos sea centro de origen y de diversidad genética así como las áreas geográficas en las que se localicen, serán determinadas conjuntamente mediante acuerdos por la SEMARNAT y la SAGARPA, con base en la información con la que cuenten en sus archivos o en sus bases de datos, incluyendo la que proporcione, entre otros, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, el Instituto Nacional de Ecología, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y la Comisión Nacional Forestal, así como los acuerdos y tratados internacionales relativos a estas materias. La SEMARNAT y la SAGARPA establecerán en los acuerdos que expidan, las medidas necesarias para la protección de dichas especies y áreas geográficas.

El proyecto contó con tres componentes:

1. Revisión de la literatura científica existente en relación al origen del maíz y un análisis de las principales hipótesis existentes al respecto.<sup>3</sup>
2. Computarización y actualización de información existente proveniente de colectas anteriores al proyecto.<sup>4</sup> Este proyecto duplicó la información existente proveniente de colectas previas.<sup>5</sup>
3. Generación de nueva información a partir de colectas en campo para tener una representación de la diversidad actual existente en el entorno mexicano; se cubrió una porción importante del territorio mexicano.<sup>6</sup>

<sup>3</sup> Resultados en <http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/origenDiv.html>.

<sup>4</sup> Proyecto FY001 en <http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/maicesInfGest.html>.

<sup>5</sup> En [http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Mapa\\_1\\_Maices\\_CONABIO\\_2011\\_bajax.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Mapa_1_Maices_CONABIO_2011_bajax.pdf).

<sup>6</sup> La cobertura de los proyectos de recolecta se puede consultar en [http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Anexo12\\_Exploracion\\_Colecta/ExploracionYcolecta.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Anexo12_Exploracion_Colecta/ExploracionYcolecta.pdf).

Los resultados de los proyectos financiados se encuentran disponibles en línea junto a la base de datos que reúne la información recopilada en los componentes 2 y 3.<sup>7</sup>

Este esfuerzo permitió que se reuniera la información más completa existente sobre los maíces nativos de México y sus parientes silvestres. Ahora se conoce qué razas están aún presentes en México, su distribución actual y en muchas ocasiones se puede inferir su permanencia en la distribución previamente estudiada (figuras 1 y 2). Los resultados señalan que la diversidad conocida de los maíces nativos no ha disminuido a pesar de los varios factores que han actuado contra su permanencia en el largo plazo en el campo mexicano. Las diferentes razas de los maíces nativos continúan siendo cultivadas por una porción importante de la población que obtiene

<sup>7</sup> En <http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/maicesInfGest.html>. La base de datos en formatos Excel y Access y un documento explicativo se pueden bajar en <http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/proyectoMaices.html>. La ganancia de información puede visualizarse en ([http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Mapa\\_1\\_Maices\\_CONABIO\\_2011\\_bajax.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Mapa_1_Maices_CONABIO_2011_bajax.pdf)).

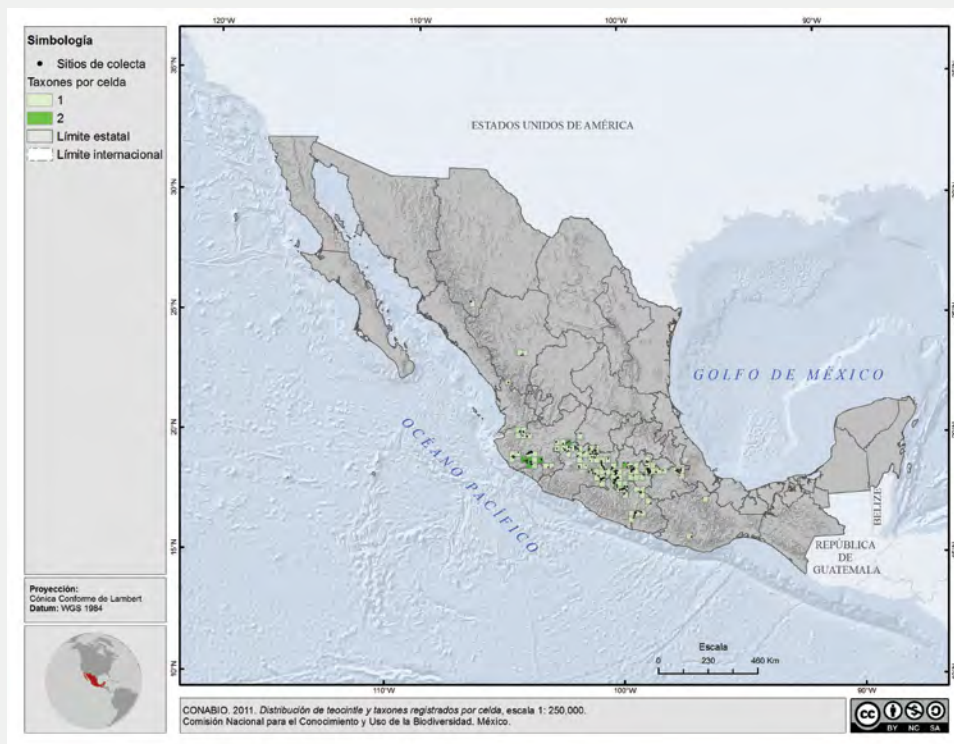


Figura 3. Distribución de teocinte y taxones registrados por celda, escala 1:250 000.

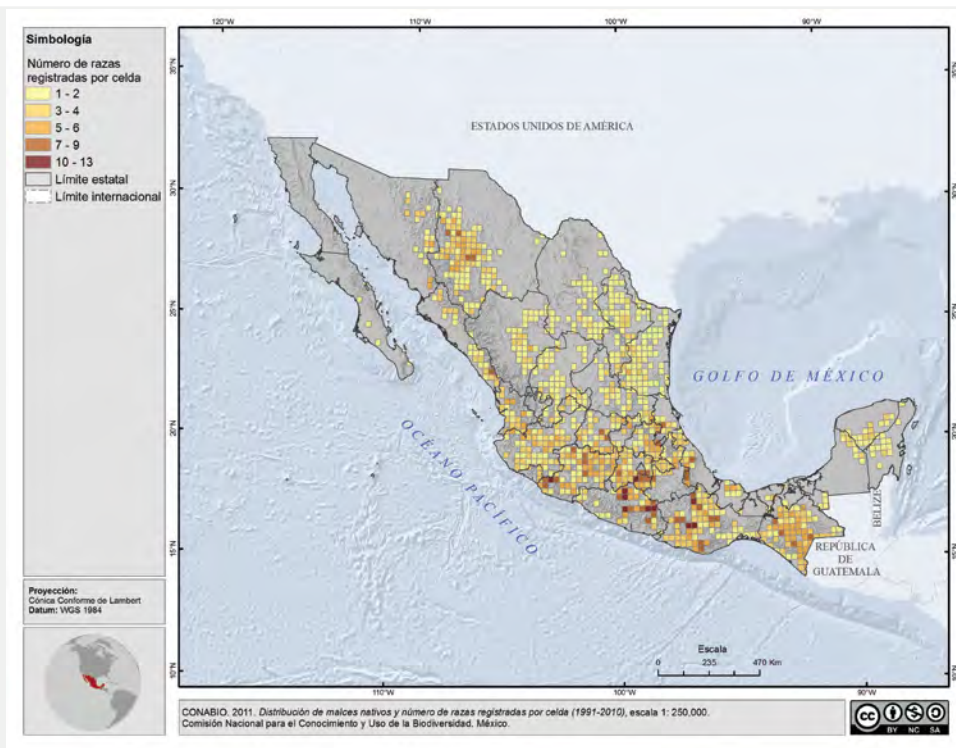


Figura 4. Distribución de maíces nativos y número de razas registradas por celda (1991-2010), escala 1:250 000.

su alimento principalmente de cultivar la tierra.<sup>8</sup> El maíz en México sigue jugando un papel de la mayor importancia: ser fuente alimenticia primaria y sostén económico para muchos hogares mexicanos (Acevedo *et al.* 2011).

A través del proyecto también se logró obtener información relevante respecto a los parientes silvestres del maíz, en especial al teocintle, su ancestro directo. Estas poblaciones en México son únicas; su distribución se concentra en el norte y centro del país —aunque su distribución llega a Guatemala y Nicaragua—, albergando la mayor diversidad genética conocida para el género *Zea*.<sup>9</sup> Sin embargo, su permanencia está altamente amenazada por diversos factores externos (como la urbanización y la ganadería). Los expertos calculan que de no tomarse medidas específicas parte importante de

su actual distribución podría desaparecer (Wilkes 2007, Sánchez 2011).

A partir de los resultados obtenidos, la CONABIO publicó en marzo de 2011 un nuevo documento de posición respecto al maíz en México.<sup>10</sup> Éste resume los aspectos más relevantes del PGM y emite recomendaciones con la intención de apoyar a la SAGARPA y a la SEMARNAT en la toma de decisiones respecto al artículo 86 de la LBOGM. El esfuerzo detrás del PGM permitió reducir significativamente la incertidumbre inicial planteada en 2006 en relación a la distribución actualizada de la diversidad de maíces nativos presentes en el país. A la fecha, el Gobierno Federal, a través de la SAGARPA y la SEMARNAT, ya emitió un acuerdo de determinación de centros de origen y centros de diversidad genética de maíz para México que abarca ocho estados del país (SEMARNAT y SAGARPA 2012).<sup>11</sup> Sin embargo, es necesario emitir un acuerdo que contemple el

<sup>8</sup> En <http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/maices/razas2012.html> para conocer sobre los grupos raciales cada una de las razas de los maíces nativos de México, sus características más representativas y su distribución a través de las diferentes épocas de colecta.

<sup>9</sup> En <http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/maices/teocintle2012.html> para conocer las principales características de los teocintles y la distribución de cada de las especies y subespecies que los componen.

<sup>10</sup> En [http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Elementos\\_recursoGeneticos\\_maices.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Elementos_recursoGeneticos_maices.pdf).

<sup>11</sup> Abarca los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Sinaloa y Sonora.

resto de los estados del territorio mexicano, y para los cuales ya existe información generada por el PGM.

## Relevancia y conclusiones

El proyecto global de maíces amplió el conocimiento sobre la diversidad genética que se encuentra en las áreas destinadas a la agricultura y permitió desarrollar

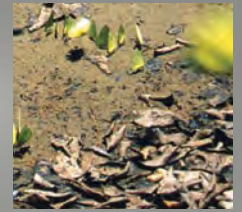
un instrumento regulatorio que servirá para prevenir la erosión genética derivada de la liberación de maíces genéticamente modificados al ambiente, contribuyendo así a las Metas de Aichi 7 y 13.

## Referencias

- Acevedo-Gasman, F., E. Huerta, S. Lorenzo, et al. 2009. La bioseguridad en México y los organismos genéticamente modificados: cómo enfrentar un nuevo desafío. En: *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO. México, pp. 319-353.
- , E. Huerta, C. Burgeff, P. Koleff, et al. 2011. Is transgenic maize what Mexico really needs? *Nature Biotechnology*, 29(1).
- Bellón, M., A. Barrientos-Priego, P. Colunga-García, et al. 2009. Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas. En: *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO. México, pp. 355-382.
- DOF. 2005. Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 18 de marzo de 2005. Texto vigente.
- Hunter, D., y V. Heywood. 2011. Crop wild relatives. A manual of *in situ* conservation. Bioversity International. Earthscan, U.K.
- Piñero, D., J. Caballero-Mellado, D. Carera-Toledo, et al. 2008. La diversidad genética como instrumento para la conservación y el aprovechamiento de la biodiversidad: estudios en especies mexicanas. En: *Capital natural de México, vol. I: conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO. México, pp. 437-494.
- Sánchez, J.J. 2011. Diversidad de maíz y teocintle. Informe entregado a CONABIO en el marco del Proyecto Global de Maíces.
- SEMARNAT y SAGARPA. 2012. Acuerdo por el que se determinan Centros de Origen y Centros de Diversidad Genética del Maíz. Publicado en el DOF el 2 de noviembre de 2012. Texto vigente.
- Wilkes, G. 2007. Urgent notice to all maize researchers: disappearance and extinction of the last wild teosinte population is more than half completed. A modest proposal for teosinte evolution and conservation *in situ*: The Balsas, Guerrero, Mexico. *Maydica* 52:49-58.

## 1.7. Conservación Comunitaria de la Biodiversidad (COINBIO)

Instituto Comunitario para la Sustentabilidad  
Ambiental A.C. y Gerencia de Silvicultura Comunitaria  
CONAFOR



### Introducción

El Programa de Conservación Comunitaria de la Biodiversidad (COINBIO) tiene como objetivo principal fortalecer el capital social y humano, así como contribuir a la conservación y manejo de las áreas forestales de comunidades rurales e indígenas con alta biodiversidad, mediante la promoción de iniciativas de conservación en tierras de propiedad colectiva, con base en los principios de uso tradicionales y valores culturales que las

comunidades han desarrollado en relación con sus recursos naturales. Este programa es implementado por la CONAFOR, en colaboración con los gobiernos de los estados de Guerrero, Michoacán y Oaxaca. Participan, además, otras instituciones como SEMARNAT, CONANP, CDI y SEDESOL, entre otras (figura 1).

Para cumplir con el objetivo del COINBIO se considera la participación de instancias locales, las cuales se

Cuadro 1. Resumen de actividades del COINBIO 2009-2013.

	2009			2010	
	Guerrero	Oaxaca	Michoacán	Guerrero	Oaxaca
Número de beneficiarios	14	86	48	31	107
Número de municipio	14			18	67
Monto total de los apoyos	\$1 561 825.10	\$10 243 000.00	\$3 970 642.88	\$13 319 163.53	\$12 714 558.50
Actividades realizadas					
Conservación de la biodiversidad	•	•	•	•	•
Estudios (Estudios Técnicos Justificativos y otros estudios)	•	•	•		•
Uso sustentable (proyectos de inversión, ecoturismo, establecimiento de UMA)		•	•	•	•
Colecta y almacenamiento de germoplasma			•		
Fortalecimiento de capacidades		•	•		•
Asesoría legal (actualización estatutos comunales, otros)					
Infraestructura	•				•
Ordenamiento Territorial comunitario			•		•
Conservación y mantenimiento de recursos hídricos	•				
ERP (Evaluación Rural Participativa)			•		

Fuente: CONAFOR 2013.

encargan de fomentar, ejecutar y supervisar las acciones promovidas por el programa en las regiones seleccionadas para contribuir a fomentar la conservación de la biodiversidad, a través de un trabajo coordinado y dirigido a planear y definir estrategias de desarrollo sectorial en las que concurren recursos institucionales, económicos y humanos que potencien la actividad y garanticen importantes impactos sociales, económicos y ambientales.

### Acciones emprendidas

Para la implementación del programa, la CONAFOR ha suscrito, desde el año 2009, convenios con los gobiernos de los tres estados antes mencionados en los que se precisa la participación y responsabilidades de cada institución en la ejecución del COINBIO. La ejecución y operación del COINBIO en cada entidad federativa se realiza mediante un comité estatal, que define las prioridades locales en

función de la Estrategia Estatal para la Biodiversidad u otros instrumentos de planeación ambiental existentes, de las acciones concurrentes o concertadas entre distintas agencias de desarrollo y de las políticas estatales (cuadro 1). A partir de 2011, el gobierno del estado de Guerrero ha suspendido su participación en el COINBIO.

El programa COINBIO es considerado un modelo exitoso para la preservación de la diversidad biológica a través de acciones de conservación comunitaria. En los estados de Michoacán, Guerrero y Oaxaca el COINBIO ha otorgado apoyos para la realización de estudios de identificación, manejo y preservación de bosques de alto valor de conservación, operación de centros ecoturísticos, conservación y aprovechamiento de manantiales, creación de comités de vigilancia forestal participativa, intercambio de experiencias y equipamiento de brigadas de protección forestal para la prevención y control de incendios forestales.

2010	2011		2012		2013	
Michoacán	Oaxaca	Michoacán	Oaxaca	Michoacán	Oaxaca	Michoacán
46	NO	36	15	45	42	174
14	NO	32	13	36	33	38
\$4 463 722.00	NO	\$11 134 125.66	\$2 000 000.00	\$5 700 000.00	\$4 800 000.00	\$8 352 611.00
Actividades realizadas						
•	NO	•		•		•
	NO					•
	NO	•		•	•	•
	NO					
	NO		•		•	•
	NO		•		•	
	NO	•	•			•
•	NO					•
	NO	•		•		
	NO					



▀ Figura 1. Objetivos particulares del COINBIO. Fotos: izq; a) José Arnulfo Blanco, ; central y der. b y c) CONAFOR.

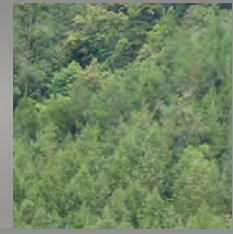
## Relevancia y conclusiones

Las problemáticas más evidentes en los estados participantes del COINBIO son el cambio de uso de suelo para áreas agrícolas y ganaderas, la extracción ilegal de especies de flora y fauna, la caza ilegal de fauna silvestre, además de la necesidad de fortalecimiento de las capacidades locales que permitan impulsar y dar seguimiento a proyectos de conservación de la biodiversidad.

Ante estos retos, es fundamental el impulso de una estrategia de conservación, basada en el fortalecimiento de instituciones comunitarias, donde se considere el ordenamiento comunitario del territorio, la participación

comunitaria para determinar las políticas de conservación de la biodiversidad, el uso sustentable de la biodiversidad en las tierras comunitarias que considere criterios de conservación de bienes públicos, la creación de empresas comunitarias para el manejo y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica que permita la administración transparente y la correcta rendición de cuentas. La implementación del programa COINBIO contribuye al cumplimiento del objetivo estratégico D de la Meta de Aichi 14.

## 1.8. Reforestación sustentable en Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán



CONAFOR



### Introducción

El modelo de reforestación sustentable (Sánchez *et al.* 2012) presenta un alto grado de afinidad y compatibilidad con los principios y objetivos del Desarrollo Forestal Sustentable, particularmente en la conservación, restauración, protección, incremento, mejoramiento y aprovechamiento de las poblaciones forestales producidas mediante la reforestación. Por ello, se ha constituido en una estrategia efectiva para contener, mitigar y revertir los procesos de deterioro y degradación, que de manera alarmante afectan a numerosas áreas forestales del país. Asimismo, mediante la implementación de la reforestación sustentable y la aplicación del manejo silvícola (como uno de sus componentes), se prevé que se generen las condiciones para que las áreas reforestadas alcancen y mantengan la capacidad de suministrar los servicios ecológicos, la provisión de productos forestales maderables y no maderables, ingresos económicos y de los demás servicios ecosistémicos necesarios para el bienestar de las comunidades rurales.

### Acciones emprendidas

Aunque el modelo define un patrón general metodológico (figura 1), se contempla también que éste puede ser adaptado para su implementación, de acuerdo con las condiciones naturales específicas del área que será reforestada.

La implementación y ejecución del proyecto se ha realizado por la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Municipio de Nuevo Parangaricutiro, Michoacán, con financiamiento y bajo la coordinación y supervisión de la CONAFOR desde el año 2010.

El proyecto se encuentra en la quinta de 20 anualidades de ejecución, consistentes en la reforestación de 50 ha/año; la densidad de plantación establecida ha sido de 2 500 plantas/ha de *Pinus pseudostrobus* y en la

cuarta anualidad se incluyó parcialmente el aile (*Alnus jorullensis*), dadas sus bondades (Esparza 2012); la planta utilizada ha sido producida en su totalidad en los viveros de la propia comunidad, empleando germoplasma que fue colectado en los bosques templados de la misma comunidad. Las 200 ha reforestadas de 2010 a 2013, se monitorean sistemáticamente y se realizan acciones de mantenimiento (reposición de plantas desaparecidas y control de malezas) y protección (cercado perimetral contra el ganado, limpieza y rehabilitación de brechas cortafuego). De manera complementaria, se implementó un proyecto sobre mejoramiento genético.

### Relevancia y conclusiones

Durante su implementación, este proyecto ha contribuido al fortalecimiento y consolidación de la conciencia de la comunidad local (comuneros) sobre la importancia de la conservación y protección de su biodiversidad, así como en la reducción de la pobreza local, al generar ingresos económicos significativos por concepto de los aprovechamientos forestales y la comercialización de los productos.

Además, este proyecto ha apoyado el establecimiento y protección de especies silvestres de flora (herbácea y arbustiva), mientras sirve de refugio para la fauna silvestre, evitando la alteración y pérdida del hábitat, una de las principales amenazas a la biodiversidad. Finalmente, los beneficios del proyecto se traducen en una reducción significativa de la degradación y fragmentación de los ecosistemas forestales con miras a lograr que las zonas reforestadas se gestionen de manera sostenible, garantizándose la conservación de la diversidad biológica y el desarrollo social, contribuyendo particularmente al cumplimiento de las Metas de Aichi 5, 7 y 14.



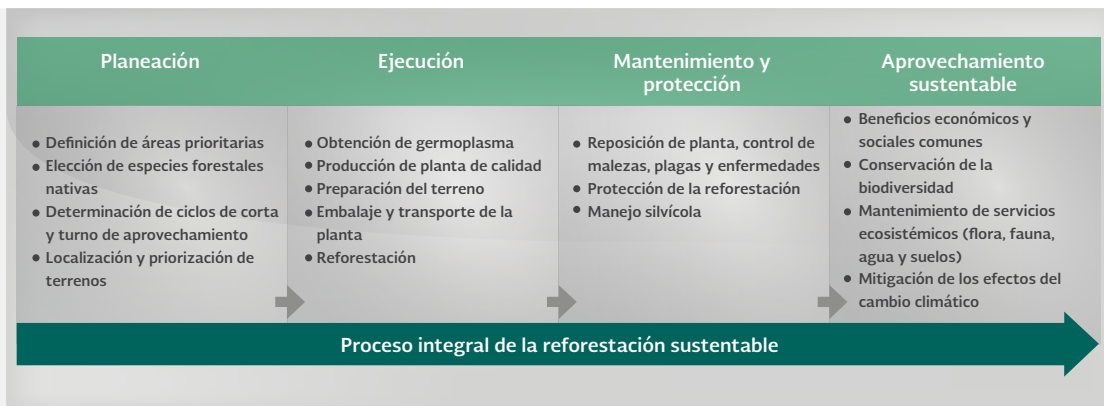


Figura 1. Proceso de reforestación sustentable.



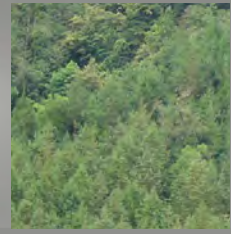
Figura 2. La comunidad de Nuevo San Juan Paragarcitiro es reconocida nacional e internacionalmente por el buen manejo que hace de sus bosques. Foto: José Arnulfo Blanco.

## Referencias

- Esparza, L.V. 2012. El Aile (*Alnus* spp.), una especie forestal mexicana ignorada a pesar de sus numerosas virtudes. México. Inédito.
- Sánchez, Z.F., V. Esparza L. et al. 2012. Reforestación sustentable (manual técnico). CONAFOR/SEMARNAT. México.

## 1.9. Los vínculos entre los ecosistemas, los almacenes de carbono y la biodiversidad

Coordinación General de Información y Análisis  
CONABIO



*Role of Biodiversity in Climate Change Mitigation* ROBIN<sup>1</sup> es un proyecto de investigación de cuatro años, financiado por el Séptimo Programa Marco de la Unión Europea con 12 socios de nueve países de América y Europa. En México el proyecto lo llevan a cabo la CONABIO, el Instituto de Ecología de Xalapa A.C. (INECOL) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) mediante tres centros involucrados.

Como objetivo, ROBIN tiene cuantificar las interacciones locales y regionales entre la biodiversidad en ecosistemas terrestres de América, así como su potencial para mitigar el efecto del cambio climático. El proyecto utiliza datos de campo disponibles, datos de teledetección y modelos para evaluar las sinergias y compensaciones entre la biodiversidad, la mitigación del cambio climático y otros servicios clave de los ecosistemas.

Este proyecto es particularmente relevante para la implementación de el CDB en paisajes forestales tropicales. Las metas pertinentes que son atendidas bajo el esquema de ROBIN se encuentran en el objetivo estratégico C. *Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética*, y el objetivo estratégico D. *Aumentar los beneficios de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas para todos*; con tres Metas de Aichi en específico: 12, 14 y 15. Además de atender la propuesta que menciona que para el 2020 se habrán defendido y restaurado ecosistemas así como incrementado su capacidad de recuperación. Incrementando la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático.

La propuesta de ROBIN está basada en el concepto de la integridad ecosistémica, que es el concepto más completo e incluyente que informa sobre el nivel de

conservación de los ecosistemas y que, por lo tanto, puede servir como fundamento para orientar con base científica las acciones de conservación de la naturaleza y de planificación de los usos del suelo (Andreasen *et al.* 2001, Unnasch *et al.* 2009, Kupfer y Gao 2011). De manera general, este proyecto busca ofrecer productos y herramientas que apoyen el reporte y monitoreo para la implementación del nuevo plan estratégico de el CDB, así como asistir en la toma de decisiones sobre la gestión de la tierra y el uso del suelo, sobre todo en paisajes multifuncionales en un entorno cambiante.

Actualmente ROBIN está trabajando para proporcionar las bases teóricas y metodológicas para la elección de variables obtenidas en campo de manera estandarizada, que podrán ser usadas en los modelos actuales y que servirán para entender la integridad de los ecosistemas en México. Para su elección se toma en cuenta tanto el marco conceptual de integridad ecosistémica así como las categorías de las Variables Esenciales de Biodiversidad (EBV, por sus siglas en inglés) (Pererira *et al.* 2013). Las EBV son una propuesta internacional para programas de monitoreo de biodiversidad y se definen como una medida requerida para estudiar, reportar y manejar los cambios en ésta.

La obtención de datos propuesta por ROBIN está planeada a dos escalas, las cuales son complementarias. Una escala a nivel nacional que involucra a la CONABIO y a la CONAFOR, cuya aplicación periódica eventualmente origine un Sistema Nacional de Monitoreo de Biodiversidad que se integre y parte del ya existente Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Y a una escala local con la colecta de datos en áreas naturales protegidas, la cual servirá para el análisis por parte de CONANP, del estado de los ecosistemas a su cargo con el fin de mejorar el manejo de las mismas y guiar las políticas públicas que afectan nuestros recursos a nivel local.

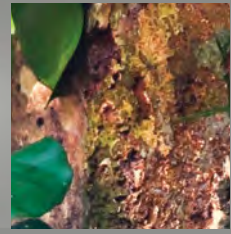
<sup>1</sup> Potencial de la biodiversidad y de los ecosistemas para la mitigación del cambio climático - ROBIN, convenio N.º 283093.

## Referencias

- Andreasen, J.K., R.V. O'Neill, R. Noss y N.C. Slosser. 2001. Considerations for the development of a terrestrial index of ecological integrity. *Ecological Indicators* 1:21-35.
- Angermeier, P.L., y J.R. Karr. 1994. Biological Integrity versus Biological Diversity as Policy Directives. *BioScience* 44:690-697.
- Kupfer, J.A. y P. Gao. 2011. Spatial Patterns of Ecological Integrity in South Carolina Watersheds. *Southeastern Geographer*. 51:394-410.
- Pereira, H.M., S. Ferrier, M. Walters, et. al. 2013. Essential Biodiversity Variables. *Science* 339:227-228.
- Unnasch, R.S., D.P. Braun, P.J. Comer y G.E. Eckert. 2009. The Ecological Integrity Assessment Framework: A Framework for Assessing the Ecological Integrity of Biological and Ecological Resources of the National Park System. The National Park service.

## 1.10. Sistemas productivos sostenibles y biodiversidad

Coordinación del proyecto Sistemas Productivos Sostenibles y Biodiversidad  
CONABIO



### Introducción

Con base en la experiencia en gestión de corredores biológicos del sureste de México, la CONABIO, a través de su Coordinación General de Corredores y Recursos Biológicos, se ha planteado como meta mejorar prácticas de manejo en siete sistemas productivos seleccionados por su papel en la conservación de la biodiversidad y su potencial de mercado, así como promover el desarrollo socioeconómico local mediante la vinculación entre la producción sostenible y el mercado. El proyecto Sistemas Productivos Sostenibles y Biodiversidad (SPSB), financiado por el GEF se ha preparado para atender las necesidades antes mencionadas.

### Acciones emprendidas

La idea del proyecto SPSB o *Project Identification Form* (PIF) fue presentada ante el GEF en diciembre de 2009. La preparación del proyecto sucedió de 2010 a 2012. Durante este proceso se realizaron alrededor de 30 consultorías que incluyeron el diagnóstico de los sistemas productivos seleccionados, la elaboración de planes de acción para cada sistema, la definición de estrategias para el monitoreo gerencial y biológico del proyecto, las consultas públicas a organizaciones de productores y la preparación de evaluaciones ambientales y sociales.

Con base en esta información, se preparó el documento de evaluación inicial del proyecto, enviada al GEF en junio de 2012.

Una vez recibida la aprobación del GEF al proyecto, se concluyeron las negociaciones con el Banco Mundial, que funge como agencia implementadora, y se firmó el convenio de donación el 3 de octubre de 2012.

El proyecto inició su operación el 1.º de marzo de 2013 y se ejecutará hasta 2017, tiene como objetivo conservar la biodiversidad de México mediante la mejo-

ra de prácticas de manejo sostenible en espacios productivos de corredores biológicos.

La inversión total programada suma 30.8 millones de dólares, de los cuales 19.2 millones de dólares (62%) corresponden a aportaciones del Gobierno de México y 11.6 millones de dólares (38%) a un donativo del GEF. Además, se espera que las aportaciones de contrapartida en efectivo de las asociaciones de productores sumen en conjunto alrededor de dos millones de dólares adicionales. El proyecto consta de cuatro componentes (figura 1).

Operará en corredores biológicos de los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán, e incidirá en los sistemas productivos de café, cacao, miel, ganadería silvopastoril, vida silvestre, silvicultura y ecoturismo.

La ejecución de los primeros dos componentes se realizará a través de subproyectos con organizaciones de segundo nivel formadas por grupos de productores beneficiarios. Estos subproyectos, formulados con visión de mediano plazo y planificación estratégica, comprometerán recursos para incorporar prácticas amigables con la biodiversidad en los sistemas de producción con resultados medibles. En todos los casos, los subproyectos también comprometerán recursos de contrapartida de las asociaciones de productores, tanto en especie como en efectivo.

El proceso de planificación participativa y la elaboración de los instrumentos requeridos para la operación de los subproyectos inició en octubre de 2013, después de publicada una convocatoria abierta para que las asociaciones de productores manifestarán su interés y presentaran sus iniciativas.

Los avances de los componentes uno y dos están ligados estrechamente al desarrollo de estos subproyectos. Se estima que se firmarán los primeros convenios

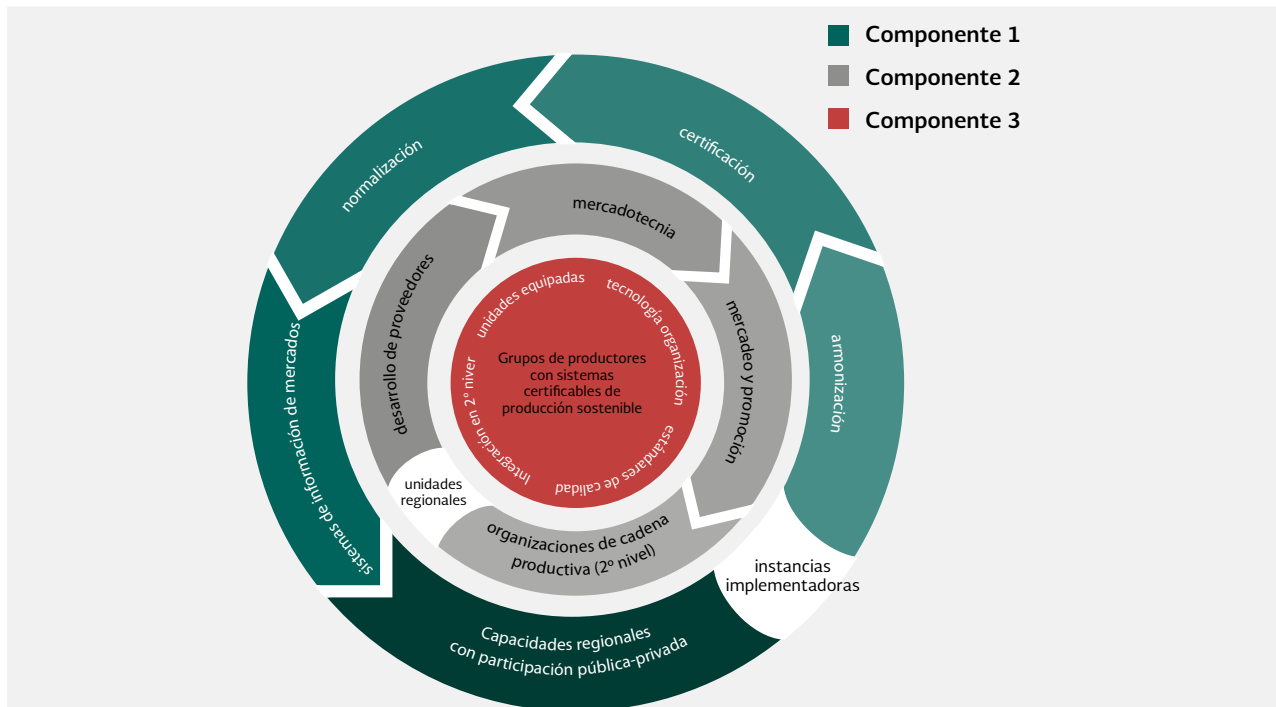


Figura 1. Representación esquemática de los componentes del proyecto SPSB.

con las asociaciones de productores que hayan cumplido con todo el proceso de selección en julio de 2014.

El componente tres se orientará a desarrollar y fortalecer aspectos transversales como el marco institucional y las capacidades para el impulso de los sistemas productivos amigables con la biodiversidad, y estará enfocado tanto en los productores como en los consumidores. Además, se promoverán esquemas de asociación público-privada y alianzas productivas de cadena de valor, así como iniciativas de cooperación e intercambio con otros actores en la región de Mesoamérica.

Finalmente, el componente cuatro abarcará los aspectos de administración y seguimiento de todas las actividades desarrolladas en los demás componentes del proyecto, así como el monitoreo de los indicadores

respecto del logro de los resultados y las metas comprometidas, el monitoreo de biodiversidad en espacios productivos, y el efecto de las intervenciones del proyecto a mediano y largo plazos.

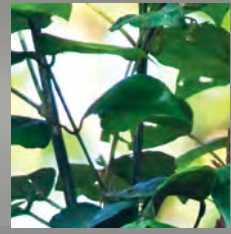
## Relevancia y conclusiones

Se estima que, al final del proyecto SPSB habrán al menos 6 900 productores que hayan incorporado prácticas amigables con la biodiversidad en 34 500 hectáreas de espacios productivos en corredores biológicos.

El establecimiento de sistemas productivos sostenibles contribuirá al cumplimiento de las Metas de Aichi 4 y 18.

## 1.11. Análisis de cambio de las cubiertas y usos del suelo en áreas naturales protegidas federales con ecosistemas terrestres

Dirección de Evaluación para el Seguimiento  
CONANP



### Introducción

Se presentan algunos de los resultados generados a partir del análisis de la dinámica de cambio de las cubiertas y usos del suelo, realizados por la CONANP con el objetivo de medir la efectividad de las ANP como instrumento de política ambiental.

La dinámica entre las cubiertas y usos del suelo provoca una serie de cambios secuenciales que podrían ser destructivos o de restablecimiento, dependiendo de su dirección y velocidad (Bolós 1992). Por consiguiente, los procesos de cambio entre las cubiertas y usos del suelo se traducen en la pérdida local de la estructura así como el funcionamiento (Turner et al. 2007), salud y mantenimiento de los ecosistemas.

### Acciones emprendidas

En el año 2007 la CONANP diseñó el Protocolo para la evaluación del Uso del Suelo y Vegetación en Áreas Protegidas Federales de México, el cual establece los lineamientos para la obtención de información a partir del análisis de imágenes de satélite. El proceso se basa en un método híbrido propuesto por Paniagua (2013), que incluye el pre-procesamiento, clasificación automatizada y la interpretación visual de las imágenes de satélite de diferentes fechas con la finalidad de reportar los cambios ocurridos en un periodo establecido. Para generar el dato histórico de las cubiertas y usos del suelo se usa el método de interpretación interdependiente propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO 1996, 2001) La validación de los resultados se hace a partir de

una valoración cualitativa con el apoyo del personal de las ANP (Chuvienco 2008).

De acuerdo al método utilizado, las categorías de uso de suelo y vegetación de cada año se recategorizan en dos grandes grupos: Forestal y No Forestal, y posteriormente se calcula la tasa de cambio a partir de la fórmula de la FAO (1996, 2001). Posteriormente, los datos de las cubiertas del suelo se organizan según la matriz de transición que propone Ramírez y Zubieta (2005), donde se identifican los principales procesos de transformación, que son: *perturbación* (alteración o degradación), *deforestación*, *recuperación* y *revegetación*.

Aunque en la mayoría de los casos analizados se presentan pérdidas de la cobertura forestal (cuadro 1), los datos a partir del año 2000 coinciden con la disminución de la tasa de cambio al interior de las ANP, lo que podría ser un indicador de efectividad del instrumento.

Estos trabajos se han efectuado tanto con recursos de esta Comisión Nacional, como con apoyo o colaboración de distintas instituciones, como el FMCN, la Agencia Alemana de Cooperación (GIZ) y el PNUD, entre otros.

### Relevancia y conclusiones

Los trabajos descritos son relevantes principalmente para la Meta de Aichi 5, ya que aportan información sobre la pérdida de hábitats naturales, incluidos los bosques, mediante el análisis de cambio de las cubiertas y usos del suelo en ANP.

Cuadro 1. Datos de cambio en las cubiertas del suelo generados en CONANP. La tasa con signo negativo significa recuperación de capas forestales, con signo positivo, la pérdida de capas forestales.

Área natural protegida			Transformación			
Nombre	Superficie (ha)	Periodo general de estudio	Tasa (%)	Ha/año	Valoración de la tasa	
					Negativa	Positiva
RB Calakmul	723 185.13	1996-2000	0.027	191	•	
		2000-2010	0.031	213	•	
RB La Sepultura	167 309.86	2000-2009	0.115	165	•	
RB Los Tuxtlas	155 122.47	1980-2011	1.15	983	•	
		1980-2007	1.27	1 094	•	
RB Sian Ka'an-RB arrecifes de Sian Ka'an-APFYF Uaymil	652 192.98	1976-2000	-0.019	88		•
		2000-2008	0.01	64	•	
RB Zicuirán-Infiernillo	265 117.78	1999-2008	0.10	231	•	
PN Pico de Orizaba	19 750.01	2003-2011	0.72	94	•	
APFF Sierra de Slamós-Río Cuchujaqui	92 889.69	1990-2005	0.14	131	•	
APFF Yumbalam	154 052.25	2000-2005	0.032	16	•	•
Sierra Madre Oriental	682 805.49	2000-2009	0.17	920	•	
APRN Cuenca hidrográfica de Río Necaxa	172 879.00	1985-2010	0.10	23	•	
PN Cofre de Perote	11 549.00	1995-2012	0.91	55	•	
PN la Malinche	46 112.00	2000-2009	0.09	20	•	
MN Bonampak	4 357.00	2000-2010	0.00001	0	•	

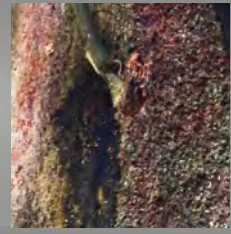
Fuente: Dirección de Evaluación para el Seguimiento, Dirección General de Conservación para el Desarrollo, CONANP.

## Referencias

- Bolós, M. 1992. *Manual de ciencia del paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones*. Colección de Geografía. Barcelona.
- Chuvieco, E. 2008. *Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio*. 3a edición. Ariel Ciencia. Barcelona.
- FAO. 1996. *Forest Resources Assessment 1990. Survey of Tropical Forest Cover and Study of Change Processes*. Vol. 130. FAO Forestry Paper. Rome. En <http://www.fao.org/docrep/007/w0015e/w0015e00.htm>, última consulta 29 de enero de 2014.
- . 2001. *Global Forest Resources. Assessment 2000. Main Report*. FAO Forestry Paper, Rome. En <http://www.fao.org/forestry/fra/2000/report/en/>, última consulta 29 de enero de 2014.
- Paniagua, I. 2009. *Análisis híbrido para la identificación anual de cambios en la cubierta del suelo: La Chinantla, Oaxaca, 2004-2005*. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México.
- Ramírez, I. y R. Zubieta. 2005. Análisis regional y comparación metodológica del cambio en la cubierta forestal en la Región Mariposa Monarca. Informe técnico preparado para el Fondo para la Conservación de la Mariposa Monarca. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Turner, B. L., E. F. Lambin, y A. Reenberg. 2007. The Emergence of Land Change Science for Global Environmental Change and Sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104 (52):20666-20671. doi:10.1073/PNAS.0704119104.

## 1.12. Impacto del muro fronterizo sobre poblaciones silvestres y ecosistemas compartidos

Dirección de Conservación de los Ecosistemas  
INECC



### Introducción

La fragmentación del hábitat es un proceso de degradación de los ecosistemas, ocasionado principalmente por actividades humanas como la deforestación, la expansión urbana, la construcción de carreteras, el aclareo de tierras o el cambio de uso de suelo, entre otras. En este proceso, áreas naturales resultan fraccionadas en parches de tamaños y formas variables, con diferente grado de dispersión y de discontinuidad espacial interrumpiendo la continuidad del hábitat, lo que resulta crítico para el funcionamiento de los ecosistemas.

La fragmentación por sí misma es un agente de deterioro o pérdida del hábitat que tiene varios efectos asociados, como la disminución del área total del hábitat, la disminución del área remanente o aumento de los fragmentos remanentes, la disminución en la conectividad de los fragmentos y el aumento del aislamiento e impacto en el libre tránsito de los organismos, por el establecimiento de barreras físicas, como el muro fronterizo. Este último impacto puede afectar los parámetros poblacionales al punto de causar extinciones. Particularmente son afectadas aquellas especies que requieren de un área amplia de distribución.

En 2005 el Congreso de los Estados Unidos de Norte América aprobó la Ley del Cerco Seguro (Secure Fence Act). La propuesta fue construir 1 127 km de barreras físicas a lo largo de la frontera con México. Las barreras físicas producen fragmentación de hábitat y amenazan la continuidad e integridad de los procesos ecológicos. El muro afecta la movilidad natural de la fauna silvestre, provocando problemas de aislamiento poblacional, deriva genética y pérdida de biodiversidad.

### Acciones emprendidas

El INECC, en colaboración con la Universidad Autónoma de Querétaro, la Universidad Autónoma Metropolitana

(UAM), The University of Arizona, el Instituto de Biología de la UNAM, Naturalia A.C., la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), la SEMARNAT y la CONANP, buscó localizar los sitios de mayor tránsito de especies entre los dos países, con la finalidad de realizar gestiones binacionales para la identificación de corredores biológicos y áreas de interés binacional que permitan mantener la conectividad entre poblaciones de especies y ecosistemas compartidos en la región fronteriza de México y Estados Unidos potencialmente impactadas por la construcción del muro fronterizo.

Asimismo se plantearon tres objetivos específicos:

1. Determinar el estado de conservación de las poblaciones de 19 especies de vertebrados <sup>1</sup> compartidas entre México y Estados Unidos potencialmente impactadas por la construcción del muro fronterizo y la dinámica social de la región.
2. Identificar las áreas de la frontera que funcionan como hábitat y corredores biológicos, actuales y potenciales bajo escenarios de cambio climático.
3. Emitir recomendaciones que minimicen el impacto de las barreras físicas del muro sobre las poblaciones de fauna silvestre.

Para el cumplimiento de estos objetivos se estimaron las áreas de distribución de 19 especies compartidas mediante conteo aéreo, fototrampeo, radiotelemetría y

<sup>1</sup> Berrendo (*Antilocapra americana*), Bisonte (*Bison bison*), Borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), Venado bura (*Odocoileus hemionus*), Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Pecari de collar (*Pecari tajacu*), Coyote (*Canis latrans*), Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Zorrita norteña (*Vulpes macrotis*), Tejón o Tlalcoyote (*Taxidea taxus*), Ocelote (*Leopardus pardalis*), Oso negro (*Ursus americanus*), Gato montés (*Lynx rufus*), Puma o León de montaña (*Puma concolor*), Jaguar o Tigre (*Panthera onca*), Conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*), Ardillón (*Spermophilus variegatus*), Codorniz del desierto (*Callipepla gambeli*), Guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*).



consulta bibliográfica sobre la distribución de las especies. Posteriormente fueron modeladas las probabilidades de ocurrencia utilizando PRSENCE y ARCGIS. También se organizaron talleres con expertos y se difundió la información en tres publicaciones.

Este proyecto permitió la caracterización de 19 especies de vertebrados que pueden ser afectados por la construcción del muro, la elaboración de mapas de distribución actual y el potencial bajo escenarios de cambio climático para las 19 especies de fauna en la frontera México-Estados Unidos. Esto permitió también identificar las áreas para mantener la conectividad biológica entre ambos países y la emisión de propuestas para realizar modificaciones estructurales en algunas de las barreras físicas.

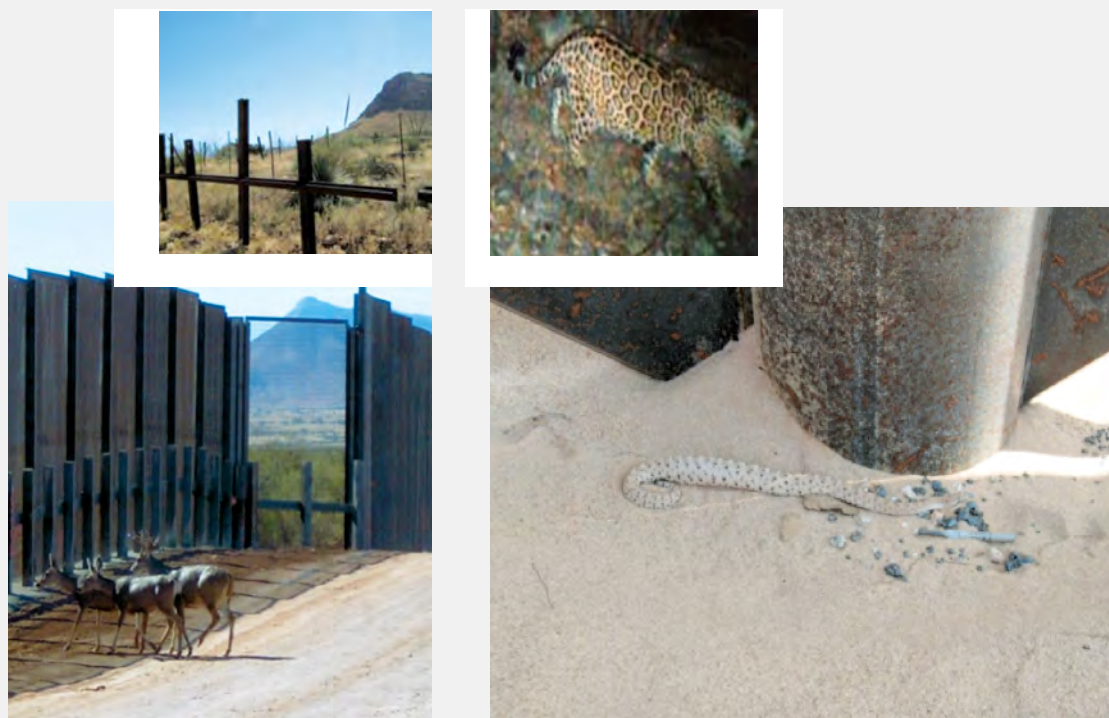
Al mismo tiempo se realizaron tres talleres con expertos de ambos países y los resultados se difundieron a través de la publicación de tres libros y un tríptico en español y en inglés.

## Relevancia y conclusiones

La información de este estudio es de gran utilidad para los tomadores de decisiones, gobiernos y sociedad civil en México y Estados Unidos.

Con este proyecto se otorgan insumos importantes para la Dirección General de Vida Silvestre (SEMARNAT), Dirección de Especies Prioritarias (CONANP), Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales (UCAI-SEMARNAT) y el INECC, en materia del análisis de las afectaciones ambientales del muro fronterizo.

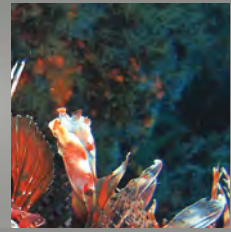
Asimismo con esta información se refuerzan las bases técnico-científicas para proponer esquemas de colaboración entre propietarios y autoridades en ambos lados de la frontera, con lo cual se podrán generar esquemas aplicables para la conservación de las especies compartidas por los dos países analizados en el presente estudio. Este proyecto contribuye al cumplimiento de las Metas de Aichi 11 y 19.



■ Figura 1. Muro fronterizo entre México y Estados Unidos, y algunas de las especies compartidas que pueden ser afectadas. Fotos: Rodrigo Sierra.

## 1.13. Estrategia regional para el control del pez león invasor en el Caribe: Una amenaza convertida en oportunidad

Dirección Regional Península de Yucatán  
y Caribe Mexicano  
CONANP



### Introducción

La invasión del pez león (*Pterois miles* y *P. volitans*) podría plantear una de las mayores amenazas del siglo XXI a los arrecifes y sus hábitats conexos en el Atlántico tropical y cálido templado (figura 1). El pez león inicialmente fue introducido en Estados Unidos como un popular pez de acuario y es la primera especie de pez arrecifal que invade la región.

Esta especie representa un peligro para la integridad de la red alimentaria arrecifal y puede afectar la pesca comercial, el turismo y el estado general de los arrecifes coralinos (Morris 2013). El estrés adicional que aporta esta especie invasora podría acelerar y multiplicar el deterioro de los ecosistemas coralinos de manera profunda e imprevisible (Morris 2013).

### Acciones emprendidas

La CONANP ha realizado diversas acciones para combatir esta especie exótica invasora a partir del primer avistamiento en México, suscitado en enero del 2009.

En julio del 2009 se realizó el taller para crear el sistema de alerta temprana y control del pez león, con la participación de expertos internacionales en la materia y representantes de ANP de la región Península de Yucatán y Caribe Mexicano, organizaciones civiles, sectores de protección civil y salud del estado de Quintana Roo, cooperativas pesqueras, prestadores de servicios turísticos, medios de comunicación y comunidad en general.

A principio del año 2010, durante la Asamblea General de la Iniciativa Internacional de Arrecifes de Coral (ICRI), como resultado de la presentación del caso de México a través de la CONANP, el ICRI creó el comité *ad hoc* para la elaboración de la estrategia regional para el control del pez león. Desde entonces el comité ha sido presidido por México.

En agosto del 2010, se realizó el primer taller internacional del pez león con la participación de más de 20 países del Caribe. Con base en los resultados de este taller, la CONANP, junto con diferentes organizaciones y expertos internacionales, elaboraron el documento: “El pez león invasor: guía para su control y manejo”, el cual se presentó durante la 64.ª Reunión del Gulf and Caribbean Fisheries Institute celebrado en Puerto Morelos, Quintana Roo, en noviembre 2011.

La CONANP colaboró directamente con la SAGARPA a través de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca para establecer una anuencia para la comercialización y captura incidental para el pez león. Así mismo, se ha colaborado promoviendo el consumo de esta especie como una fuente alternativa, rica en proteína para las comunidades costeras de la región.

En 2013, el comité del ICRI para el control del pez león, presentó la Estrategia regional para el control del pez león invasor en el Gran Caribe, la cual es un esfuerzo coordinado por la CONANP para establecer acciones conjuntas y corresponsables a nivel regional a través de los países y territorios que conforman el Gran Caribe.

### Relevancia y conclusiones

Las acciones realizadas son relevantes para el cumplimiento de la Meta de Aichi 9, ya que contribuyen a la actualización de los listados de especies marinas invasoras para México, constituyen la base para el desarrollo de la estrategia nacional para el control del pez león, que en conjunto con la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de los Estados Unidos se presentara durante el 2014, constituyen además ejemplos para el control y atención de otras especies exóticas acuáticas.



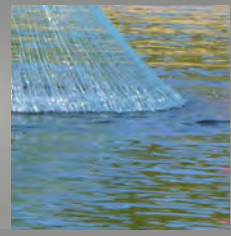
■► Figura 1. El pez león, una especie exótica invasora que amenaza la red alimentaria arrecifal.

## Referencias

Morris, J.A., Jr. 2013. La invasión del pez león: pasado, presente y futuro. En: J.A. Morris Jr. (ed.). *El pez león invasor: guía para su control y manejo*. Gulf and Caribbean Fisheries Institute Special Publication Series Number 2, Marathon, Florida, USA. 1-2 pp.

## 1.14. Modelo espacial del impacto humano sobre los ecosistemas de México

Subcoordinación de Evaluación de Ecosistemas  
CONABIO



### Introducción

La actividad humana es el factor de modificación más substancial de la biodiversidad y los procesos ecológicos, particularmente desde la segunda mitad del siglo pasado. Por ello, es necesario conocer el estado actual de conservación de la biodiversidad y sus tendencias de cambio con el fin de tomar mejores decisiones sobre su manejo y conservación. Existen, no obstante, fuertes limitaciones de disponibilidad de datos sobre la distribución actual de las especies, del estado de conservación de sus poblaciones y del estado de los procesos funcionales asociados. En los últimos años se han hecho esfuerzos importantes para desarrollar indicadores que permitan inferir el impacto antropogénico sobre la biodiversidad, lo cual ha sido posible a partir de avances conceptuales e informáticos en la última década.

### Acciones emprendidas

La CONABIO desarrolló un modelo espacial del impacto a la biodiversidad de México (MEXBIO) que ofrece un panorama general del estado de conservación de la biodiversidad en años recientes (Kolb 2009). Este modelo está basado en el marco teórico del Modelo Global de Biodiversidad (GLOBIO 3, por sus siglas en inglés, Alkemade *et al.* 2009) que ha sido aplicado para la evaluación ambiental y como sistemas de alerta temprana para medir el cumplimiento de las metas propuestas por el CDB, el PNUD y la OCDE, (CDB 2006, OCDE 2008, Leadley *et al.* 2010). El modelo tiene una resolución espacial de 1 km<sup>2</sup> y se basa en relaciones de dosis-respuesta entre factores de presión y los impactos en la biodiversidad, como los impactos derivados del uso del suelo, de la infraestructura de carreteras, de la

fragmentación de áreas naturales y del cambio climático. Se utilizaron como principales fuentes de información los datos del INEGI (2001, 2005, 2008) y del IMT (1996, 2001, 2007) para generar una serie de tiempo del estado de conservación de la biodiversidad correspondiente a las fechas de 1995, 2001 y 2007. El índice varía de cero a 100, donde 100 significa el máximo grado de impacto y cero las zonas que no han sido afectadas por los factores de cambio previamente mencionados. El impacto por actividades antropogénicas a nivel nacional aumentó en promedio de 55.43 en 1995 a 57.25 en 2001 y 59.31 en 2007. Este aumento fue causado en proporciones iguales por el aumento del impacto del uso del suelo y la fragmentación. Dentro de las categorías de uso del suelo, el aumento fue distribuido de forma similar (figuras 1 y 2).

### Relevancia y conclusiones

El modelo muestra la distribución espacial de los diferentes niveles de impacto sobre la biodiversidad en México (figura 1) y muestra que el uso del suelo y el desarrollo de infraestructura representan las principales amenazas (figura 2). Por el análisis de la serie de tiempo se pueden conocer tendencias de los diferentes impactos y su afectación a la biodiversidad. Esta herramienta permite contar con un instrumento para la toma de decisiones respecto a la protección y conservación de la biodiversidad y restauración de hábitats, así mismo se contribuye al cumplimiento de la Meta de Aichi 19, al generar conocimiento sobre las tendencias de la pérdida de la biodiversidad.

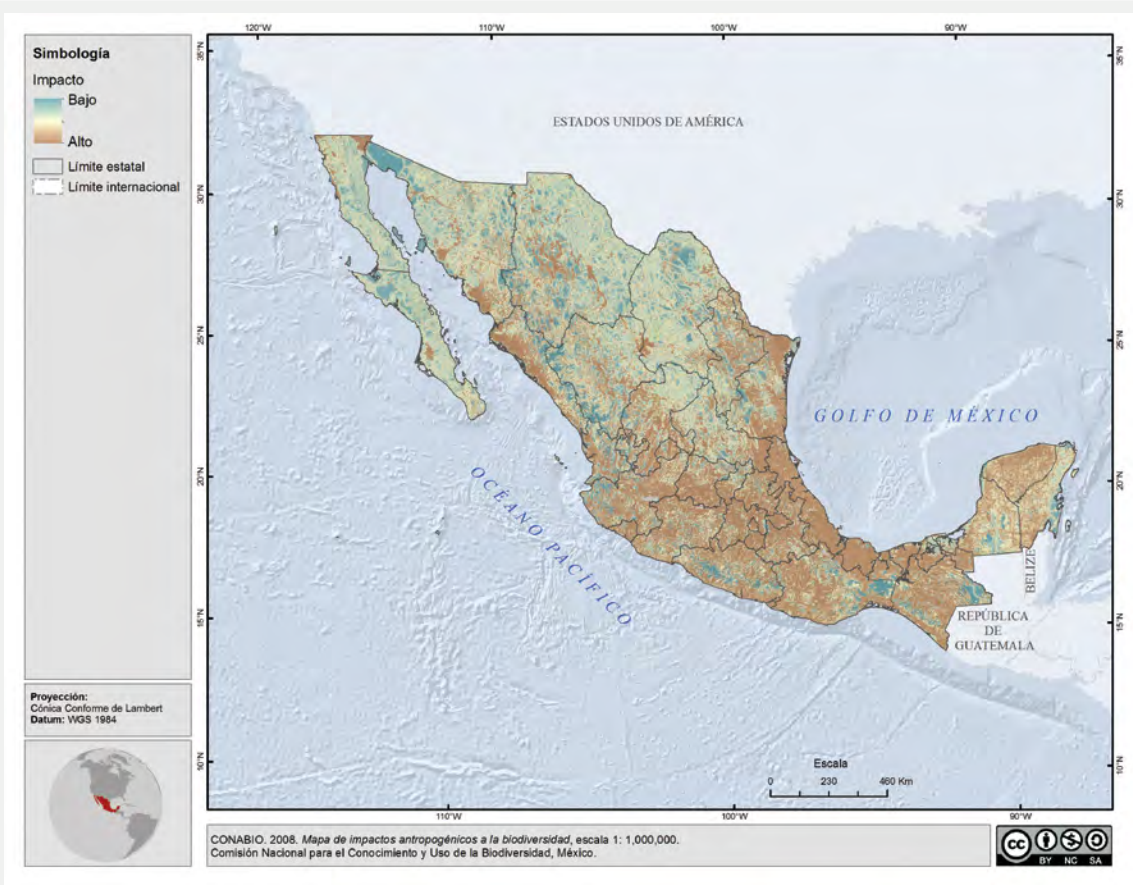


Figura 1. Impactos antropogénicos en la biodiversidad terrestre para el año 2007. Fuente de datos base: INEGI 2008, IMT 2007.

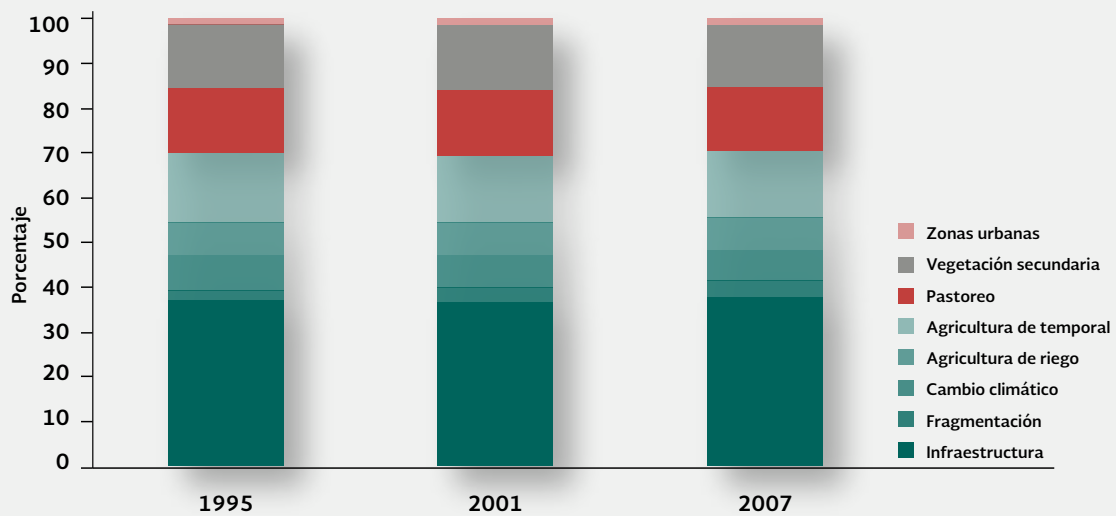


Figura 2. Comparación de impactos antropogénicos a través del tiempo.

## Referencias

- Alkemade, R., M. van Oorschot, L. Miles, C. Nellemann, et. al. 2009. GLOBIO 3: A framework to investigate options for reducing global terrestrial biodiversity loss. *Ecosystems* 12:374-390.
- CDB. 2006. *Global Biodiversity Outlook 2*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal.
- IMT. Instituto Mexicano del Transporte. 1996. Vías de comunicación. Escala 1:1. IMT, México.
- . 2001. Red de carreteras. Escala 1:1. IMT, México.
- . 2007. Red nacional de carreteras. Escala 1:1. Primera edición. Unidad de Sistemas de Información Geoespacial. IMT, México.
- INEGI. 2001. Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:250 000, Serie II continuo nacional. Dirección General de Geografía, INEGI, México.
- . 2005. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250 000, Serie III continuo nacional. Dirección General de Geografía, INEGI, Aguascalientes.
- . 2008. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250 000, Serie IV continuo nacional. Dirección General de Geografía, INEGI, México.
- Kolb, M. 2009. *Reporte técnico de los modelos prototipo de impactos a la biodiversidad mexicana*, MEXBIO. CONABIO, México.
- Leadley, P., H.M. Pereira, R. Alkemade, J.F., et al. 2010. *Biodiversity Scenarios: Projections of 21<sup>st</sup> century change in biodiversity and associated ecosystem services*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal.
- OCDE. 2008. *OCDE Environmental Outlook to 2030*. OCDE Publishing.

---

# PARTE 2

---

## 2.1. Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras

Subordinación de Especies Invasoras  
CONABIO



### Introducción

Las especies invasoras son consideradas una de las principales amenazas a la biodiversidad y a la conservación de los ecosistemas y servicios ambientales, además de que muchas veces también traen como resultado pérdidas económicas e impactos sociales importantes. Es un problema que puede ser exacerbado por la intensificación del comercio internacional, los efectos del cambio climático como huracanes más intensos, inundaciones, incremento de temperatura, sequías y medidas de adaptación, como uso de especies exóticas para la producción de biocombustible o semillas y organismos mejorados (Aguirre Muñoz et al. 2009). El movimiento de los organismos y la colonización de nuevos sitios ha ocurrido a lo largo del tiempo mediante rutas de introducción naturales como vientos y corrientes, sin embargo el incremento de la población humana y sus desplazamientos han aumentado la frecuencia, número y diversidad de organismos exóticos que son transportados a áreas a las que no llegarían por dispersión natural (Lockwood et al. 2007). A pesar de que no todas las especies exóticas se vuelven invasoras, los efectos potenciales de una especie no nativa son impredecibles y pueden llegar a ser devastadores, por lo que la defensa más eficiente es la prevención, seguida por la detección y erradicación temprana (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras 2010).

### Acciones emprendidas

Como parte de los compromisos adquiridos por México ante el CDB, la Meta de Aichi 9 y en respuesta a los diferentes retos que representan las invasiones biológicas en México, a petición de la SEMARNAT, la CONABIO

coordinó la elaboración de la *Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México: prevención, control y erradicación*, publicada en 2010, cuyo desarrollo estuvo a cargo del Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras conformado por expertos, académicos, representantes de la sociedad civil y de diversos sectores del gobierno federal. La estrategia cuenta con tres objetivos estratégicos que agrupan las prioridades en materia de prevención, control y erradicación y difusión de información. Además se plantean cinco acciones estratégicas transversales que habilitarán el cumplimiento de los objetivos de la estrategia y que abarcan legislación, desarrollo de capacidades, coordinación entre actores, divulgación y generación de información. Para cada objetivo se han identificado las principales metas, acciones prioritarias y resultados, con los que se deberá contar para el 2020 (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras 2010).

### Acciones emprendidas

En el marco de la implementación de esta estrategia, se han realizado cambios a la legislación mexicana. En 2010 se adicionó a la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) la definición de especie exótica invasora y se estableció, entre otras medidas, que se publicarán listas de especies invasoras y acuerdos relativos a la prevención de la entrada de especies exóticas invasoras y especies portadoras de dichas especies. Asimismo se modificó la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), indicando que se deberán establecer medidas para regular la exportación o importación y el tránsito dentro de territorio



nacional de especies exóticas. En el 2013 mediante modificaciones adicionales a la LGEEPA se prohibió introducir especies exóticas invasoras en áreas naturales protegidas (DOF 2010, 2013).

En cumplimiento de las nuevas disposiciones legales, la CONABIO y la SEMARNAT coordinaron la compilación de la lista de especies exóticas invasoras para México, con la participación de miembros del Comité Asesor y otros especialistas. El grupo de trabajo desarrolló un método de evaluación rápida de invasividad. Dicho método consta de 10 criterios que califican cuestiones como la invasividad de la especie, su riesgo de introducción, establecimiento y dispersión; así como los impactos que puede ocasionar. Cada criterio se evalúa numéricamente y se le asigna un valor a la incertidumbre generada por la calidad de la información. La lista final de las especies invasoras para México se publicará en el Diario Oficial de la Federación (CONABIO 2013).

Por otro lado la CONABIO solicitó financiamiento del GEF, para el proyecto Aumentar las capacidades de México para manejar especies invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Espe-

cies Invasoras, que se implementará con el apoyo del PNUD. En dicho proyecto participan diversas instituciones gubernamentales a nivel federal (SEMARNAT, CONANP, CONAFOR, PROFEPA, INAPESCA, INECC, SEMAR, IMTA), estatal (CESAEM y SEDAGRO), organizaciones de la sociedad civil (GECI y FCEA) y universidades (UAM, UNAM y UANL).

## Relevancia y conclusiones

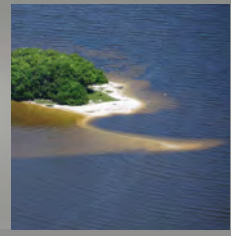
La fase de implementación del proyecto tendrá una duración de cuatro años y los principales resultados esperados son: obtener herramientas para la toma de decisiones enfocadas en proporcionar información, directrices y regulaciones sectoriales adecuadas para el control de las vías de introducción más importantes hacia áreas vulnerables; establecer mecanismos de coordinación interinstitucional para la implementación de la Estrategia Nacional, y desarrollar sistemas de detección temprana y respuesta rápida, así como actividades de prevención, control y erradicación de especies invasoras en áreas prioritarias de biodiversidad a través de sistemas de manejo integral y restauración.

## Referencias

- Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro, H. Arredondo, *et al.* 2009. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía. En: *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO. México, pp. 277-318.
- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación*. CONABIO/CONANP/SEMARNAT. México.
- CONABIO. 2013. Sistema de Información sobre Especies Invasoras en México. CONABIO, última consulta noviembre de 2013.
- DOF. 2010. Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y de la Ley General de Vida Silvestre. Publicado en el DOF el 6 de abril de 2010. Texto vigente.
- . 2013. Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de áreas protegidas marinas. Publicado en el DOF el 24 de mayo de 2013. Texto vigente.
- Lockwood, J.L., M.F. Hoopes y M.P. Marchetti. 2007. *Invasion ecology*. Blackwell Publishing, Oxford.

## 2.2. Fortaleciendo la resiliencia de los ecosistemas en las áreas naturales protegidas de México ante el cambio climático

Dirección de Estrategias de Cambio Climático  
y Dirección General de Desarrollo Institucional y Promoción  
CONANP



### Introducción

El cambio climático es una amenaza creciente para los ecosistemas y las poblaciones humanas que dependen de ellos. Este fenómeno pues no sólo es considerado uno de los impulsores más importantes de pérdida de biodiversidad, sino que aunado a otros factores, como cambios en el uso de suelo, supone impactos adversos sobre los ecosistemas y las actividades productivas de las comunidades humanas (Arriaga y Gómez 2005, MEA 2005, Dudley *et al.* 2010).

### Acciones emprendidas

México ha desarrollado un conjunto de instrumentos de política pública con el fin de reducir la vulnerabilidad de las poblaciones humanas ante los efectos adversos del cambio climático, entre los que se encuentra el decreto de la Ley General de Cambio Climático (DOF 2012) y la publicación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (DOF 2013). En ambos documentos se identifica la creación y manejo eficiente de las áreas naturales protegidas (ANP) como una de las estrategias más eficientes para reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y las actividades productivas humanas y mitigar los gases de efecto invernadero provenientes de deforestación y degradación.

Considerando lo anterior, la CONANP, en colaboración con socios estratégicos de la sociedad civil, la academia y otras instituciones de gobierno, elaboró la Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas (ECCAP) (CONANP 2010), que ha permitido guiar las acciones institucionales para contribuir a la resiliencia en el ámbito, ecosistémico, social e institucional, a través de la colaboración transversal con la sociedad civil organizada, la academia y organismos del gobierno federal y agencias de cooperación multilateral y bilateral (figura 1).

Con el fin de instrumentar la ECCAP, la CONANP ha desarrollado herramientas que le permiten la identificación de las principales amenazas para los ecosistemas y su biodiversidad en el territorio a una escala de paisaje, considerando un contexto de cambio climático. Un ejemplo es la Guía para la Elaboración de Programas de Adaptación al Cambio Climático (CONANP *et al.* 2011), que permite identificar y priorizar acciones de adaptación y mitigación al cc; misma que es continuamente retroalimentada con las experiencias adquiridas. Otro instrumento institucional es la matriz de “Indicadores de vulnerabilidad al cambio climático en áreas naturales protegidas y recomendaciones para su adaptación, herramienta metodológica que permitirá evaluar y monitorear las condiciones de vulnerabilidad al cambio climático de las ANP” (CEGAM 2014).

A partir del desarrollo de los Programas de Adaptación al Cambio Climático (PACC), la institución se ha dado a la tarea de implementar las medidas de adaptación como la restauración y conservación de ecosistemas, que fueron identificadas en los PACC y que buscan contribuir a la reducción de la vulnerabilidad con un enfoque multiescalar<sup>1</sup> (complejo de ANP, ANP y comunidad; CONANP y GIZ 2013).

Con el fin de internalizar en todos los niveles de la institución el tema de cambio climático, que permita incrementar la resiliencia de la biodiversidad ante este fenómeno, la CONANP y sus socios estratégicos propusieron ante el GEF, el proyecto Fortalecimiento de la Efectividad del Manejo y la Resiliencia de las Áreas Naturales Protegidas para Proteger la Biodiversidad Amenazada por el Cambio Climático (figura 2). El objetivo del proyecto es contribuir a la reducción de los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad de México al asegurar que

<sup>1</sup> Conjunto de anp definidas por unidades paisajísticas de amplias extensiones territoriales.

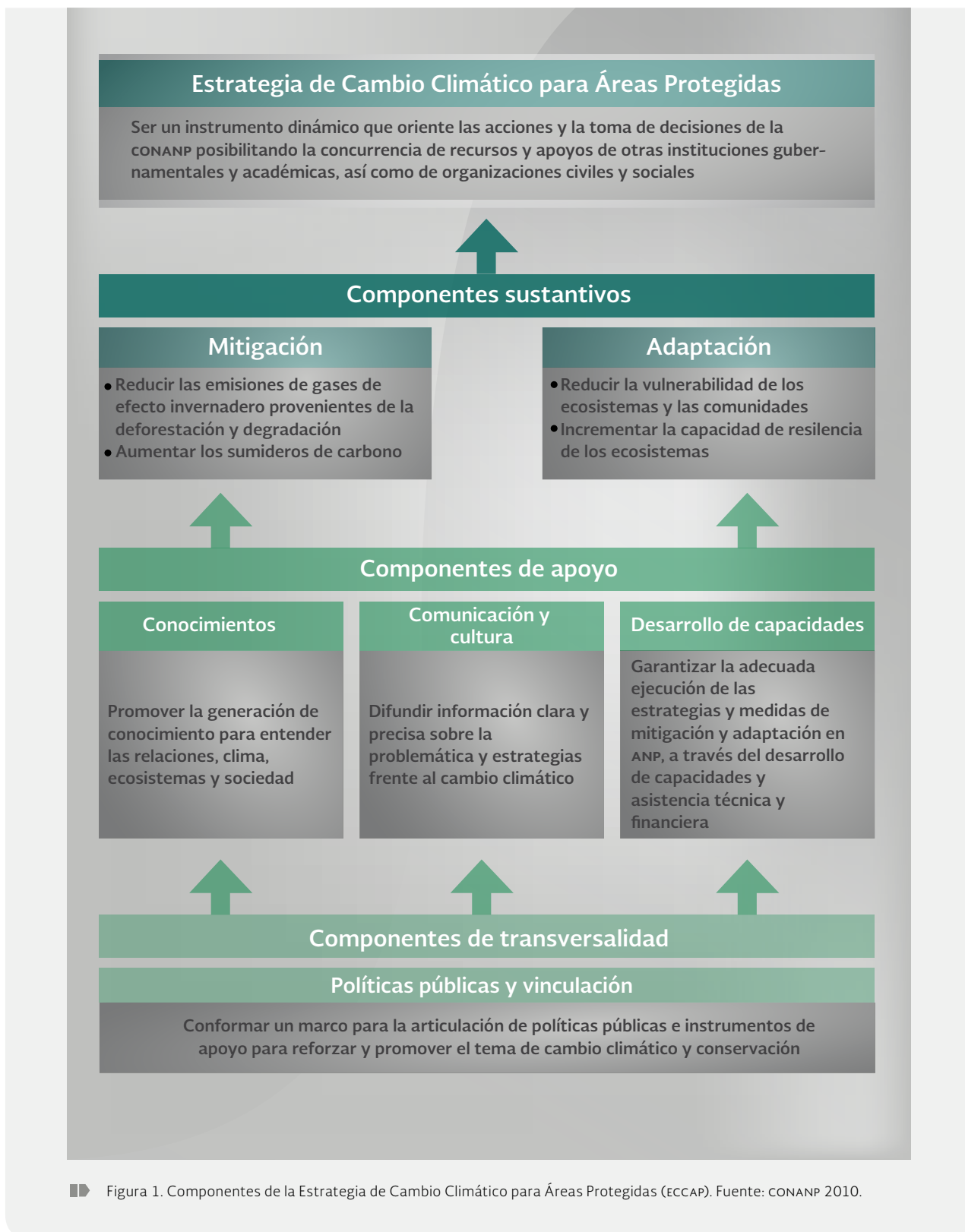


Figura 1. Componentes de la Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas (ECCAP). Fuente: CONANP 2010.

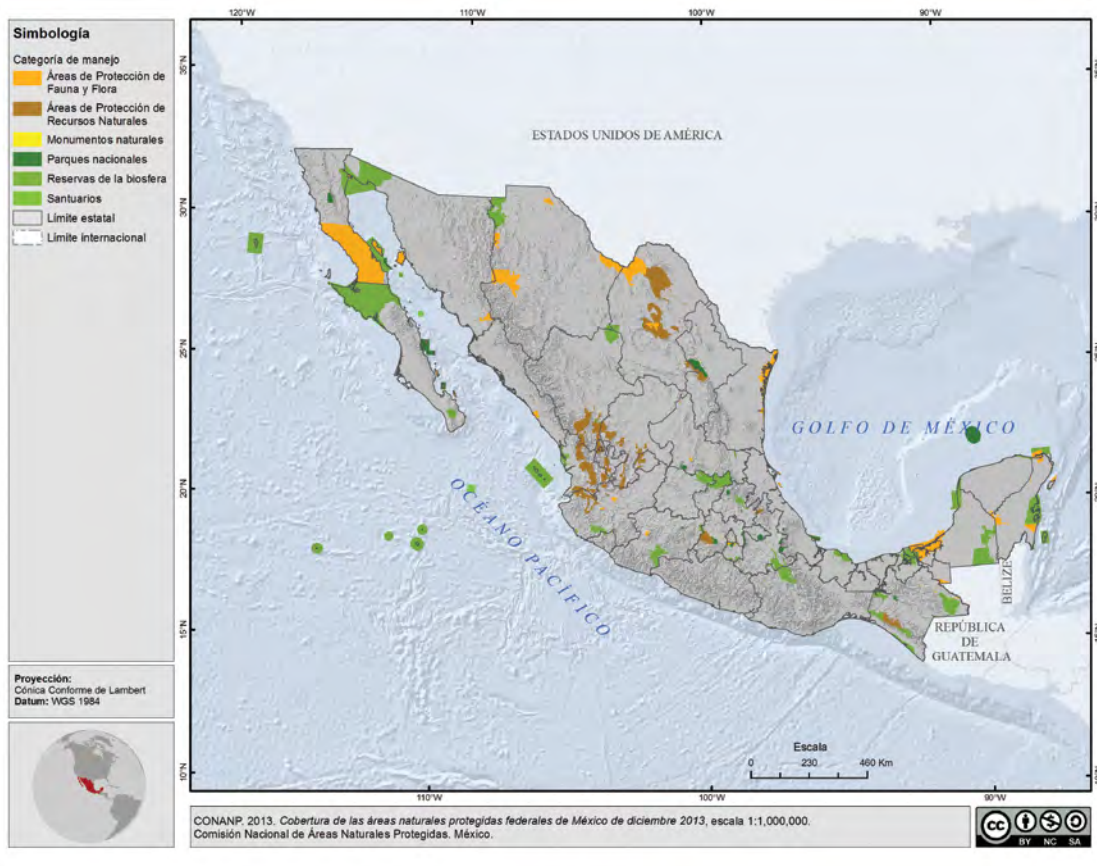


Figura 2. ANP que serán apoyadas por el proyecto. Fuente: CONANP 2013.

el sistema de áreas protegidas del país esté configurado espacialmente y gestionado con miras a aumentar su resiliencia a través de tres componentes:

- Mejoramiento del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas**, que consiste en el fortalecimiento de la capacidad institucional a través de la transversalización del cc en los instrumentos de gestión y planeación, y el desarrollo de instrumentos generales para el monitoreo y la toma de decisiones.
- Expansión del Sistema de Áreas Naturales Protegidas** para la incorporación de refugios importantes y promoción de la conectividad ecológica.
- Mejoramiento de la efectividad del manejo a nivel local** para la reducción de la vulnerabilidad de ecosistemas al cambio climático, a través de actividades piloto.

La selección de los 12 complejos de ANP donde se instrumentará el proyecto, se realizó mediante un análisis cartográfico a nivel nacional, en el que se consideraron tanto las características climáticas, geomorfológicas y de ecosistemas (ecorregiones), como la incidencia de fenómenos meteorológicos y otras amenazas a la biodiversidad. Esto permitió estimar la vulnerabilidad potencial de las ANP a los efectos adversos del cambio climático.

### ¿Quiénes participan?

El proyecto es liderado por la CONANP, en él participan la CONAFOR, la CONABIO y el PNUD, como agencia implementadora, y organismos de la sociedad civil. Cada una de las instituciones aportará toda su experiencia y capacidades institucionales para la correcta implementación de acciones que permitan aumentar la resiliencia de los ecosistemas y de las actividades productivas a escala de paisaje.

## Relevancia y conclusiones

La atención al reto que representa el cambio climático para la conservación de la biodiversidad requiere de un enfoque integral, donde se fortalezcan los instrumentos de política pública, se desarrollen capacidades institucionales y se implementen acciones en campo. La CONANP al internalizar la misión de reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y las poblaciones al cambio climático y de contribuir a la mitigación de gases de

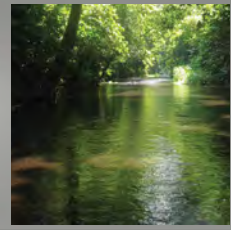
efecto invernadero provenientes de degradación y deforestación, contribuye directamente al cumplimiento de las Metas de Aichi (particularmente a la meta 15) y es un ejemplo a nivel internacional al contar con el primer proyecto financiado por la cartera de biodiversidad del GEF con el enfoque de cambio climático.

## Referencias

- Arriaga, L. y L. Gómez. 2005. Posibles efectos del cambio climático en algunos componentes de la biodiversidad de México. En: [www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/437/arriaga.html](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/437/arriaga.html), última consulta: 12 marzo de 2014.
- CEGAM. 2014. Indicadores de vulnerabilidad al cambio climático en áreas naturales protegidas y recomendaciones para su adaptación. Proyecto Alianza Fundación Slim-wwf/CONANP/CEGAM.
- CONANP. 2010. Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas. CONANP/SEMARNAT. México.
- . FMCN y TCN. 2011. Guía para la elaboración de programas de adaptación al cambio climático en áreas naturales protegidas. CONANP, México.
- . y GIZ. 2013. Programa de Adaptación al Cambio Climático Región Central de la Sierra Madre Oriental. CONANP/GIZ. México.
- DOF. 2012. Ley General de Cambio Climático. Publicado en el DOF el 6 de junio de 2012. Texto vigente.
- . 2013. Decreto por el cual se aprueba el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.
- . 2013. Acuerdo por el cual se expide la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Publicado en el DOF el 13 de junio de 2013. Texto vigente.
- Dudley, N., S. Stolton, A. Belokurov, et al. (ed) 2010. *Natural Solutions: Protected areas helping people cope with climate change*. IUCN/WWF/TNC/UNDP/WCS/The World Bank/WWF. Gland, Switzerland, Washington, D.C and New York.
- MEA. Millenium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and human well-being: current state and trends*. Washington, D.C.

## 2.3. Comisiones Estatales de Biodiversidad, una base estratégica para la toma de decisiones en el ámbito local

Coordinación de Estrategias de  
Biodiversidad y Cooperación Internacional  
CONABIO



### Introducción

Como parte de las actividades de implementación de los estados que participan en la iniciativa de Estrategias Estatales de Biodiversidad, coordinada por la CONABIO, esta Comisión Nacional promueve el establecimiento de Comisiones Estatales de Biodiversidad (COESBIO). Éstas son instituciones homólogas a la CONABIO creadas por el ejecutivo estatal, concebidas para apoyar la toma de decisiones en el ámbito local, mediante la generación de información y conocimiento.

La misión y funciones específicas que se proponen para una institución de este tipo son:

1. Asesorar en aspectos técnicos a los sectores gubernamental, social y privado sobre la utilización y conservación de los recursos biológicos.
2. Producir y promover la generación de ciencia aplicada enfocada a la resolución de problemáticas relacionadas con la biodiversidad.
3. Generar, compilar y manejar la información para el establecimiento de un programa sobre inventarios biológicos de la entidad federativa en cuestión.
4. Generar herramientas bioinformáticas para apoyar la toma de decisiones (sistemas de monitoreo y alerta temprana).
5. Impulsar la participación ciudadana en la generación de conocimiento científico (programas de ciencia ciudadana) y en la difusión de los valores de la biodiversidad estatal (programas de educación ambiental).
6. Desarrollar proyectos para promover la utilización sustentable de los recursos biológicos, mediante la innovación tecnológica o la difusión y replicación de experiencias exitosas y conocimiento tradicional.
7. Promover la conservación del conocimiento biológico tradicional de los pueblos y comunidades indígenas.

### Acciones emprendidas

En 2010 el estado de Morelos solicitó la asesoría de la CONABIO para establecer una COESBIO y en 2013 el Congreso local decretó la creación de la primera Comisión Estatal de Biodiversidad. CONABIO ha acompañado a Morelos en todo este proceso y asesorando a las autoridades ambientales estatales en la formulación del decreto; dando capacitación en temas como: 1) la informática sobre la biodiversidad (conocimiento de los modelos de datos sobre biodiversidad, usados en México y el extranjero, así como el manejo de los sistemas que desarrolla la CONABIO, procesamiento de datos y control de calidad de los mismos); 2) incorporación de material a sistemas cartográficos, manejo de los datos, metadatos, etc. Asimismo, la CONABIO y el Gobierno del Estado de Morelos establecieron una bolsa de recursos con la finalidad de financiar proyectos para incrementar el conocimiento de la biodiversidad de la entidad. Los proyectos apoyados a la fecha se resumen en el cuadro 1.

### Relevancia y conclusiones

La iniciativa de las Estrategias Estatales de Biodiversidad y en especial el establecimiento de las COESBIO buscan fortalecer capacidades en el ámbito local, para asegurar la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, mediante la generación de conocimientos y el desarrollo de herramientas para la toma de decisiones y la planeación participativa, por lo cual se contribuye al cumplimiento de las Metas de Aichi 17 y 19.

Además de la Comisión de Morelos se cuenta actualmente con la Comisión Veracruzana para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (COVEBIO), que se decretó en mayo del 2014 en el estado de Veracruz.



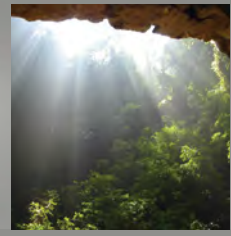
Cuadro 1. Relación de proyectos apoyados mediante una convocatoria conjunta CONABIO-Gobierno del Estado de Morelos, para incrementar el conocimiento de la biodiversidad en la entidad.

Convocatoria	Título	Institución
Diagnóstico ANP	Diagnóstico del estado de conocimiento que guardan las ANP del estado de Morelos.	CIBYC-UAEM
Inventarios biológicos	Flora vascular acuática de las áreas naturales protegidas del estado de Morelos, México.	CIB-UAEM
	Diversidad y distribución de las mariposas (Rhopalocera: papilionoidea) en la región occidental del estado de Morelos.	FESZ-UNAM
	Anfibios y reptiles de la Sierra Montenegro-Las Trincheras y el cerro el Chumil, Morelos.	CIB-UAEM
	Inventario florístico complementario de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH).	CIBYC-UAEM
Computarización y actualización de colecciones científicas	Actualización de la base de datos del estado de Morelos de la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología, UNAM.	IB-UNAM
	Actualización de la base de datos del Herbario HUMO de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.	CIBYC-UAEM
	Computarización de la Colección de Insectos de la Universidad de Morelos, CIBYC UAEM.	CIBYC-UAEM
Especies emblemáticas nativas	Computarización de las colecciones de anfibios y reptiles del Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEM.	UAEM

Fuente: CONABIO 2014.

## 2.4. Comunicando la biodiversidad en México

Dirección General de Comunicación Científica  
CONABIO



### Introducción

Desde su inicio la CONABIO ha incluido en su misión el ser fuente de información sobre biodiversidad para el público general. Una de sus principales políticas ha sido que toda la información que se reúne mediante el financiamiento público debe estar disponible.

### Acciones emprendidas

#### Producción editorial

La CONABIO produce entre 12 y 20 publicaciones anuales y hasta ahora cuenta con alrededor de 600 títulos, resultado de investigaciones internas o del apoyo financiero otorgado a expertos externos a la institución a través de convocatorias. Asimismo, la CONABIO publica una revista bimensual iniciada en 2005 llamada *Biodiversitas*, con más de 100 números y un tiraje actual de 5 000 ejemplares, de los cuales aproximadamente la mitad de ellos se distribuyen en escuelas públicas de nivel medio superior, maestros y educadores ambientales, estudiantes de biología y funcionarios del sector ambiental; la otra mitad se distribuye en eventos.

También se producen guías de campo, trípticos y carteles relacionados con la biodiversidad mexicana, que se difunden en las 32 entidades federativas del país mediante una red de librerías.

### Multimedia

#### Web

En 2008 se publicó el sitio web Biodiversidad Mexicana ([www.biodiversidad.gob.mx](http://www.biodiversidad.gob.mx)), que tiene como objetivo principal presentar información actual, confiable y concisa sobre la biodiversidad de México a diversos públicos.

Como complemento a este esfuerzo, en 2009 se creó la sección *México, país de las maravillas* dirigida

a niños de preescolar y primaria. Esta sección contiene conceptos, información sobre los principales ecosistemas y especies, ilustraciones, fotografías, videos, mapas, juegos educativos, karaokes y publicaciones. Muchos de estos materiales están disponibles para su descarga en respuesta a la petición del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) de la Secretaría de Educación Pública (SEP), quien trabaja principalmente con escuelas rurales sin conexión a internet. También se colabora con la Dirección General de Educación Indígena (DGEI) en la producción de carteles en 13 lenguas indígenas: tepehuano, náhuatl, rarámuri, maya, mixteco, tenek, chichimeca, hñähnu, chol, yoreme, purépecha, wixarika y zoque.

Además del sitio web Biodiversidad Mexicana en donde se concentra la mayor parte de los contenidos que difunde la institución, CONABIO cuenta con otros sitios enfocados a diversos públicos, como su página institucional ([www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)), que posee información de carácter oficial y administrativa, Mosaico Natura México, (dirigida a fotógrafos de la naturaleza), Salva Lacandona (promoción y difusión del turismo sustentable), Banco de imágenes y NaturaLista (ciencia ciudadana) (cuadro 1).

El tráfico web de estos sitios en conjunto ha aumentado entre 15 y 17 veces desde 2009 a 2013 (figura 1). Los sitios son visitados por 192 países.

#### Banco de imágenes

Desde el año 2005, la CONABIO cuenta con un banco de imágenes disponible al público. En 2010 se publicó una nueva versión, más amigable para el usuario, y hoy cuenta con 70 538 imágenes de 450 fotógrafos. Cada una de sus imágenes contiene información sobre localidad, fecha, taxonomía, nombre común y científico, categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010, UICN o CITES,





Cuadro 1. Relación de sitios web para la comunicación de la biodiversidad.

Título	Dirección web
Biodiversidad mexicana	www.biodiversidad.gob.mx
Publicaciones	www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/publicaciones.php
Biodiversidad para niños	www.biodiversidad.gob.mx/ninos/ninos.html
Mosaico Natura México	www.mosaiconatura.net
Salva Lacandona	www.salvalacandona.net
Redes sociales	www.facebook.com/pages/Comision-Nacional-para-el-Conocimiento-y-uso-de-la-Biodiversidad/208239404119 twitter.com/Conabio
Videos	www.youtube.com/biodiversidadmexico
Atención a medios	www.conabio.gob.mx/web/medios/
Eventos	www.biodiversidad.gob.mx/Difusion/eventos.html
Ciencia Ciudadana	www.biodiversidad.gob.mx/Difusion/cienciaCiudadana/c_ciudadana.html
averAves	www.conabio.gob.mx/averaves/
Naturalista	www.naturalista.mx

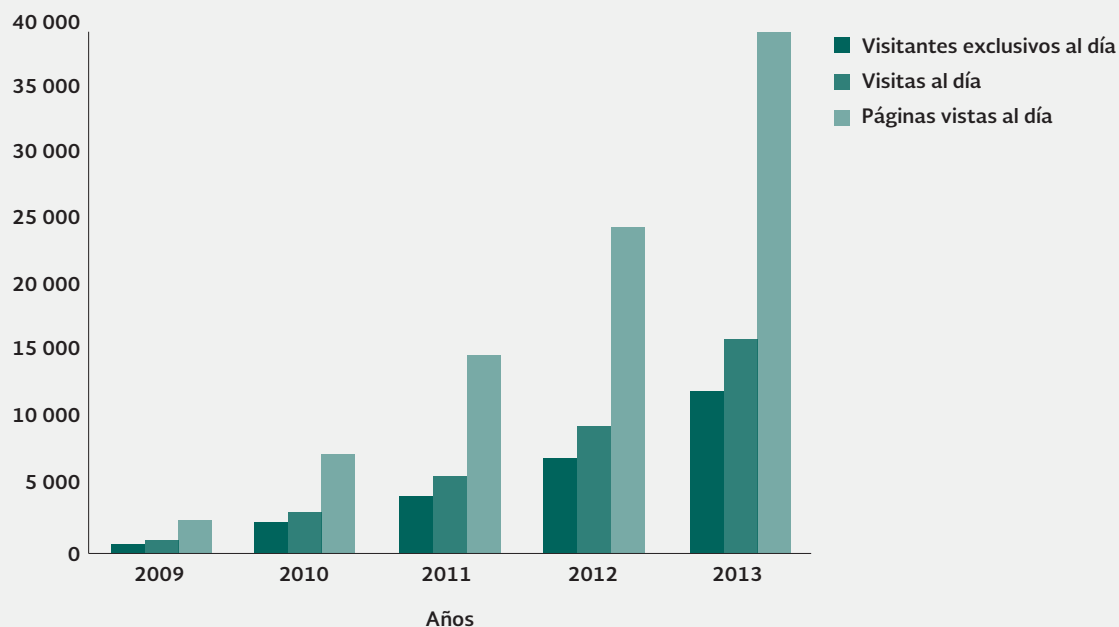


Figura 1. Tráfico a los sitios web de CONABIO de 2009 a 2013. Fuente: Google Analytics.



Figura 2. La riqueza natural de México que se difunde en la página web biodiversidadmexicana.gob.mx

coordenadas geográficas, nombre del autor y tipo de licencia de Creative Commons.

### Mosaico Natura México

En la actualidad, la fotografía de la naturaleza es un importante medio para atraer al público al conocimiento de la biodiversidad de México. La CONABIO, en alianza con National Geographic en español, lanzó un sitio web llamado Mosaico Natura México, con la finalidad despertar el interés del público en general para conocer y conservar la riqueza natural de México y para generar un espacio en donde los fotógrafos de naturaleza puedan exponer y dar a conocer su trabajo fotográfico.

Como resultado de estas actividades se formó la Comunidad Mexicana de Fotógrafos de Naturaleza cuya página en facebook está conformada por 12 688 miembros y dio lugar a la Asociación Civil Fotógrafos de Naturaleza.

### Videos

El sitio de Youtube (cuadro 1) Biodiversidad México contiene 283 videos (entrevistas, material de difusión, karaoke niños, promocionales, etc.) y tiene a la fecha 370 496 reproducciones y 929 suscriptores.

### Redes sociales

La red social de CONABIO en twitter (twitter.com/Conabio) se inició en febrero de 2010 y tiene actualmente 8 000 seguidores. La red social de CONABIO en facebook (cuadro 1) se inició en junio de 2011 y contaba con más de 9 700 seguidores a inicios del 2014.

### Década Internacional de la Diversidad Biológica

A partir de 2010, Año Internacional de la Biodiversidad, se han intensificado las actividades culturales en esta

materia. En 2011 se estableció la Semana de la Diversidad Biológica, cuyo enfoque ha sido el de unir Ciencia y Arte para atraer a un público más amplio, con la participación de expertos sobre la riqueza natural de México y fotógrafos, escultores y músicos con temas relacionados a la diversidad biológica de México. Este evento se ha realizado en sitios públicos de gran afluencia (bibliotecas o librerías) para que sean de mejor acceso para el público. A partir de 2013 se invitó a organizaciones gubernamentales, académicas y de la sociedad civil de todo el país a sumarse a este esfuerzo, organizando actividades desde sus localidades. Como complemento, se creó un sitio web en donde los interesados pudieron descargar información, videos, música y otros materiales que les fueran de utilidad. En 2013 la semana contó con la participación de 50 instituciones, tanto de organizaciones de la sociedad civil, como de instituciones académicas y de los tres niveles de gobierno de 25 estados del país. En 2014 participaron 122 instituciones de 28 estados con 218 actividades.

## Ciencia Ciudadana

Recientemente se han incrementado las actividades de producción de materiales relacionados a Ciencia Ciudadana. Se han desarrollado guías de campo de bolsillo (aves, mariposas y árboles) y guías de campo extensas (rastros de mamíferos, colibríes y aves tropicales). Al mismo tiempo se han desarrollado sitios web que ayudan a conocer a los distintos grupos de flora y fauna.

### aVerAves

El sitio aVerAves se inició en 2004 como una versión en español de eBird del Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell y la Sociedad Nacional Audubon de 2002. En México, hasta octubre del 2013, se han recopilado 71 043 listados de especies en localidades mexicanas, proporcionados por más de 3 300

usuarios de 37 países (30% de los cuales son mexicanos). Para el mismo periodo se tienen un acumulado de 1 680 546 registros individuales, mismos que representan casi 97% de las 1 100 especies de aves registradas en México.

### Naturalista

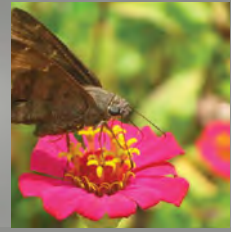
Es una colaboración de la CONABIO con iNaturalist.org con el objetivo de poner a disposición del público en general una herramienta de ciencia ciudadana, que además de proporcionar a los usuarios información sobre especies, les permita contribuir con el conocimiento científico de la naturaleza de México a través de la publicación de fotografías.

Las especies son identificadas por la comunidad de participantes a través de una red social. La CONABIO desarrolló Naturalista, la puerta de entrada a la base de datos con un número de adaptaciones: 75 000 nombres científicos de especies (plantas, animales y hongos) de los catálogos de autoridades de CONABIO, nombres comunes en español y en distintas lenguas indígenas, lista de 2 600 especies en riesgo, lista de 1 000 especies exóticas, polígonos de 180 áreas naturales protegidas, polígonos de 2 457 municipalidades. También se desarrolló una imagen distinta para Naturalista y tutoriales en video y las versiones de las aplicaciones en español de distintos sistemas operativos para teléfonos inteligentes.

## Relevancia y conclusiones

Las distintas estrategias de comunicación de la biodiversidad han generado una participación cada vez más activa de la sociedad y de su importancia, de tal forma que se cuenta con insumos para la mayoría de los sectores sociales y con diferentes medios, desde los tradicionales hasta los digitales. Esta iniciativa contribuye a la consecución de las Metas de Aichi, especialmente en las metas 1, 18 y 19.

## 2.5. Estrategia para el abatimiento de la brecha financiera de las áreas naturales protegidas federales de México



CONANP



### Introducción

La insuficiencia de recursos financieros, humanos y de infraestructura al interior de la CONANP obstaculiza el cumplimiento de los compromisos internacionales que México ha adquirido en materia de conservación de la biodiversidad, entre los que destaca el CBD. En cumplimiento al programa de trabajo sobre áreas protegidas (PowPA, por sus siglas en inglés), en particular al objetivo 3.4,<sup>1</sup> la CONANP elaboró, en colaboración con la iniciativa LifeWeb, la estrategia para el abatimiento de la brecha financiera de las áreas naturales protegidas federales de México. Al interior de la institución, es la Dirección General de Desarrollo Institucional y Promoción la encargada de dar seguimiento al proceso.

Esta estrategia consta de cuatro fases: la identificación de fuentes de financiamiento, la definición de necesidades y brecha financiera, la identificación, análisis y selección de mecanismos financieros, y la formulación de la estrategia financiera y los planes de acción. A la fecha, se han completado las primeras tres fases de la estrategia, y se han identificado tres mecanismos principales: el incremento de recursos fiscales, la concurrencia de recursos públicos y la captación de fondos externos. Asimismo, se realizó el cálculo de la brecha financiera para el año 2012 (figura 1), que representó 723 millones de pesos,<sup>2</sup> así como proyecciones y escenarios de necesidades de financiamiento hasta 2025 (Bezaury-Creel et al. 2011).

Actualmente se implementa la cuarta fase de esta estrategia. Entre las acciones principales destaca la actualización periódica del cálculo de la brecha financiera, la organización de reuniones con actores y socios externos de la CONANP, y la sensibilización

—por medio de actividades de comunicación y concientización— de los tomadores de decisión sobre la importancia de conservar el patrimonio natural que albergan las ANP.

Con respecto al incremento de recursos fiscales, la CONANP trabaja en difundir el valor de los servicios ecosistémicos que proveen las ANP y la importancia de asegurar su sostenibilidad financiera. Mediante la colaboración con diferentes órganos de gobierno, se promueven adiciones y mejoras a los marcos legislativo y regulatorio

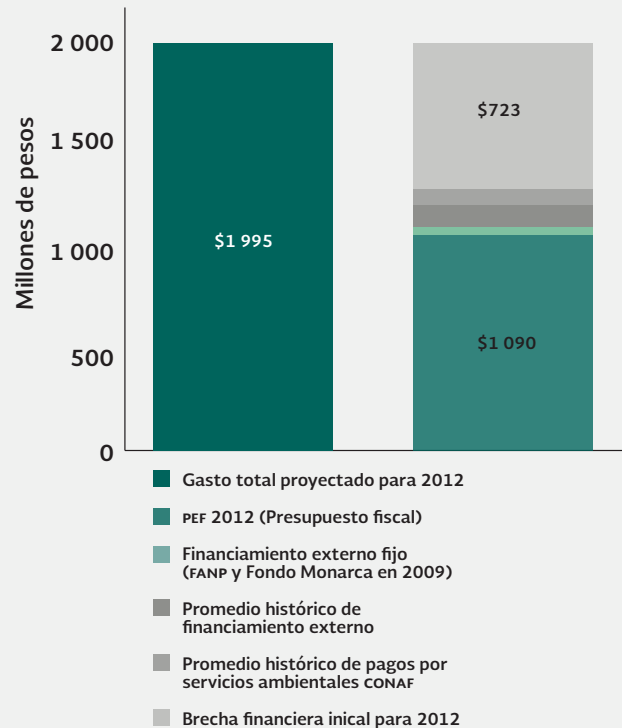


Figura 1. Monto estimado de la brecha financiera para el año 2012. Fuente: Bezaury-Creel et al. 2011.

<sup>1</sup> Garantizar la sostenibilidad financiera de las áreas protegidas y los sistemas nacionales y regionales de áreas protegidas.

<sup>2</sup> 59 332 millones de dólares al tipo de cambio de 2011.

con la finalidad de fortalecer el quehacer de la institución. Adicionalmente, con relación a la concurrencia de recursos, la CONANP trabaja con dependencias de los gobiernos federal, estatal y municipal para la alineación de políticas públicas para fomentar la conservación.

## Relevancia y conclusiones

Adicionalmente, se reconoce que la captación de recursos externos es fundamental para el diseño e implementación de políticas públicas innovadoras. Entre 2011 y 2012, la CONANP recaudó 116.3 millones de

dólares para implementar proyectos multianuales. Entre los principales socios se encuentran el GEF, la Agence Française De Développement (AFD), la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y el Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW).

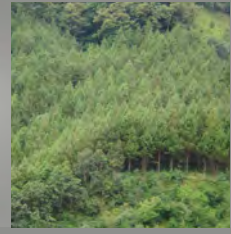
Lograr la sostenibilidad financiera de las ANP permitirá fortalecer la capacidad institucional necesaria para cubrir los vacíos y omisiones de conservación de la biodiversidad, los compromisos nacionales e internacionales de conservación y las Metas de Aichi 2, 11 y 20.

## Referencias

Bezaury-Creel J.E., S. Rojas-González de Castilla y J.M. Makepeace. 2011. *Brecha en el Financiamiento de las Áreas Naturales Protegidas Federales de México. Fases I y II.* CONANP/TNC/FMCN. México.

## 2.6. Fondo Patrimonial de Biodiversidad (FPB)

CONAFOR



### Introducción

El Fondo Patrimonial de Biodiversidad (FPB) tiene como objetivo primordial proveer financiamiento de largo plazo para el Pago por Servicios Ambientales (PSA) con el fin de asegurar la conservación de ecosistemas forestales con biodiversidad de importancia global. Este fondo forma parte de las estrategias del Programa de Servicios Ambientales de la CONAFOR, mediante el cual se convierte el financiamiento de corto plazo en un flujo de fondos en el largo plazo que permite financiar esquemas de PSA, en los casos donde otros pagos son insuficientes o cuando la posibilidad de financiamiento es prácticamente inexistente. Con este fondo se podrán fortalecer iniciativas de conservación como son las áreas naturales protegidas y sus zonas de influencia o los corredores biológicos, entre otras.

El FPB se inició con un capital semilla de cinco millones de dólares donados por el GEF, y otros cinco millones de dólares aportados por el Gobierno Federal a través de la CONAFOR. El recurso del FPB se encuentra en el Fondo Forestal Mexicano a través de subcuentas. Actualmente se cuenta con un capital de aproximadamente 275 millones de pesos.

### Acciones emprendidas

Del FPB sólo se utilizan los intereses generados por el capital para realizar PSA destinados a la conservación de las áreas donde se asigna el recurso de forma permanente. Se busca que dicho recurso sea dirigido a áreas identificadas como importantes por su biodiversidad de relevancia global, áreas con función de corredor biológico (entre áreas protegidas), y donde no se cuente con otros instrumentos para su conservación. La estrategia de capitalización del FPB contempla la elaboración de paquetes de inversión con productos financieros específicos, para atender un área elegible (con base en reglas de operación).

En el año 2011 se realizó la primera convocatoria para la asignación de los recursos. El pago se realiza anualmente a los beneficiarios (dueños o poseedores de los terrenos forestales) con la finalidad de que mantengan la superficie forestal de su predio mediante un convenio a cinco años, el cual puede renovarse con base en el cumplimiento de compromisos.

La primera área elegible identificada fue en el estado de Jalisco, en un bosque mesófilo que juega un papel importante de conectividad entre dos áreas naturales protegidas: la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán y la Zona de Protección Forestal de las subcuencas del Río Ameca, Atenguillo, Bolaños y Grande de Santiago. En dicha área se incorporaron 6 440 hectáreas por PSA, cuyo recurso se destinó a la conservación de este ecosistema. La primera asignación de recursos, por aproximadamente cuatro millones de pesos, benefició a tres ejidos, una comunidad y once pequeños propietarios.

Actualmente el fondo cuenta con dos paquetes de inversión y se está trabajando en la definición de la segunda área elegible para la asignación de recursos y en los lineamientos de operación del fondo.

Para la asignación de los recursos se cuenta con un comité técnico, conformado por instituciones públicas (CONABIO, CONANP, INECC, CONAFOR) y de la sociedad civil (WWF, PRONATURA, CCMSS, TNC, FMCN, CI), así como la UNAM, representando al sector académico.

Cabe mencionar que el seguimiento de la operación del FPB lo realiza la Coordinación General de Producción y Productividad a través de la Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque, apoyado por el Departamento de Biodiversidad.

### Relevancia y conclusiones

La relevancia de implementar un esquema de PSA a través del FPB es que la asignación se destinará en áreas



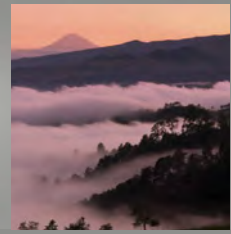
■▶ Figura 1. Vista de un bosque conservado mediante el esquema del FPB. Foto: CONAFOR.

muy importantes a nivel nacional y global en términos de conservación de biodiversidad y para las que no hay otra fuente de financiamiento. Eventualmente, los pagos serían otorgados de forma permanente, de manera que

se asegura la conservación de estas áreas en el largo plazo. Estas acciones contribuyen al cumplimiento de las Metas de Aichi 5 y 11.

## 2.7. Estrategia Nacional de Negocios Sociales Sustentables

Dirección de Negocios Sociales Sustentables  
CONANP



En 2013 se elaboró la Estrategia Nacional de Negocios Sustentables (ENNS) con el objetivo de aplicarse en las nueve Direcciones Regionales de la CONANP y establecer proyectos productivos e incorporará un enfoque de negocio, en el que la evaluación de las propuestas califica la madurez de los proyectos y las capacidades de dirección, producción, costos, ventas y valor agregado; un enfoque social que fomenta la inclusión social (pobreza, marginación, género, etnia, enfoque etario, etc.), que fomenta la identidad comunitaria y la incorporación de los conocimientos tradicionales locales y la transversalidad de acciones con la sociedad civil y el ámbito institucional (confluencia de recursos y acciones) y un enfoque ambiental, que considera la importancia ambiental de las regiones de trabajo (servicios ambientales, presencia de especies protegidas, sitios Ramsar, etc.) e incorpora en el ciclo de vida del producto acciones tendientes al ahorro de energía, el reciclaje y reúso y la garantía de la conservación del entorno.

Todo ello mediante el desarrollo y aplicación de un Índice de Sustentabilidad de los Proyectos (ISP), el cual servirá para detectar las áreas de oportunidad de cada proyecto y para elaborar un plan de trabajo institucional e interinstitucional con cada uno de ellos.

Se implementará un Sistema de Información de Negocios Sociales Sustentables que incluye un banco de información de iniciativas productivas, un módulo de información geomática, un centro documental técnico-normativo y de imagen, y un visor de iniciativas exitosas.

En la implementación de la ENNS participan la CONANP a través de sus nueve direcciones regionales, además de artesanos, micro, pequeñas y medianas empresas de las ANP, organizaciones de la sociedad civil con la concurrencia de otras secretarías federales.

### Acciones emprendidas

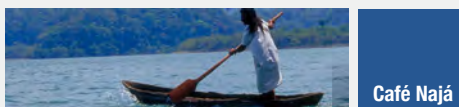
Los proyectos que han consolidado su viabilidad económica, impulsado una producción amigable con el ambiente e incorporado políticas de funcionamiento socialmente incluyentes son: el Café Najá del Área de Protección de Flora y Fauna Nahá Metzabok (Chiapas), la Miel Orgánica Calakmiel de la Reserva de la Biosfera de Calakmul (Campeche), el Centro Ecoturístico Canto de la Selva de la Reserva de la Biosfera de Montes Azules (Chiapas) y las Artesanías de Palma Palmarts de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán Cuicatlán (Puebla).

Estos proyectos han incursionado en mercados locales, regionales y en algunos casos internacionales, convirtiéndose en casos de éxito de una política de conservación con desarrollo en las Áreas Naturales Protegidas y en las Regiones Prioritarias de Conservación y constituyendo un parámetro de gestión replicable para otras regiones.

### Relevancia y conclusiones

La ENNS contribuye al combate de la pobreza, promueve la inclusión social (género, etnia, enfoque etario), genera transversalidad institucional y con organizaciones de la sociedad civil, incorpora e impulsa el ciclo de vida del producto, fomenta acciones de ahorro de energía y recursos, el reciclaje y reúso y la garantía de la conservación del entorno. Con la implementación de la ENNS, se participa en el cumplimiento y alcance de las Metas de Aichi 1, 4 y 18.





### Café Najá

Reserva de la Biosfera Nahá y Metzabok  
Sociedad de Productores Orgánicos de la Selva Lacandona S.S.S.

#### Información del producto

**Servicio:** Café orgánico

**Características:** El producto se distribuye en bolsa y cuenta con diseño de empaque, etiqueta y logo

**Formas de presentación:** Bolsas de papel

**Mercado:** 10% local en Ocosingo, 10% estatal en Tuxtla Gutiérrez, 20% nacional en Ciudad de México y 60% internacional en Alemania y Holanda

**Precio mayorista:** Bolsa de 950 g \$115.00, bolsa de 450 g \$60.00 y bolsa de 225 g \$35.00

**Precio menudeo:** Bolsa de 950 g \$120.00, bolsa de 450 g \$65.00 y bolsa de 225 g \$40.00

#### Perfil del negocio

**Razón Social:** Sociedad de Solidaridad Social

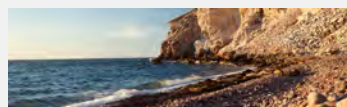
**Año de constitución:** 2004

**No. de socios:** 695

**Integrantes:** 18 mujeres y 250 adultos mayores

**Población indígena:** los 695 socios

**Etnia:** Tzeltal y Chol



### Monitoreo biológico marino

Reserva de la Biosfera Isla San Pedro Mártir  
Grupo de Monitoreo Submarino y Análisis de Cambio Climático

#### Información del servicio

**Servicio:** Monitoreo biológico marino (Parascólogos)

**Características:** Evaluación poblacional de especies marinas, monitoreo submarino en áreas protegidas y servicios turísticos de naturaleza

**Mercado nacional:** Comunidad y Biodiversidad A.C. (COB), Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. (CIAD), CRIP Guaymas, Julio César Moreno Prado, Instituto de Acuicultura del estado de Sonora (IES), CONANP, a través de proyectos comunitarios

**Mercado internacional:** Universidad de Arizona

**Precio:** Los precios y presupuestos están en función a la necesidad del servicio, el lugar donde se desarrolla y el área a monitorear

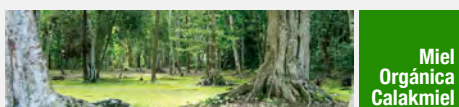
#### Perfil del negocio

**Razón Social:** Sociedad Cooperativa de Responsabilidad Limitada de Capital Variable

**Año de constitución:** 2011

**No. de socios:** 8

**Integrantes:** 8 hombres jóvenes



### Miel Orgánica Calakmiel

Reserva de la Biosfera Calakmul  
Proorgánicos de Calakmul, S.P.R. de R.L. y Productores Orgánicos de Calakmul, A.C.

#### Información del servicio

**Producto:** Miel

**Características:** Miel orgánica

**Formas de presentación:** Frasco de 325 g

**Mercado:** Local 10%, regional 50%, exportación 40%

**Precio menudeo:** \$60.00 pesos frasco de 325g

#### Perfil del negocio

**Razón Social:** Proorgánicos de Calakmul S. P. R. de R. L. (empresa embasadora y comercializadora) Productores Orgánicos de Calakmul A.C. (productores de la miel)

**Año de constitución:** La A.C. desde 2003 y la S.P.R. de R.L. en 2008

**No. de socios:** 254 personas en la A.C. y 6 socios S.P.R. de R.L.

**Integrantes:** 3 hombres y 2 mujeres

**Población indígena:** 70%

**Etnia:** Chol, Tzeltal y Maya



### Palmart's

Reserva de la Biosfera Tehuacán Cuicatlán  
Unión Regional de Artesanos de Palma, Tehuacán Cuicatlán A.C.

#### Información del producto

**Producto:** Artesanías de Palma marca Palmart's

**Características:** Artículos varios de palma Brahea dulcis y Brahea campechianum

**Formas de presentación:** Línea de joyería, sombreros, bolsos, flora y fauna en miniatura, piezas especiales y accesorios para el hogar

**Mercado:** 80% nacional y 20% internacional, venta directa o en ferias

**Precio:** Varía dependiendo el artículo

#### Perfil del negocio

**Razón Social:** Asociación Civil

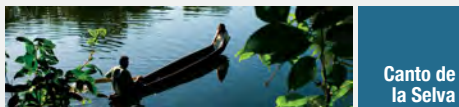
**Año de constitución:** 2011

**No. de socios:** 115

**Integrantes:** 106 mujeres, 9 hombres

**Población indígena:** 115 personas

**Etnia:** Mixtecos



### Canto de la Selva

Reserva de la Biosfera Montes Azules  
Centro Ecológico Canto de la Selva S.P.R.

#### Información del servicio

**Servicio:** Turismo de naturaleza

**Características:** Servicios de hospedaje, restaurante, recorridos en el río en Kayak y senderismo

**Mercado:** Instituciones federales del sector ambiental

**Precio:** Paquete de hospedaje, alimentos y recorridos \$1,500.00 por persona

\*Adicionales:

- Recorrido a las dos torres \$150.00

- Visita a cuevas y rappel \$150.00

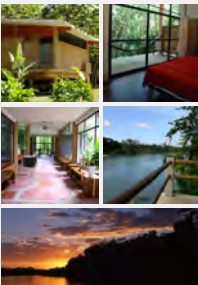
#### Perfil del negocio

**Razón Social:** Sociedad de Producción Rural

**Año de constitución:** 2009

**No. de socios:** 24

**Integrantes:** 6 mujeres y 11 hombres



### Quesos Pichichi

Reserva de la Biosfera La Encrucijada  
Grupo Agropecuario Salto del Agua

#### Información del producto

**Producto:** Productos lácteos, queso y crema

**Características:** Marca Pichichi; tiene etiqueta, logo y empaque

**Mercado:** 5% local, 85% estatal en mercados de Tuxtla y Tuxtla Gutiérrez, 10% nacional en Ciudad de México

**Mercado internacional:** Investigadores, turistas, estudiantes y voluntarios

**Precio mayorista:** \$75.00 kg

**Precio menudeo:** \$90 kg

#### Perfil del negocio

**Razón Social:** Sociedad Civil de Responsabilidad Limitada de Capital Variable

**Año de constitución:** 2006

**No. de socios:** 21

**Integrantes:** 5 mujeres y 20 hombres



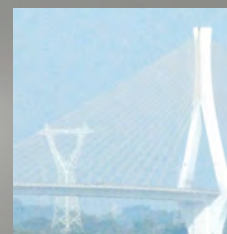
Figura 1. Algunos de los productos que son comercializados en el marco de la ENNS de la CONANP. Fuente: CONANP.



APÉNDICE 6.  
ESTUDIOS DE CASO  
DE LAS  
ORGANIZACIONES  
DE LA SOCIEDAD  
CIVIL

## 1. Nexos entre agua, energía y ecosistemas. Planeación temprana y políticas sectoriales

Nélida Barajas Acosta\*, Alejandro Callejas Linares\*\*, Oscar Calahorra Fuertes\*\*\* y Juan Bezauri-Creel \*\*\*



### Introducción

Los temas de agua, energía, producción de alimentos y ecosistemas son de gran relevancia en las agendas internacionales. Sin embargo, a pesar de ser temas que están íntimamente interconectado en las agendas mundiales se han abordado de forma independiente, donde la escasez de agua deriva en una política mundial de seguridad de agua; la escasez de alimentos en la de seguridad alimentaria; la escasez de energía en la de seguridad energética y finalmente la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas derivan en la agenda del CBD y otros tratados internacionales relacionados. Un primer esfuerzo de conjuntar todas estas agendas hacia un desarrollo sostenible son los Objetivos de Desarrollo del Milenio y ahora los Objetivos de Desarrollo Sostenible, cuya formulación está en proceso.

La creciente demanda de agua y recursos naturales para la producción de alimentos, la producción secundaria y la generación de energía, hace indispensable el entendimiento de que la biodiversidad sostiene el funcionamiento de los ecosistemas que proporcionan los servicios y bienes necesarios para el bienestar humano.

Los ecosistemas saludables representan la infraestructura verde capaz de adaptarse, ser resilientes ante los efectos del cambio climático o cualquier externalidad negativa resultante de procesos y actividades humanas que los impacten. Estos nexos entre agua, energía, alimentos y recursos naturales son interdependientes y una forma de abordarlos es su integración en los procesos de planeación temprana, lo cual involucra la revisión y armonización de los marcos jurídicos, institucionales y regulatorios en coordinación con las instancias de gobierno y con la participación de los sectores productivos involucrados, así como organizaciones de la sociedad civil dedicadas a la conservación del medio ambiente.

### Acciones emprendidas

Desde el 2010 TNC y la CFE han trabajado en la elaboración de nuevas herramientas técnicas que faciliten la integración de criterios ambientales, sociales, económicos y técnicos en el desarrollo de proyectos hidroeléctricos en México. A partir del 2012 se sumó a esta iniciativa la CONABIO como entidad asesora en materia de conservación y uso de la biodiversidad. Recientemente diversos expertos y organizaciones se han incorporado a este gran proyecto.

La propuesta incluye el desarrollo de una metodología de planeación temprana de proyectos hidroeléctricos tomando como caso de estudio la cuenca del río Coatzacoalcos (figura 1), el cual incluye un sólido componente técnico de análisis con criterios técnicos, sociales y ambientales que permitieron una evaluación rápida sobre la viabilidad de los proyectos en la cuenca.

Se identificaron los ecosistemas prioritarios (GAP análisis); se evaluaron los impactos del proyecto sobre la conectividad y funcionalidad ecológica de los ecosistemas; se analizaron los impactos sociales en materia de cultura, actividades productivas y otras prácticas tradicionales; se incluyó el análisis económico de la externalidad en el proyecto, y finalmente se analizó la política en materia de energía y su relación con los recursos naturales en México. Lo anterior constituyó la base de una propuesta de modificación al marco regulatorio ambiental.

El análisis plantea que los nexos entre agua, energía, producción de alimentos y conservación de la biodiversidad biológica deben abordarse de manera regional. El ordenamiento hídrico para la cuenca sumado a los esquemas de planeación territorial facilitará la

\* TNC

\*\* Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Cámara de Diputados, LXII Legislatura

\*\*\*CFE

toma de decisiones, no sólo para fines de generación de energía, sino de desarrollo de otro tipo de infraestructura, asentamientos humanos y áreas prioritarias para la conservación.

De los resultados del análisis del marco jurídico en materia de energía y la estrategia nacional de energía resaltan que el ambiente se torna como un elemento de integración haciendo énfasis en tres puntos: a) impacto derivado de las actividades del sector, b) energías renovables y c) cambio climático. Preocupa el hecho de la maximización del potencial de las energías renovables, ya que si bien se presentan como una alternativa ante el cambio en la matriz energética y como consecuencia ante el cc, hay que incluir mayor información sobre las metodologías de diagnóstico para el adecuado licenciamiento de los proyectos.

## Relevancia y conclusiones

La inclusión de metodologías adaptativas de proyectos en etapas tempranas disminuye la incidencia de conflictos sociales y ambientales. El enfoque de cuenca como unidad de planeación territorial-hídrica presenta un portafolio de sitios potenciales para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos con diversos objetivos sociales (abastecimiento de comunidades marginadas) y generación para el sistema eléctrico nacional, sin comprometer el capital natural ni la provisión de bienes y servicios ecosistémicos en la cuenca hidrológica. La regulación en los diagnósticos tempranos y el

portafolio de proyectos se presenta como una cartera de inversión atractiva para el sector privado. La propuesta de una NOM para proyectos hidroeléctricos puede facilitar el diálogo entre la planeación, la inversión y la producción de energía hidroeléctrica y la multifuncionalidad de los proyectos como el suministro de agua para comunidades rurales y urbanas, así como otros usos industriales y agrícolas.

Igualmente los análisis costo efectivo de la inversión de un portafolio mixto de infraestructura gris y verde, al amparo de un entendimiento real del capital natural, puede maximizar las utilidades que se generen dentro de la línea de tiempo de los proyectos, promoviendo una diversificación de posibilidades de desarrollo en una economía de escala.

Este proyecto contribuye de manera directa en las Metas de Aichi 2 y 4.

## Agradecimientos

Este trabajo se llevo a cabo en colaboración con CFE y CONABIO. Agradecemos al equipo de Development by Design, Great River Patnership y el Programa México y Norte de Centroamérica de TNC, particularmente a Paulo Petry y Juan Francisco Torres; al equipo de trabajo de la Comisión Federal de Electricidad en particular a la Dirección de Construcción: a Humberto Marengo, Lidia Vázquez, Eva Bastida, Horacio Rodríguez, Juan Pablo García y Víctor Morales; y a Verónica Aguilar Sierra de la CONABIO.



■ Figura 1. Puente “Coatzacoalcos II” parte baja de la cuenca del río Coatzacoalcos.

## 2. ECOSECHAS, integración de esfuerzos para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con enfoque de cuenca en Chiapas

David N. Olvera Alarcón\*



### Introducción



El proyecto ECOSECHAS busca contribuir a la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (SE) en México considerándolos como un componente más en la toma de decisiones a nivel de cuenca en la región Sierra y Costa de Chiapas. El área de intervención del proyecto abarca 12 cuencas que concurren con las reservas de la biósfera del Volcán Tacaná, El Triunfo, La Sepultura, La Encrucijada y el área de protección de recursos naturales La Frailescana. En esta iniciativa participan Conservación Internacional México, CONANP, CONAGUA, CONAFOR; así como el gobierno de Chiapas a través de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) y la Subsecretaría de Desarrollo Forestal (SEDEFOR), con recursos provenientes del GEF, del gobierno federal y del Gobierno del Estado de Chiapas. El monto de inversión total del proyecto es de 1.4 millones de dólares y tiene una coparticipación, a través de los diferentes socios, que suman siete millones de dólares. Adicionalmente se han sumado diferentes socios privados, como empresarios y grupos de productores, y públicos, como los gobiernos municipales, los comités de cuenca, universidades y centros de investigación. El proyecto inició actividades en 2010 y finaliza en diciembre de 2014.

### Acciones emprendidas

Los componentes del proyecto se basan en tres ámbitos. El primero busca desarrollar conocimiento base sobre los SE por tipo de uso de suelo. Para esto se ha desarrollado una metodología estandarizada que permite la evaluación y monitoreo de los SE y la biodiversidad a una escala local y con enfoque de cuenca. Al mismo tiempo se genera capacitación tanto a usuarios del suelo, como a tomadores de decisiones, en el uso y aplicación de esta herramienta (figura 1).

El segundo componente se enfoca en mejorar las capacidades institucionales de los sectores gubernamentales (en sus tres órdenes), académicos, osc y comités de cuenca para el manejo sostenible de la tierra, con la intención de incidir en las políticas públicas de uso del suelo para que se considere la importancia de los SE y la biodiversidad. En esta etapa se fortalecen las capacidades de productores locales para la implementación de buenas prácticas de producción en café, cacao, miel, horticultura, agrosilvicultura, ecoturismo, pesca responsable y UMA, así como preparar a productores para acceder a mercados sustentables. De forma transversal se generan capacidades para la restauración y conservación de suelos y ecosistemas.

El tercer componente busca identificar y promover mercados que permitan aumentar el acceso de los usuarios de la tierra a mecanismos de Pago por Servicios Ecosistémicos (PSE) por carbono, agua, biodiversidad y otros. Actualmente se está trabajando en este componente.

### Relevancia y conclusiones

A través de ECOSECHAS se busca incidir en políticas públicas con las experiencias adquiridas en la implementación del proyecto. Actualmente se ha logrado la coordinación gubernamental entre instituciones de los tres órdenes de gobierno para tomar decisiones considerando los SE y la biodiversidad.

### Integración de los valores de la biodiversidad en procesos de planeación (Meta de Aichi 2)

Actualmente se cuenta con un manual de usuarios, de la metodología estandarizada, dirigido a monitores y

\*Servicios Ecosistémicos y Proyecto ECOSECHAS Conservación Internacional México

tomadores de decisiones en diferentes niveles y se ha capacitado a 115 personas en las 12 cuencas en la Sierra y Costa de Chiapas, zona de intervención del proyecto. Dicha metodología incluye indicadores y metodologías accesibles para monitorear y evaluar los SE y la biodiversidad. Actualmente se cuenta con un manual de usuarios, de la metodología estandarizada, dirigido a monitores y tomadores de decisiones en diferentes niveles y se han capacitado a 115 personas en las 12 cuencas en la Sierra y Costa de Chiapas, zona de intervención del proyecto.

Mediante la gestión en los tres niveles de gobierno, se ha conseguido establecer consideraciones de servicios ecosistémicos y biodiversidad en los planes de gestión municipal y comités de cuenca, promoviendo la revisión de planes existentes e incidiendo en el diseño de nuevos planes. Se ha logrado la coordinación gubernamental para tomar decisiones considerando los SE y la biodiversidad y ha aumentado el número de comités de cuenca en la zona. También se han diseñado manuales de política pública local.

#### **Sostenibilidad en producción y consumo (Meta de Aichi 4)**

El proyecto actualmente está trabajando con 90 grupos de productores, mismos que han sido fortalecidos y están accediendo a diferentes mercados que benefician los SE y la biodiversidad. Se han llevado a cabo cuatro exposiciones gastronómicas de productos sustentables, un foro de fortalecimiento de capacidades en temas de producción sustentables, inocuidad alimentaria, certificación de productos orgánicos y análisis bromatológicos, una cena maridaje con productos orgánicos de la región Sierra-Costa de Chiapas y mesas de negocios para hacer enlaces comerciales justos entre empresarios y productores. En todos estos eventos se han involucrado estudiantes de universidades con carreras en mercadotecnia, diseño gráfico, comercio, gastronomía, biología, ingenieros en sistemas costeros y biotecnólogos, con quienes se genera una conciencia ambiental y de consumo responsable y se les involucra para fortalecer el desarrollo local.

#### **Restaurar y salvaguardar los ecosistemas (Meta de Aichi 14)**

Hasta el momento se ha capacitado a 166 personas en prácticas de conservación y restauración de suelos. Se establecieron 10 módulos piloto para la conservación y restauración de ecosistemas en subcuencas de la sierra y costa de Chiapas. A través de diferentes actividades relacionadas al manejo de sistemas agroforestales MIAF (Maíz Intercalado con Árboles Frutales) y CAFIAF (Café Intercalado con Árboles Frutales) se ha dado asistencia técnica para el diseño e implementación de prácticas de conservación y restauración de suelos, así como capacitación para la producción de plantas de café bajo condiciones de vivero.

#### **Aplicación de incentivos positivos para la conservación de la diversidad biológica (Meta de Aichi 3)**

ECOSECHAS está innovando en el establecimiento de mecanismos de pago por servicios ecosistémicos (PSE), realizando estudios de factibilidad para promover el acceso de los usuarios del suelo a mecanismos PSE, carbono, agua y biodiversidad en la región sierra-costa de Chiapas. Además ha abierto espacios que permiten un acercamiento directo a productores que implementan buenas prácticas de producción sostenible con empresarios que promueven el consumo responsable.

#### **Retos y conclusiones**

El proyecto ECOSCHAS ha logrado integrar diferentes acciones que permiten considerar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como temas estratégicos vinculados a la realidad social regional, estatal y nacional, y que pueden integrarse en procesos de producción, dando opciones para mejorar la calidad de vida de los usuarios y dueños de la tierra. Esto a través de la implementación de procesos de coordinación institucional, empresarial y productiva. Estableciendo mecanismos de evaluación y monitoreo de la biodiversidad y los SE. Pero sobre todo integrando mecanismos de toma de decisiones con la participación de la base local.

Existen muchos retos, como los cambios administrativos y los intereses particulares que diezman la coordinación institucional, el paternalismo, la falta de capacidad local para participar en esfuerzos de investigación como los se y la biodiversidad bd, la incorporación de instituciones ajenas al sector ambiental y la creación de capacidades locales para acceder a

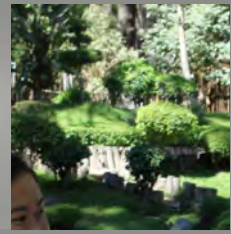
mercados de productos asociados a buenas prácticas de producción y de pago por servicios ecosistémicos funcionales. Sin embargo, ECOSECHAS brinda un buen ejemplo de acercamiento y colaboración entre tomadores de decisiones y los dueños de la tierra para generar políticas acordes a las necesidades locales.



Figura 1. Intercambio de experiencias productivas sustentables en la sierra y costa de Chiapas, como parte del fortalecimiento de capacidades a productores que llevan a cabo buenas prácticas de producción sustentable en la zona. Foto: David N. Olvera Alarcón.

### 3. Redes para la valoración de la biodiversidad a través de la educación y comunicación

Arturo Curiel Ballesteros



#### Introducción

La valoración de la biodiversidad requiere una visión que trascienda lo visión utilitaria limitada al consumo y a las tecnologías de apropiación de los recursos naturales, debe considerar además la economía de no uso y los valores intangibles. Cuando estas directrices se lleven a cabo, se generarán cambios de paradigmas que darán valor para afrontar a las fuerzas y presiones culturales y económicas que generan su deterioro y los efectos en el bienestar que ocasiona su pérdida; este es uno de los enfoques de la salud ambiental. Ante esto la uicn coincide con el cbd en que la conservación de la biodiversidad requiere un conocimiento creíble y confiable para valorar la biodiversidad que lleve a mejores políticas y acciones.

#### Acciones emprendidas

La Comisión de Educación y Comunicación (cec) de la uicn retoma en México la experiencia de su Red Mundial de Aprendizaje para la Conservación y reúne a voluntarios con el interés de articular aprendizajes a través del conocimiento, los valores y la acción a favor de la vida en el planeta, reconociendo que la mejor estrategia para edificar todo proceso educativo es armonizando el conocimiento científico con el saber de las comunidades. Se reconoce en esta red que la innovación creativa debe ser un objetivo permanente de la educación para la conservación y uso de la biodiversidad, constituyendo redes tal y como la cec promovió a nivel mundial en el 2010 bajo el nombre de Comunicación, Educación y Conciencia Pública (CEPA), que implica el diseño de herramientas prácticas que permitan trabajar con aquellos agentes clave directamente implicados con los problemas que amenazan la conservación de la biodiversidad.

Las redes que promueve el CEPA son tanto locales como internacionales, y México se ha constituido como un ejemplo de ello. En el ámbito internacional, México propuso la Resolución 4 103 “Reconocimiento a las publicaciones de educación ambiental en español” aprobada durante el Congreso Mundial de la Naturaleza en Barcelona (2008), esto detonó en la primera convocatoria del premio de la uicn al material educativo innovador de educación ambiental, entre universidades y sector gubernamental, enfocando la atención en autores de materiales impresos y videos que han elaborado materiales educativos originales, con el objetivo de acercar tecnologías, buenas prácticas o políticas públicas que fomenten la conservación de los servicios de los ecosistemas.

La respuesta fue de una amplia diversidad de materiales provenientes de universidades, osc, centros e institutos de investigación, empresas, gobiernos, organizaciones sociales, fundaciones y oficinas regionales de la uicn, que presentaron sus materiales educativos utilizando videos, comics, cartillas, cuadernillos, guías, rotafolios, cuentos, boletines, carteles, fichas, libros, páginas web, películas y series de videos en *YouTube*, mismos que crearon una base informativa que ha nutrido a diversas osc del país. El premio se entregó por primera vez en el marco del Congreso Mundial de la Naturaleza, en Jeju, Corea del Sur en 2012, que consistió en la emblemática escultura Magnolia de plata de la Universidad de Guadalajara, que es una reproducción tamaño original de la especie endémica mexicana *Magnolia pugana*.

En el ámbito local se ha constituido una red de estudios interdisciplinarios de la salud ambiental y servicios de los ecosistemas, surgida en México en 2010 a partir del Primer Congreso Internacional de



Salud Ambiental: Ambiente Sano, Gente Sana, donde la cec participó haciendo una revisión de la relación entre salud humana y biodiversidad como una contribución en el año internacional de la biodiversidad. En este mismo año la cec organizó junto con la Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental de la Universidad de Guadalajara el diplomado: Educación Ambiental para la Salud y la Biodiversidad con el objetivo de generar competencias para participar en redes innovadoras de educación ambiental que planifiquen, diseñen, desarrollen y promuevan programas, proyectos y acciones orientadas a la atención de problemas de salud ambiental y los servicios de los ecosistemas.

El diplomado contó con la participación de especialistas en muy variadas disciplinas tanto del área social, como de las ciencias naturales, provenientes de universidades, empresas y gobiernos locales, que interactuaron con representantes de mujeres, indígenas, científicos, gobiernos locales, empresarios, organizaciones no gubernamentales y de agricultores, en el que además de las actividades académicas en el aula se realizaron salidas de campo que permitieron interpretar diversos territorios y

realidades (figura 1). A través de este diplomado se generaron diversos proyectos de investigación, de los cuales 15 fueron aprobados por parte del CONACYT y los alumnos fueron becados por dos años para realizarlos. Los proyectos concluyeron en 2012 y han sido divulgados a nivel nacional en la revista *Ciencia*, así como en talleres para apoyo a municipios en la elaboración de sus Planes de Acción Climática Municipal (PACMUN) y se ha logrado ocupar espacios gubernamentales dedicados a la planeación, así como se logró crear el Colegio de Estudios Interdisciplinarios en Salud Ambiental A.C.

### Relevancia y conclusiones

En ambos ejemplos de redes, la valoración de la biodiversidad a través de los servicios de los ecosistemas y su imprescindible vínculo con la salud y bienestar, ha permitido abonar a la Meta de Aichi 1. De igual manera, ha permitido evaluar la efectividad de CERA en la movilización de redes y socios para que cooperen en la búsqueda e implementación de soluciones a los problemas y amenazas que afectan la biodiversidad.



■ Figura 1. Educación ambiental a niños. Foto: Gustavo Curiel.

## 4. La iniciativa privada y el fomento del consumo responsable para evitar la deforestación en México

Daniel Sánchez y Sánchez\*



### Introducción

De acuerdo con las organizaciones internacionales Global Canopy Foundation (GCF) y Carbon Disclosure Project (CDP),<sup>1</sup> existen cinco productos agropecuarios que participan de manera importante en procesos de deforestación a nivel mundial: aceite de palma, soya, papel/madera, carne de res/productos de cuero y biocombustibles, por lo cual estas instituciones han creado una herramienta para que las empresas que utilizan estos productos puedan evaluar, gestionar y minimizar los riesgos e impactos relacionados a la deforestación en su cadena de suministro.

La herramienta es un cuestionario en línea que consta de 12 módulos, en donde las empresas vierten información relacionada con la detección y gestión de riesgos (operacionales, regulatorios y reputacionales) ligados a la deforestación. La información que las empresas comparten es confidencial, a menos que ellas mismas decidan lo contrario. Todas las empresas participantes reciben retroalimentación y recomendaciones por parte del CDP para mejorar la gestión de dichos riesgos.

### Acciones emprendidas

Desde el año 2011, empresas mexicanas que consumen estos productos han sido invitadas a utilizar esta herramienta y conocer más sobre su relación con los bosques y la deforestación. Reforestamos México ha sido el representante nacional de este proyecto y desde 2012 se ha dedicado a darle difusión y a apoyar a empresas a conocer y mejorar su huella forestal.

Hasta la fecha, tres empresas mexicanas han participado y utilizado esta herramienta para analizar su

relación con la deforestación y conocer los riesgos en la compra de estos productos.<sup>2</sup> En términos generales, esta herramienta ayuda a las empresas participantes a conocer la procedencia de las materias primas que compran, así como de los impactos (generalmente ambientales) que estos generan. De igual manera, ayuda a las empresas a realizar planes de acción y estrategias para lograr la sustentabilidad en la producción y consumo de estos productos.

En el desarrollo de las actividades para analizarlas cadenas de suministro de estas empresas, Reforestamos México ha generado nuevas perspectivas sobre la deforestación en el país así como de sus causas.

### Relevancia y conclusiones

A nivel empresarial, aún existe la necesidad de sensibilizar, informar y capacitar al sector en temas relacionados a la sustentabilidad, especialmente en áreas estratégicas (como las de compras) y escalar estos temas a los niveles más altos de las organizaciones (como los consejos directivos). En la mayoría de los casos, el tema de la deforestación es ajeno a las empresas que no logran vincular este tema con sus agendas y modelos de negocio.

Por otra parte, existen algunas empresas que han expresado su voluntad de trabajar en contra de la deforestación y han plasmado sus compromisos ante organizaciones internacionales como The Consumer Goods Forum<sup>3</sup>, que las orientan y aconsejan sobre qué acciones tomar (figura 1). La estrategia más comúnmente

<sup>1</sup> Véase: <https://www.cdp.net/en-US/Programmes/Pages/forests-commodities.aspx>.

\*Reforestamos México

<sup>2</sup> (Para mayor información sobre las empresas participantes, véase: <https://www.cdp.net/en-US/Programmes/Pages/forests-commodities.aspx>).

<sup>3</sup> <http://www.theconsumergoodsforum.com/index.aspx>

tomada por las empresas para detener la deforestación es a través de la compra de productos que cuenten con algún tipo de certificación de producción sostenible. Sin embargo, al momento de implementar esta estrategia, las empresas se enfrentan con un reto fundamental: encontrar proveedores que puedan suministrar los volúmenes que necesitan a precios competitivos.

Paralelamente, este proyecto ha permitido identificar la necesidad de generar más y mejor información sobre la deforestación en México, así como de sus causas y la relación con las empresas del sector privado. Existe una gran necesidad de documentar y difundir casos de estudio nacionales en donde se demuestre y analice la relación entre los sectores productivos y la deforestación.

Existe una gran área de oportunidad para armonizar la información generada por diferentes instituciones gubernamentales y proyectar una visión conjuntamente con otros sectores y organizaciones que facilite la toma de decisiones, estratégicas y de impacto, basadas en información confiable, actualizada y de calidad.

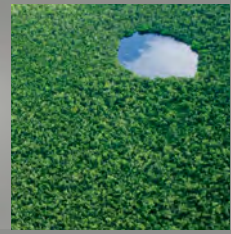
Las acciones emprendidas por esta iniciativa contribuyen al cumplimiento de las Metas de Aichi 1 y 4.



► Figura 1. Foro de sensibilización a empresarios mexicanos. Foto: Reforestamos México.

## 5. Conservación de selvas en Quintana Roo: Una estrategia integral con beneficio social

Gonzalo Merediz Alonso\*



### Introducción



El estado de Quintana Roo cuenta con la mayor cobertura forestal tropical en el país (SEMARNAT 2013). Las selvas se interconectan con un mosaico de humedales y un complejo acuífero kárstico con la red más extensa de ríos subterráneos en el mundo (figura 1). Además forman parte de la segunda selva más grande de América y proveen servicios ambientales críticos, incluyendo la captación del agua que abastece a Cancún y a la Riviera Maya, el mayor destino turístico de América Latina y generador del 33% de las divisas de México en la materia. Aunque en la entidad se conserva más del 80% de su vegetación natural, sólo 40% se encuentra bien preservada (SEMARNAT 2013), con una pérdida neta de unas 11 000 ha/año de selvas (Céspedes-Flores y Moreno-Sánchez 2010). Ello es debido al parcelamiento y privatización ejidal que induce la fragmentación forestal, a los incendios intencionales con fines de urbanización y al crecimiento de las fronteras urbana y agropecuaria.

### Acciones emprendidas

Amigos de Sian Ka'an (ASK) ha impulsado una estrategia integral de conservación de selvas ligada a la preservación de los recursos hídricos y del arrecife mesoamericano con cuatro componentes fundamentales: 1) establecimiento de áreas protegidas federales o estatales, 2) conservación de tierras privadas a través de la compra o el establecimiento de servidumbres ecológicas, 3) impulso a acciones productivas y de ecoturismo en las comunidades mayas y 4) creación de un mecanismo de pago por servicios ambientales (PSA) local y financieramente sustentable.

Se ha colaborado con autoridades y diversos sectores de la sociedad para decretar áreas protegidas públicas. Así

mismo, un grupo de instituciones agrupadas en la Alianza Ambiental para la Península de Yucatán (AAPY) impulsa la compra de tierras estratégicas para la conservación y el establecimiento de servidumbres ecológicas en terrenos privados y ejidales. Estas reservas son herramientas de conservación que detonan el desarrollo sustentable de las comunidades vecinas, y garantizan el abasto de agua para polos económicos como Cancún y para áreas naturales claves como la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, sitio Patrimonio de la Humanidad. Los servicios ambientales empiezan a producir ingresos que ayudan a la economía de las familias y cubren algunos costos del manejo de las áreas protegidas. Es por ello que se ha constituido un mecanismo de PSA que compense a los propietarios de las selvas por los servicios de recarga de los acuíferos, la captura de carbono, la riqueza biológica y la belleza paisajística a favor de la industria turística más importante de México. Este mecanismo se prevé que sea financieramente sustentable y se ha iniciado con la vinculación del cobro de agua en Cancún con los prestadores del servicio ambiental hídrico, a través de aportaciones de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Quintana Roo (CAPA), con una contraparte de la CONAFOR. Además se trabaja con las comunidades locales en proyectos de producción artesanal diseñados para que lleguen al mercado y contribuyan significativamente a mejorar los ingresos de las familias más desfavorecidas, facilitando así su colaboración en la conservación forestal. Ligado a ello y aprovechando la vocación turística y la belleza de Quintana Roo, ASK creó, alrededor de Sian Ka'an, un nuevo destino ecoturístico de bajo impacto ambiental, Maya Ka'an ([www.mayakaan.travel](http://www.mayakaan.travel)) basado en la riqueza natural y cultural de la región y que diversifique la oferta turística regional, por lo cual se incrementará la viabilidad comercial a los proyectos ecoturísticos y artesanales locales contribu-

\*Amigos de Sian Ka'an A.C.

yendo a la conservación de Sian Ka'an y al desarrollo sustentable de las comunidades rurales y pesqueras.

En esta estrategia integral se involucra a innumerables personas, grupos sociales y comunitarios e instituciones, destacando el papel de AAPY,<sup>1</sup> apoyada por el Consejo Norteamericano de Conservación de Humedales, el Acta para la Conservación de Aves Migratorias de Norteamérica (NAWCA, por sus siglas en inglés) y la American Bird Conservancy (ABC), entre otras. ASK trabaja también en alianza con las Secretarías de Turismo y de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo, CAPA, CONAFOR y varios gobiernos municipales. La participación y compromiso de las comunidades rurales ha sido el factor fundamental de avances y logros. El apoyo financiero del Banco Interamericano de Desarrollo, Fundación ADO, Alianza WWF-Fundación Carlos Slim, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), Kellogg Foundation y muchos patrocinadores más han hecho realidad el éxito de los proyectos productivos de las comunidades.

Los principales resultados de esta iniciativa son:

1. El establecimiento de cuatro áreas protegidas con casi 200 000 ha que se suman a otras 900 000 que se han decretado por iniciativa de ASK a lo largo de 28 años de labor.
  2. Se han adquirido dos predios para dedicarlos a la conservación: Pez Maya, en la costa de Sian Ka'an, con 26 ha, y San Mateo Aké, con 656 ha. Este último es parte de los logros de AAPY. Asimismo se prevé destinar 500 ha más a la conservación privada.
- La participación de 400 familias que forman grupos productivos (madera, conservas, bordado, miel y ecoturismo) en 19 comunidades, las cuales trabajan bajo tres marcas colectivas (Ak Kuxtal, Pitahí, Melitzak) dentro de una empresa comercializadora, creada originalmente por ASK y bajo la dirección actual de los propios productores (Mayak' Ab). Sus ventas se han incrementado de 40 000 a 1.5 millones de pesos por año. Algunos grupos están conformados mayoritariamente por mujeres. Además se creó un destino ecoturístico con marca propia, Maya Ka'an, alrededor de Sian Ka'an, el proyecto más ambicioso en la historia de ASK.

<sup>1</sup> La AAPY está integrada por CONANP, Reserva Ecológica el Edén, Niños y Crias, TNC, PRONATURA Península de Yucatán y ASK.

La creación de un mecanismo de PSA local, financieramente sustentable, con un fondo inicial de 10 millones de pesos aportados por CAPA, CONAFORT, TNC y ASK para pagar a los propietarios de 3 000 ha de selvas por el servicio que aportan al abasto de agua de Cancún.

## Relevancia y conclusiones

El Pago Local por Servicios Ambientales (PLSA) genera incentivos positivos a favor de la conservación de selvas en contra de subsidios agrícolas. Los proyectos productivos y un destino ecoturístico incrementan los ingresos familiares y reducen la dependencia a estímulos económicos adversos a la biodiversidad, a través del uso correcto de ésta, por lo que esta actividad abona al cumplimiento de la Meta de Aichi 3.

La creación de reservas públicas y privadas ligadas a actividades productivas y al PSA crea condiciones para la producción sustentable, controlando el uso de los recursos a través de los instrumentos legales de dichas reservas y contribuyendo al cumplimiento de la Meta de Aichi 4.

La conservación de selvas ayuda a regular y preservar los flujos hídricos que abastecen de agua y nutrientes a los humedales costeros y los arrecifes. El caso aquí presentado por ASK se liga a estrategias de protección y monitoreo de arrecifes y promoción de buenas prácticas de desarrollo costero y de pesca, por lo cual es relevante para el cumplimiento de la Meta de Aichi 10.

Los cientos de miles de hectáreas de selvas protegidas por gobiernos y propietarios a partir de las propuestas de ASK contribuyen a conservar la recarga de los acuíferos en beneficio de comunidades, ciudades y ecosistemas. El vínculo con proyectos productivos y el PSA incrementa el bienestar de las poblaciones campesinas mayas de Quintana Roo, incluyendo a sus mujeres y niños, participando en el cumplimiento de la Meta de Aichi 14.

Asimismo, la colaboración entre las comunidades mayas y ASK respeta la rica cultura tradicional (Meta de Aichi 18), favorece las prácticas agrícolas tradicionales y crea oportunidades de ingreso para los jóvenes manteniendo un balance entre el crecimiento poblacional y el uso agrícola y forestal de la tierra, por lo que se busca un balance entre la tradición y la realidad actual del mercado con sus ventajas y problemas.



■ Figura 1. Quintana Roo cuenta con gran proporción de selvas bien conservadas directamente ligadas a la salud de uno de los acuíferos más grandes de México. La imagen nos muestra dos cenotes en una de estas selvas, indicando esta estrecha relación entre ambos sistemas. Foto: Lenz-ILCP.

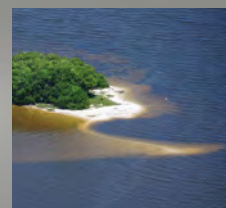
Con estas iniciativas, Ask y sus aliados contribuyen a la conservación de más 1.1 millones ha de selvas y otros ambientes terrestres y marinos, se promueven proyectos productivos de gran escala en beneficio de más de 400 familias y de la zona maya de Quintana Roo. La continuidad y seguimiento de los procesos que ofrecen las osc (a pesar de sus limitaciones financieras) son vitales para trascender los tiempos políticos y concretar logros como el decreto de un área protegida o la consolidación de un mecanismo de PSA. Ask ha jugado ese papel de hilo conductor a lo largo de los años.

## Referencias

- Céspedes-Flores, S. E. y E. Moreno-Sánchez. 2010. Estimación del valor de la pérdida de recurso forestal y su relación con la reforestación en las entidades federativas de México. *Investigación Ambiental* 2(2):5-13.
- SEMARNAT. 2013. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental. México.

## 6. Elaboración participativa del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Oaxaca con enfoques de biodiversidad, multiculturalidad y de equidad de género<sup>1</sup>

Tzinnia Carranza L.\*



### Introducción

El estado de Oaxaca está experimentando los efectos del cambio climático asociados a los procesos de deterioro ambiental. La expresión más clara está en el aumento de la intensidad y frecuencia de los eventos meteorológicos extremos que han llevado a diversos tipos de desastres como inundaciones, deslaves, sequías, ondas de calor y vientos fuertes, entre otros, y cuyos efectos impactan de manera diferenciada a los distintos ecosistemas del estado, así como a sectores socioeconómicos y de género. Se estima que cada año las pérdidas económicas, productivas y humanas irán en aumento si los gobiernos y la sociedad no toman las medidas necesarias para la adaptación y la mitigación, considerando las características de la población, condiciones de vida, ecosistemas y biodiversidad.

El volumen de emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del estado representa cerca del 3% del total de emisiones a nivel nacional (Centro Mario Molina 2011). Sin embargo, Oaxaca ocupa los primeros lugares de vulnerabilidad en el país, debido a su ubicación geográfica y a las condiciones de marginalidad en que viven la mayoría de sus habitantes (IMTA 2010).

Por otra parte, Oaxaca tiene la mayor diversidad biológica del país con una amplia variedad de ecosistemas. Los bosques y selvas ocupan 66% del territorio, lo que representa áreas importantes de sumideros de carbono a nivel nacional y un gran refugio de biodiversidad que se ve afectada de múltiples maneras por el cambio climático. Tiene además una enorme riqueza cultural, con la presencia de 16 grupos étnicos a los cuales pertenecen 32.5% de sus habitantes. Debido a que casi 80% de la superficie del estado es de propiedad social, se asume que la biodiversidad del estado está en manos

de las comunidades locales, quienes poseen amplios conocimientos tradicionales y experiencia en gestión y manejo de recursos naturales, la mayoría tendientes al mantenimiento y conservación.

### Acciones emprendidas

Los objetivos del proyecto se centraron en desarrollar insumos técnicos que van a permitir al Gobierno del Estado de Oaxaca elaborar su Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC) en torno a tres aspectos clave: 1) el fortalecimiento a las capacidades institucionales para atender el problema, 2) la evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático desde las perspectivas científica e indígena-local y 3) la concientización y desarrollo de capacidades de la sociedad civil y los medios de comunicación en general.

El proyecto tuvo una duración de un año (marzo 2012-marzo 2013). Las principales actividades desarrolladas durante este periodo fueron:

1. Apoyo para la creación y operatividad de un Comité Técnico de Cambio Climático del Estado (CTCC) compuesto por nueve instancias: una federal, cuatro estatales, una académica y tres de la sociedad civil.
2. Evaluación de la vulnerabilidad y grado de adaptación en los diversos ecosistemas del estado y su biodiversidad, incluyendo los sistemas de interés agropecuario, industria, forestal, agua, zonas costeras, salud, socioeconómico con enfoque de género y asentamientos humanos.
3. Diseño y realización de 10 talleres regionales con comunidades para identificar medidas de adaptación y mitigación para los sectores y sistemas en los que

<sup>1</sup> Proyecto apoyado por la Alianza wwf-Fundación Carlos Slim.

\* Espacio de Encuentro de Culturas Originarias A.C.

- se identificó vulnerabilidad en cierto grado (figura 1). Paralelamente, se diseñó y validó en campo una metodología participativa sobre cambio climático, mitigación, adaptación y prevención de riesgos con enfoque de género.
4. Capacitación a servidores públicos del estado y a organizaciones de la sociedad civil integrantes del CTCC en el uso de la metodología participativa diseñada para el proyecto.
  5. Elaboración e implementación de una estrategia de comunicación para aumentar la concientización de la población sobre el cambio climático, a través de medios impresos, televisivos, radiodifusoras, digitales, así como las áreas de comunicación social de dependencias estatales. Adicionalmente se realizaron cuatro talleres a medios de comunicación, dos de ellos en la región Costa, otro en el Istmo y otro en la región de Valles Centrales, con la finalidad de garantizar la comprensión del tema, la correcta transmisión de los conceptos y el apoyo de los medios de comunicación para la difusión del proyecto.

El principal responsable del proyecto fue la organización Espacio de Encuentro de Culturas Originarias A.C. (EECO), que contó con el apoyo técnico y financiero de la Alianza WWF-Fundación Carlos Slim. Además de las instancias integrantes del CTCC, participaron de manera activa la CONANP, diversas autoridades municipales, agrarias y organizaciones de la sociedad civil de cada una de las regiones del estado.

## Resultados

A través de la implementación del proyecto se ha logrado coordinar esfuerzos interinstitucionales que permitirán integrar el tema de cambio climático de manera transversal en la toma de decisiones para el desarrollo del estado. El diagnóstico de vulnerabilidad y los resultados de los talleres permitieron identificar la vulnerabilidad de la biodiversidad de cada ecosistema y de las poblaciones humanas que los habitan desde un enfoque de servicios ecosistémicos, así como las acciones de adaptación a implementarse en el corto plazo como parte del programa estatal. Las acciones vinculadas con la concientización y desarrollo de capacidades de la sociedad civil y los medios han

contribuido a transformar un tema tan complejo como el cambio climático a un lenguaje sencillo con énfasis en las afectaciones y consecuencias directas sobre la población y los ecosistemas.

Un logro adicional del proyecto es su contribución a la formulación de la Ley de Cambio Climático del estado de Oaxaca, publicada en el mes de noviembre del 2013, la cual retoma la experiencia y conocimientos adquiridos durante el proyecto y los plasma como leyes. Destaca el peso tan importante que imprime la ley a las acciones de prevención para reducir la vulnerabilidad y los riesgos a la biodiversidad y poblaciones humanas, la preservación, conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, así como el uso y manejo sustentable de los mismos. La adaptación y gestión integral de riesgos de desastres. También es importante señalar que esta Ley está diseñada en un marco de derecho de los pueblos indígenas y afroamericanos, derechos humanos y derechos de las mujeres, y da un peso muy importante a la participación social en el diseño y toma de decisiones de las políticas públicas.

El desarrollo del proyecto implicó tres grandes retos. El primero de ellos se debió a la complejidad técnica del tema de cambio climático y a su efecto diferenciado en múltiples sectores. Para abordarlo, fue necesario transformar a un lenguaje sencillo y accesible al público en general la información y conceptos básicos, y, particularmente en el caso de Oaxaca, traducirlos a las lenguas indígenas que se hablan en el estado, mediante metodologías participativas para integrar la información científico-técnica en el conocimiento tradicional.

El segundo reto radicó en la gran diversidad ambiental y cultural que tiene el estado. La conformación multicultural de Oaxaca brinda un potencial enorme para incorporar el conocimiento que sobre cambio climático han desarrollado los pueblos indígenas. Los macizos de selvas y bosques, así como varios de los centros de diversificación biológica coinciden con los territorios indígenas. Esta situación no es casual, pues tienen saberes y experiencias milenarias en el manejo de la biomasa y la biodiversidad. Su concepción de territorio no se enmarca en los límites agrarios, sino en la relación armónica de sociedad-naturaleza.

El tercer reto fue lograr la inclusión plena y explícita de las mujeres en los procesos de participación. En este tema, el proyecto documenta la forma diferenciada en





▀▀ Figura 1. Taller para la elaboración del plan estatal de acción climática de Oaxaca. Foto: wwf

la que el cambio climático afecta a mujeres y hombres, considerando aspectos como la salud, la economía, la capacidad para enfrentar amenazas climáticas y el acceso y manejo de los recursos naturales.

## Relevancia y conclusiones

Al tratarse de un proyecto enfocado en la creación de capacidades de adaptación para el cambio climático, las acciones contribuyen al cumplimiento de las Metas de Aichi 10 y 15 que se enfocan en la reducción de presiones antropogénicas sobre ecosistemas vulnerables afectados por el cambio climático y en el incremento de la resiliencia de los ecosistemas, respectivamente. También, el proyecto contribuye a las Metas de Aichi 14 y 18, ya que se han identificado los ecosistemas que proveen servicios esenciales, tomando un enfoque de equidad de género, fomentando la participación y el conocimiento tradicional de comunidades indígenas y locales.

Entre las lecciones aprendidas del proyecto destaca la necesidad imperante por parte de las comunidades más expuestas a desastres naturales de tener información actualizada, planear y ejecutar acciones que les garanticen conservar sus bienes y sus medios de subsistencia.

Retomar la experiencia y conocimiento de los pueblos indígenas y comunidades rurales sobre los ecosistemas y la biodiversidad y el monitoreo participativo ha sido fundamental para evaluar la vulnerabilidad y las estrategias para disminuirla.

La incorporación de los medios de comunicación en este proceso fue ampliamente aceptado y abrió las puertas a una amplia difusión y mayor compromiso, pues consideran que no son tomados en cuenta, razón por la cual no se sienten parte de los procesos.

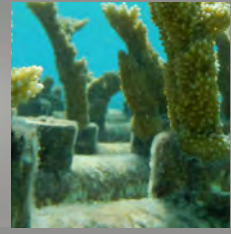
Por último, fue necesario aprender a buscar un equilibrio entre los diferentes ritmos y prioridades de las organizaciones sociales y el de las instituciones. Para lo cual, la concurrencia de recursos económicos y humanos entre la sociedad civil y las instancias de gobierno fue fundamental.

## Referencias

- Centro Mario Molina. 2011. Bases para el Plan Estatal de Acción Climática de Oaxaca. Alianza wwf-Fundación Carlos Slim.
- IMTA. 2010. *Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México. Vol. III. Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático.* CONAGUA.

## 7. Restauración de especies clave para la conservación de arrecifes de coral en áreas naturales protegidas de México

Gabriela Nava y Miguel García \*



### Introducción

Los arrecifes de coral son las estructuras más grandes creadas por seres vivos. Los servicios ambientales que proporcionan (conservación de la biodiversidad, protección costera, alimento y belleza escénica para el turismo) tienen un valor que se ha calculado desde 6 000 dólares hasta en 35 millones de dólares por año por hectárea de arrecife.

En el Atlántico mexicano, el coral cuerno de alce o *Acropora palmata* (AP) es la principal especie de coral que domina las crestas arrecifales, forma las colonias más grandes dentro del género y habita en las rompientes y en pendientes expuestas al oleaje. Esta especie es considerada como formadora de arrecifes. La fragmentación es su principal forma de reproducción y es la que le permite colonizar nuevos espacios en el fondo marino fijándose y formando estructuras sólidas que son colonizadas por otras especies. Muchos de los arrecifes someros que conocemos actualmente están formados en su base por esqueletos de AP acumulados en millones de años. La morfología ramificada de estas colonias facilita que estructuralmente forme refugios para numerosas especies arrecifales. La AP es una especie particularmente expuesta a impactos ya que vive en las rompientes de los arrecifes donde éstos son frecuentes. Hace más de 10 años sus poblaciones en el Atlántico sufrieron una mortandad masiva debido a una enfermedad, por lo que se declaró como especie bajo protección especial por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y se encuentra en la lista roja de la IUCN, en la categoría de En Peligro Crítico. Algunas poblaciones sobrevivieron y es probable que puedan tener la capacidad natural de resistir a ésta enfermedad e incluso a eventos de blanqueamiento por cambios de temperatura superficial, como ha sido observado en poblaciones del Parque Nacional Sistema

Arrecifal Veracruzano (PNSAV). Este tipo de resistencia en las poblaciones naturales es un indicador deseado en cuanto a adaptación y resiliencia se refiere en el panorama actual de cambio climático.

### Acciones emprendidas

Este programa se inició en 2007-08 en sitios de enclavamiento del PNSAV con resultados exitosos. El objetivo del programa fue iniciar la repoblamiento de corales del género *Acropora* con el fin de recuperar el hábitat proporcionado por esta especie, y mantener la capacidad de amortiguamiento y protección de los arrecifes de coral. Para ello Oceanus, A.C. diseñó las técnicas y métodos para el establecimiento de un Programa de Restauración en Arrecifes Coralinos. El Programa de Restauración se inició en el Golfo de México desde 2007, con el apoyo de la CONANP y, a partir de 2009, el Acuario de Veracruz, A.C. se unió al proyecto dándole un gran impulso. Desde 2011 cuenta con el apoyo de las áreas protegidas del Caribe Mexicano e instituciones nacionales e internacionales. Es el primer programa en México que plantea el establecimiento de viveros de coral para el trasplante de corales en zonas impactadas, con la definición de zonas donadoras y sitios específicos de restauración, estableciendo actividades en el largo plazo. Las técnicas de viveros de estabilización permiten utilizar un menor número de fragmentos de la población donadora pues solo algunos fragmentos son recuperados para convertirlos en pedazos más pequeños que serán fijados a viveros fuente. Los fragmentos son obtenidos de poblaciones sanas identificadas con diferentes genotipos. Una vez en los viveros las colonias que se obtienen son fragmentadas para abastecer el resto de los viveros (viveros de estabilización). En estos

\* FMCN-Liderazgo SAM

viveros los fragmentos pueden recuperar tejido vivo y estabilizarse, hasta crecer a una talla que les permita sobrevivir en el sitio del trasplante. Las colonias se trasplantan sobre los esqueletos antiguos de *Acropora palmata* para que al crecer puedan recubrirlos y generar estructura y hábitat en el corto plazo, con lo cual se promueve el crecimiento de corales y para iniciar la sucesión que permita al arrecife funcionar como un ecosistema; si la mortalidad es alta, las pequeñas colonias forman de nuevo la estructura carbonatada que ayuda a mejorar la calidad del hábitat y permitir el establecimiento de nuevos individuos.

En esta iniciativa han participado el PNSAV, el Acuario de Veracruz y el Gobierno del estado de Veracruz; en los esfuerzos del Caribe Mexicano, se cuenta con el apoyo y la participación de la Comunidad Xcalak, CONANP, Parque Nacional (PN) Arrecifes de Xcalak, Arrecife Alacranes y Arrecifes de Puerto Morelos, así como la Reserva de la Biosfera (RB) Sian Ka'an, RB Banco Chinchorro, PN Arrecifes de Puerto Morelos, PN Arrecife Alacranes y PN Tulum. También participan activamente las cooperativas pesqueras de Quintana Roo y prestadores de servicios locales. Se cuenta con el apoyo científico de la RSMAS-University of Miami, así como con financiamiento del FMCN, Summit Foundation, David & Lucile Packard Foundation, Fundación Claudia y Roberto Hernández a través de TNC, INECC-Banco Mundial, MEXICHEM, COBI, SCUBAVER, Programa de Especies en Riesgo (PROCER) y el Programa de Monitoreo Biológico de la RBSK-CONANP, Contiki Travel, CauseCentric Productions y Fairmont Mayakobá. En 2012 MARFUND apoyó la creación de la Primera Red de Restauración de México, Belice, Guatemala y Honduras donde se cuenta con la participación de las áreas protegidas de los cuatro países.

## Logros principales

A la fecha se cuenta con más de 5 000 colonias trasplantadas, en un área de una hectárea del arrecife Anegada de Adentro en el PNSAV (figura 1). Estas colonias sobreviven y miden ahora más de 30 cm de diámetro. En este sitio el tejido vivo de coral se ha incrementado en aproximadamente 50 m<sup>2</sup>. Los fragmentos originales han sido seleccionados de una población sin enfermedades ni daños aparentes. Durante este tiempo los fragmentos

y colonias generadas a partir de la población donadora han mostrado resistencia a eventos de blanqueamientos y al desarrollo de enfermedades.

En 2012, Oceanus, A.C., en colaboración con la CONANP, ha iniciado este programa en el PN Arrecife Alacranes, y en tres áreas protegidas del Caribe Mexicano: el PN Arrecifes de Xcalak, la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro y la Reserva de la Biosfera Arrecifes de Sian Ka'an. Se pretende que dentro de las áreas protegidas éstas zonas de restauración sean designadas y manejadas como zonas de manejo especial, en donde las actividades de restauración puedan tener un beneficio para las comunidades locales, por ejemplo, llevar viajes turísticos basados en las tareas del programa. El programa en México cuenta ahora con 35 viveros de estabilización (Veracruz, Alacranes, Xcalak, Puerto Morelos, Banco Chinchorro, Sian Ka'an), funcionando con una capacidad de producción de 2 500 colonias de coral al año. Este proyecto tiene gran potencial para ser replicado en los otros tres países del SAM y ha sido seleccionado como un programa piloto dentro de las actividades del Proyecto de Adaptación de Humedales Costeros ante los impactos del Cambio Climático (INECC-Banco Mundial).

## Relevancia y conclusiones

El establecimiento de los viveros para probar la factibilidad de los sitios para su instalación es sólo uno de los pasos requeridos para iniciar formalmente las actividades del programa y asegurar el éxito de la restauración. Previo a este proyecto, con financiamiento de Fondos Mixtos SEMARNAT-CONACYT se llevó a cabo la identificación y evaluación de las poblaciones de *Acropora* en toda el área del PN de Xcalak, y en los siguientes meses se continuarán haciendo pruebas de trasplantes.

La implementación de este proyecto abona particularmente en la consecución de las Metas de Aichi 10 y 12.



▀ Figura 1. Proceso de restauración de arrecifes en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano.  
Foto: Oceanus, A.C.

## 8. Fondos de Agua: Instrumentos Económicos para la conservación de la biodiversidad

Nélida Barajas Acosta \*



### Introducción

Los Fondos de Agua (FA) son un grupo de mecanismos financieros implementado por TNC, que bajo un enfoque de manejo integrado de cuencas promueven sinergias entre los habitantes de las partes altas de una cuenca, identificados como proveedores del servicio ambiental, y los habitantes de la parte baja de la cuenca, identificados como los usuarios del servicio.

Los FA buscan la conservación efectiva de las cuencas a través del desarrollo de portafolios de inversión en los cuales se mapean los servicios ecosistémicos y se proponen acciones específicas asociadas a unidades de medida. La implementación de estas acciones demuestra que los costos de intervención en infraestructura verde (conservación) son superiores al valor operacional de los mismos servicios por infraestructura gris.

### Acciones emprendidas

Este tipo de mecanismo ha sido probado por más de 10 años en diversos países de Latinoamérica y en un nuevo empuje TNC, la Fundación FEMSA, el Banco Interamericano de Desarrollo y el GEF se unieron para crear la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua (figura 1).

En México se han consolidado dos FA, uno en Chiapas y otro en Monterrey. Un fondo consolidado es aquel que cuenta con una estructura de gobernanza, recursos financieros para el establecimiento de un fideicomiso o mecanismo de inversión y un portafolio de conservación. En ambos FA se identificaron las cuencas de interés y los servicios ecosistémicos para los usuarios del recurso agua y se desarrolló un portafolio

de inversión. El portafolio marca las acciones de intervención (conservación, restauración, educación, etc.) en las cuencas y facilita la alineación de políticas públicas, programas y presupuestos gubernamentales, ya sea por la intervención directa del fondo o por acciones concurrentes (cuadro 1).

### Relevancia y conclusiones

Debido a la intervención directa del ser humano sobre los ecosistemas, pero además por la dependencia que tiene para su desarrollo y bienestar, esta iniciativa adquiere relevancia para preservar la biodiversidad y los ecosistemas en un mundo donde los sistemas humanos externalizan negativamente los pasivos del desarrollo, los mosaicos socio-ecológicos requieren de acciones coordinadas entre los diversos sectores y de la elección adecuada de instrumentos que disminuyan los factores que promueven la pérdida de los ecosistemas naturales. Para ello, las plataformas políticas y científicas son necesarias de manera tal que se promueva una adecuada gobernanza, capacidad institucional y se faciliten las interacciones socioeconómicas, culturales y políticas.

Este tipo de proyectos impacta transversalmente en las Metas de Aichi, ya que se promueve una conservación y restauración efectiva de ecosistemas prioritarios (Metas de Aichi 1, 2, 3, 4, 11; objetivos A y C), se promueve la reducción de la presión a la diversidad biológica (Metas de Aichi 5, 7, 14 y 15; objetivos B y D), y se aumenta los beneficios y políticas transversales (Meta de Aichi 18; objetivo E).

\* TNC

Cuadro 1. Características de los Fondos de Agua consolidados en México.

Nombre del Fondo/ ciudad y estado	Objetivos Servicios ambientales	Cuencas. Superficie beneficiada (ha) y principal(es) ANP-Federal	Inversión inicial y fuentes de financiamiento	Socios <sup>1</sup>
Fondo de Agua Semilla (FAS). Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retención de sedimentos.</li> <li>• Balance hídrico superficial y subterráneo.</li> </ul>	Cuencas del Alto Grijalva, Sierra Madre y Costa de Chiapas. 2 200 000 ha RB La Sepultura. APRM La Frailesca-na. RB El Triunfo.	5.2 millones de pesos. 50% Alianza Latinoamericana de FA y Fondo de Conservación el Triunfo. 50 % Gobierno del estado de Chiapas.	Gobierno del estado de Chiapas, CONAGUA, CONANP, CFE, IMTA, PRONATURA Sur, Tierra Verde. Fondo de Conservación el Triunfo como institución a cargo del FAS.
Fondo de Agua Metropolitano de Monterrey (FAMM). Área Metropolitana de Monterrey, Nuevo León.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención de inundaciones.</li> <li>• Balance hídrico superficial y subterráneo.</li> <li>• Cultura de agua.</li> <li>• Gestión.</li> </ul>	Cuenca del San Juan. 145 000 ha. PN Cumbres de Monterrey. PN Cerro de la Silla.	70 millones de pesos. 7% Alianza Latinoamericana de FA. 93% Sector privado	Gobierno del estado de Nuevo León, Municipios, SEMARNAT, CONAGUA, CONANP, CONAFOR, PRONATURA Noreste, Chipinque, FMCN, ITESM, UANL, UDEM.

<sup>1</sup> En todos los casos se incluyen a los socios de la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua.



ALIANZA  
LATINOAMERICANA DE  
FONDOS DE AGUA

Los **Fondos de Agua** son una forma innovadora de pagar por los servicios que aporta la naturaleza y de reinvertir ese dinero en esfuerzos de conservación.

## CÓMO FUNCIONAN LOS FONDOS DE AGUA

! A través de inversiones voluntarias que son reunidas en un fondo central, los ingresos generados de esta inversión se asignan a preservar las tierras esenciales cuenca arriba, a través de acciones como la reforestación, el ecoturismo y el monitoreo de los flujos de agua.

Estas acciones preservan las fuentes de agua beneficiando directamente a las comunidades cuenca abajo y mejorando la relación de las comunidades cuenca arriba con sus ecosistemas.

Para la supervisión de cada Fondo de Agua se crea un consejo, integrado por representantes de los inversionistas, del sector público, compañías de agua de la región y de la comunidad, involucrando a los actores primordiales para asegurar el futuro del agua.



## INVERSIÓN PARA LA NATURALEZA Y LA GENTE

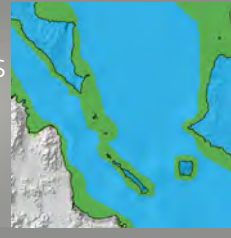
Este modelo de inversión en la naturaleza, ya está trabajando en Ecuador, Colombia y Perú. A la fecha los Fondos han conservado cientos de miles de hectáreas y beneficiado a millones de personas en América Latina.



Figura 1. Infografía sobre los fondos de agua.

## 9. Diseño de una red de reservas marinas para los arrecifes costeros en la Región de las Grandes Islas, Golfo de California<sup>1</sup>

Alvin N. Suárez Castillo\*, Jorge Torre\* y  
Jorge Álvarez Romero\*\*



### Introducción

La Región de las Grandes Islas (RGI), en el Golfo de California, es reconocida por su espectacular belleza, diversidad y productividad. Además de ser un excelente sitio para la pesca industrial, ribereña y deportiva. En el caso de estas dos últimas pesquerías, la mayor parte se desarrolla en los arrecifes rocosos, los cuales abarcan gran parte de las costas de Baja California y Sonora, y alrededor de las 45 islas e islotes de la región, que incluye la isla más grande de México, isla Tiburón. La RGI es reconocida a nivel mundial, nacional y regional como un área prioritaria para la conservación de la biodiversidad marina.

El agotamiento de las poblaciones de especies comerciales por sobreexplotación y la pérdida potencial de especies asociadas al cambio climático son las principales amenazas identificadas en esta región. Entre las herramientas de conservación y manejo sustentable que existen a nivel mundial para contrarrestar las amenazas mencionadas, las reservas marinas completamente protegidas (zonas de no extracción o no pesca) son consideradas una herramienta robusta (Green *et al.* 2013). México cuenta con un esquema legal adecuado para la implementación de este tipo de zonas, ya sea a través de la zona núcleo dentro de un área natural protegida (CONANP) o un refugio pesquero (CONAPESCA), aunque también existen zonas de no pesca basadas en acuerdos comunitarios.

### Acciones emprendidas

A través de un enfoque colaborativo y sistémico se diseñó una red de reservas marinas completamente protegidas en la RGI, proceso facilitado por el uso del programa Marxan, empleado en otras partes del mundo

(p. ej. Barrera de Arrecife en Australia, Triángulo de Coral en Indonesia) con excelentes resultados. El proyecto concluyó en el primer trimestre de 2014.

El objetivo principal de la red es proteger especies de invertebrados y peces asociados a los arrecifes rocosos costeros, con especial atención a especies amenazadas y comerciales, y los hábitats importantes para su desarrollo (p. ej. praderas de pastos marinos, bosques de manglar y de algas). En el diseño de esta red se ha incorporado variables sobre los posibles efectos del cambio climático en las funciones ecológicas y la conectividad ecológica entre las zonas identificadas. También se contempla la identificación de las zonas que sean socialmente mejor aceptadas por las comunidades, tomando en cuenta el conocimiento local de los pescadores, entre otros factores socioeconómicos y de gobernabilidad.

Al considerar los principales factores biofísicos, socioeconómicos y de gobernabilidad en el proceso del diseño de la red, se espera que: 1) asegure la efectividad de conservación y manejo, 2) restrinja las actividades pesqueras y de otros tipos de extracciones, 3) restaure aquellos sitios que han sido mermados por las actividades pesqueras, así como aquellos sitios identificados con una alta diversidad marina y productividad pesquera, 4) facilite su implementación, negociación y cumplimiento con los actores involucrados y 5) promueva la provisión de beneficios económicos, en términos pesqueros, en el mediano y largo plazo.

Esta iniciativa fue encabezada por Comunidad y Biodiversidad A.C. (COBI), con el apoyo técnico y financiero de la Alianza wwf-Fundación Carlos Slim y la iniciativa PANGAS (Pesca Artesanal del Norte del Golfo de California: Ambiente y Sociedad), y el apoyo financiero complementario de la Fundación David and Lucile Packard. El equipo de planeación para el diseño de la red estuvo conformado por representantes del sector académico

<sup>1</sup> Proyecto apoyado por la Alianza wwf-Fundación Carlos Slim.

\* COBI, A.C.

\*\*James Cooke University



(Instituto de Oceanografía Scripps, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Universidad de la Ciudad de Nueva York, Universidad Charles Darwin, Universidad de Arizona, Universidad de Queensland, Universidad Estatal de Arizona, Universidad James Cook), sociedad civil (COBI, PRONATURA Noroeste, A.C.) y gobierno federal (CONANP y CONABIO).

Actualmente se está finalizando el diseño de la red (figura 1). A lo largo del proceso se identificaron varios criterios o pasos que tuvieron que ser incorporados para lograr los objetivos pesqueros, de biodiversidad y cambio climático, como son: 1) delimitar el área de planeación espacial; 2) condicionar el diseño de la red a ser representativa de la biodiversidad, en particular de las especies de invertebrados y peces asociados con arrecifes rocosos costeros, y de los hábitats críticos para el desarrollo de estas especies (p. ej. guarderías, sitios de alimentación y de reproducción/desove); 3) excluir otras especies prioritarias y/o comerciales en la región (p. ej. peces pelágicos/migratorios, mamíferos, tortugas y aves marinas); 4) contemplar a los usuarios que tienen actividades en el área de planeación y en los ecosistemas asociados; 5) prohibir las actividades destructivas; 6) excluir zonas profundas por carencia de información y por lo que se busca manejar y conservar; 7) limitar el número y dispersión de las reservas para garantizar su implementación y evaluación de efectividad; 8) minimizar el tamaño de las reservas para incrementar la aceptabilidad socioeconómica y el cumplimiento por parte de los usuarios; 9) mantener la viabilidad poblacional de las especies selectas (conectividad ecológica); 10) contribuir a mantener la sustentabilidad económica de las pesquerías; 11) distribuir de forma equitativa los costos socioeconómicos asociados a su implementación; 12) mantener sus beneficios en el mediano y largo plazo, considerando las perturbaciones asociadas al cambio climático y 13) ajustar el diseño a las condiciones regionales y locales.

## Relevancia y conclusiones

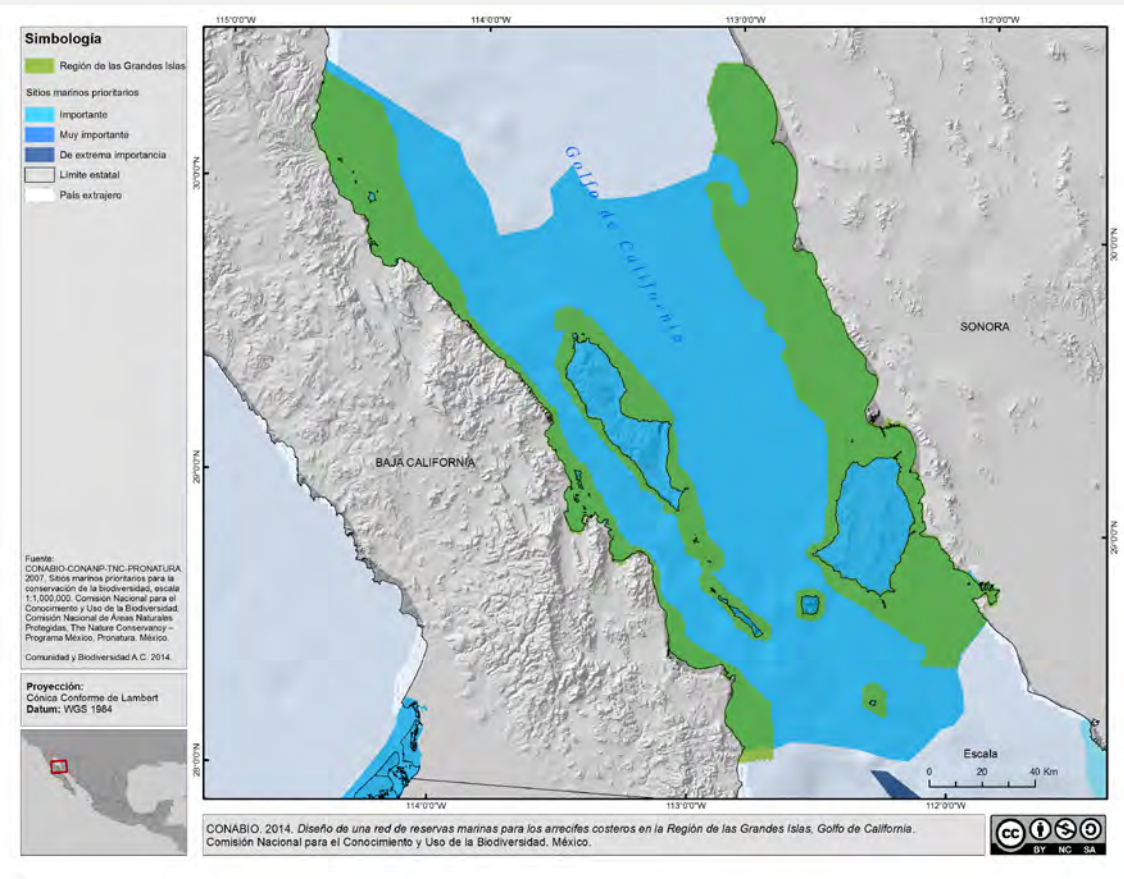
La red de reservas marinas completamente protegidas en la RGI, basada en fundamentos científicos sólidos, información robusta y en un proceso transparente e incluyente, puede ser una medida efectiva y urgente para conservar y restaurar la diversidad biológica que sostiene el funcionamiento de los ecosistemas y

que proporciona los servicios ecosistémicos para el bienestar humano en la región. En este sentido, el presente proyecto forma parte de las acciones inspiradas por el Plan Estratégico de la Biodiversidad Biológica 2011-2020 al contribuir en los objetivos B, C y D que pretenden “reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica y promover la utilización sostenible” (Metas de Aichi 6 y 10); “mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética” (Metas de Aichi 11 y 12); y “aumentar los beneficios de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas para todos” (Metas de Aichi 14 y 15).

El proceso ha puesto de manifiesto la gran cantidad de información que puede existir y ponerse a disposición cuando se tienen las bases de colaboración entre los distintos sectores, y se desea trabajar en conjunto por un objetivo de conservación, pero al mismo tiempo obteniendo resultados en el corto plazo para ser implementados por los manejadores. Creemos que este tipo de proceso se puede realizar en otras regiones de México, en donde es prioritario restaurar los ecosistemas degradados, y hay grupos de investigadores, sociedad civil, usuarios y gobierno con información para identificar estos sitios. En el caso de la RGI fue muy interesante comparar este proceso con otros (p. ej. Barrera de Arrecife en Australia, Triángulo de Coral en Indonesia), y ver que es uno de los más robustos a nivel mundial, desde el punto de vista de información científica generada. Una vez finalizado el diseño, el reto más importante lo constituye la aceptación e implementación de esta red por parte de los usuarios y las agencias de gobierno relacionadas con la conservación y la pesca. Por esta razón, COBI ha planteado una segunda fase del proyecto en 2014 para dar a conocer la propuesta de red de reservas marinas a los pescadores (p. ej. ribereños, industriales) y agencias de los tres ámbitos de gobierno, con el fin de diseñar las estrategias e identificar las herramientas legales que permitan potencializar su éxito.

## Referencias

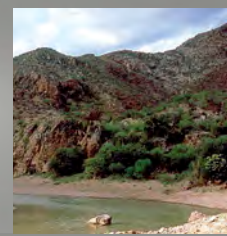
Green, A., A. White, y S. Kilarski. 2013. Designing Marine Protected Area Networks to Achieve Fisheries, Biodiversity and Climate Change Objectives in Tropical Ecosystems: a Practitioner Guide. USAID-Asia/CTSIP. Indonesia.



▀ Figura 1. Planeación de reservas marinas en el Golfo de California. Fuente: cobi.

## 10. Conservación de ecosistemas y especies silvestres en la Reserva Jaguar del Norte, Sonora

Gerardo Carreón Arroyo y Oscar Moctezuma Orozco\*



### Introducción

Sonora es el segundo estado más grande del país, cuenta con una gran diversidad de ecosistemas tanto costeros y marinos, como terrestres, tales como los bosques templados de pino-encino en las montañas. Su riqueza de especies es relevante, con presencia de grandes carnívoros, como el oso negro (*Ursus americanus*), el puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*). Los extensos territorios de este estado, por los que cruza el macizo montañoso de la Sierra Madre Occidental, constituyen excelentes corredores biológicos para especies migratorias de aves y mamíferos. Las especies neotropicales como la guacamaya verde (*Ara militaris*) y la nutria de río neotropical (*Lontra longicaudis*), confluyen con otros animales de origen Neártico, como el oso negro, el castor (*Castor canadensis*) y el águila de cabeza blanca (*Haliaeetus leucocephalus*).

Históricamente estas tierras han sido aprovechadas para la ganadería extensiva, aunque en su mayoría carecen de vocación para esta actividad, que conjuntamente con un manejo inadecuado ha generado una gran degradación de los suelos, alteración y disminución de la cobertura vegetal original y la pérdida de hábitat para las especies silvestres, esto ha conllevado a una disminución de las presas silvestres de los grandes carnívoros y, como consecuencia, se presentan casos de depredación al ganado. Esta situación ha generado un conflicto histórico entre los ganaderos y los carnívoros, por lo que para implementar una estrategia de conservación de estos últimos, es necesario conciliar las necesidades de los pobladores locales y conciliar sus medios de subsistencia (la ganadería) con la restauración de la biodiversidad, la protección de áreas importantes y la presencia de vida silvestre.

### Acciones emprendidas

En 1997 Naturalia A.C. y sus colaboradores realizaron estudios para identificar áreas de gran valor para la conservación en la Sierra Madre Occidental (SMO), por ser sitios que salvaguardaban un alto porcentaje de la biodiversidad regional original o por brindar refugio a especies únicas o amenazadas. Se identificaron 32 sitios y se diseñaron estrategias para proteger algunos de ellos, incluyendo la creación de un fideicomiso y el desarrollo de campañas de recaudación de fondos para la compra de tierras en estos sitios, para destinarse exclusivamente a la conservación. Tomando al jaguar como especie bandera, que además está considerada En Peligro de Extinción por la NOM-059. En 2003 Naturalia adquirió como primer predio un terreno de cuatro mil ha (rancho Los Pavos), en el municipio de Sahuaripa, en tierras silvestres de Sonora, donde se origina el río Yaqui, por ser ahí donde se localiza la población reproductiva más norteña de esta especie.

Posteriormente se sumaron esfuerzos y recursos, junto con su principal socio, el Northern Jaguar Project, para adquirir 16 mil ha más de ranchos ganaderos contiguos a las previamente adquiridas, poco productivos debido a la accidentada topografía de la región, pero con un alto valor ecológico para el jaguar y la fauna local. Con el impulso de Naturalia se estableció la primera reserva creada en México con el fin primordial de proteger al jaguar. En esta reserva se han efectuado proyectos de restauración de suelos y de la vegetación natural, control de especies exóticas y se ha promovido la recuperación del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), por medio del manejo del hábitat. Para asegurar su protección y conservación efectiva, desde su creación se trabaja con

\* Naturalia, A.C.

el sector productivo ganadero, estableciendo por casi 10 años convenios de colaboración con los dueños de los ranchos vecinos a la reserva. Estas acciones y acuerdos han asegurado la protección del jaguar y de la fauna, incrementado el área de conservación en por lo menos 20 000 ha más. En el año 2013, con apoyo de la CONANP, se integró el estudio previo justificativo para decretar la Reserva Jaguar del Norte como área natural protegida a nivel federal, con una superficie total de 19 988 ha (se espera el decreto en breve).

## Relevancia y conclusiones

El proyecto atiende necesidades de conservación y recuperación de especies y ecosistemas, promoviendo un manejo alternativo de la ganadería, compatible con la presencia de grandes carnívoros y otras especies silvestres.

Además de la protección a especies amenazadas y su hábitat, con este proyecto también se protege una importante región de la cuenca alta del río Yaqui, precisamente donde éste nace al unirse el río Bavispe (proveniente del Norte del estado) con el río Aros (figura 1). De esta forma se contribuye a asegurar el mantenimiento de los servicios ecosistémicos de la

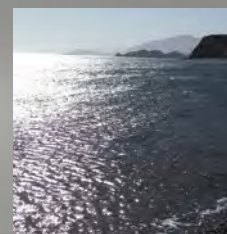
región y una fuente de agua limpia para el consumo de importantes poblaciones en la SMO y el centro del estado, generando condiciones favorables para el desarrollo de actividades productivas en la cuenca baja del Valle del Yaqui, donde se produce una importante proporción de granos para México. Por todo ello consideramos que el proyecto contribuye a lograr particularmente las Metas de Aichi 12, 14 y 15 del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020.



■► Figura 1. Río Aros en la Reserva Jaguar del Norte, Sonora. Fotos: Juan Carlos Gutiérrez Bravo.

## 11. Fondo para Áreas Naturales Protegidas: Un mecanismo financiero público-privado para apoyar la conservación de biodiversidad

Renée González Montagut y Ana Laura Barillas Gómez\*



### Introducción

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) con actividades de conservación, manejo sustentable y restauración son claros componentes de las estrategias nacionales y globales para conservar la diversidad biológica. Las ANP proveen de una gran variedad de bienes y servicios ecosistémicos (Bezaury *et al.* 2011). Existen crecientes amenazas a estos servicios, por lo cual su conservación, manejo y financiamiento a largo plazo representan un gran reto y un compromiso nacional e internacional.

### Acciones emprendidas

En 1997 se consolidó el Fondo para Áreas Naturales Protegidas (FANP) para apoyar el fortalecimiento de las ANP administradas por la CONANP. El FANP es un esquema público-privado entre el FMCN y la CONANP, reconocido mundialmente como la mejor práctica en su categoría, ya que ha servido como modelo para crear fondos similares en al menos otros cuatro países.

En el FANP participan el FMCN como agente financiero y la CONANP como institución líder para ejercer eficientemente los recursos al campo. Los ejecutores de los proyectos financiados por el FANP son directamente el personal de las 23 ANP y 39 diferentes osc.

El FMC se encarga del manejo financiero del FANP, canalizar los intereses anuales del patrimonio a ANP prioritarias de México, supervisa su ejercicio y procura recursos adicionales. El Gobierno de México, a través de la CONANP asegura que estos recursos sean ejercidos en campo para actividades estratégicas de conservación. Su diseño e incorporación surgieron gracias a las aportaciones del GEF y otros trece donantes.

A 16 años de su operación el FANP se ha cuadruplicado, lo que le permite apoyar hoy día, con los intereses generados y otras aportaciones, a 23 ANP mediante la canalización de gasto corriente para la operación de las ANP y la ejecución de Proyectos Innovadores Estratégicos (PIE). Éstos son ejecutados por osc y están diseñados para atender al menos una línea estratégica de los programas operativos del ANP donde se llevan a cabo (figura 1).

### Principales logros

Del 2009 al 2013 se han financiado 154 PIE. Las líneas temáticas que atienden estos proyectos pueden agruparse en: monitoreo, restauración, vigilancia comunitaria, comunicación estratégica y participación social, manejo del fuego, proyectos productivos, ordenamiento territorial y ecoturismo.

A través de estos proyectos y el apoyo directo a las ANP se han restaurado más de 65 000 ha con actividades de manejo del fuego, restauración, reforestación y exclusiones ganaderas.

Se han atendido directamente a 20 especies amenazadas (Meta de Aichi 12) y de alto valor para la biodiversidad a través de actividades de conservación y monitoreo: mariposa monarca (*Danaus plexippus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), caracol rosado (*Strombus gigas*), flamenco (*Phoenicopterus ruber*), berrendo (*Antilocapra americana*), tiburón ballena (*Rhincodon typus*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga blanca (*Chelonia mydas*), tortuga caguama (*Caretta caretta*), tortuga laúd (*Dermodon chelysoriacea*), ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), oso negro (*Ursus americanus*), jaguar (*Panthera onca*), quetzal (*Pharomachrus mocinno*),

\* FMCN

perrito de la pradera (*Cynomys mexicanus*), bobo patas azules (*Sula nebouxii*), pavón (*Oreophasis derbianus*) y charrán real (*Thalasseus maximus*).

## Relevancia y conclusiones

El FANP contribuye a las Meta de Aichi 11 y 14, pues el apoyo que brinda a las ANP contribuye a la restauración y la salvaguarda de los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales. La conservación, además de las acciones directas en campo, también necesita de los recursos económicos que permitan llevarlas a cabo y éste ha sido el papel fundamental del FANP.

El FANP no ejecuta proyectos en campo, por lo cual asegurarse de que los recursos estén canalizados estratégicamente ha requerido buscar a los expertos y a los actores clave que contribuyan al fortalecimiento de las ANP.

A través del intercambio con los socios responsables de los proyectos el FANP se han detectado necesidades de cambio, análisis o vinculación con instancias y sectores del gobierno a cargo de políticas públicas relativas a la conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Debe señalarse que no siempre se logra un cambio, pero la constante colaboración e intercambio entre actores gubernamentales, osc y academia provee un contexto favorable para impulsar cambios en favor de la conservación.

## Referencias

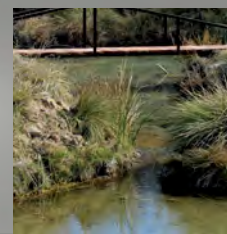
Bezaury-Creel J.E., S. Rojas-González de Castilla y J.M. Makepeace. 2011. *Brecha en el Financiamiento de las Áreas Naturales Protegidas Federales de México. Fases I y II. co-NANP/TNC/FMCN*. México.



■ Figura 1. Área natural protegida Bahía de los Ángeles, Baja California. Foto: FMCN.

## 12. Julimes, Chihuahua: Un modelo de sustentabilidad basado en la conservación de la biodiversidad

Mauricio De la Maza-Benignos\*



### Introducción

Los ecosistemas dulce acuícolas de México presentan desde hace décadas una tendencia de deterioro asociada al crecimiento de la población humana, y las actividades asociadas al desarrollo industrial, agrícola, turístico y urbano, que ejercen una fuerte presión sobre los recursos naturales (Carabias 1988, Ávila-García 2003, Miller *et al.* 2005, De la Maza-Benignos *et al.* 2009). En estos ecosistemas, el de los peces dulce acuícolas ha sido quizá el grupo biológico mayormente afectado (Contreras-Balderas *et al.* 2003, Miller *et al.* 2005, Lozano-Vilano y De la Maza-Benignos en prensa). Esto se denota en el número de especies en riesgo que aumentó de 11 en 1961 a 169 en 2003 (Contreras-Balderas *et al.* 2003) y que actualmente supera las 180 especies bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, incluyendo 12 especies oficialmente extintas. El orden Cyprinodontiformes, conformado por los peces killi y cachorritos; guayacones, topotes, platis y espadas; y los goodeidos o mexcalpiques están entre los mayormente afectados (Lozano-Vilano y De la Maza-Benignos en prensa).

Las principales causas directas de esta problemática se encuentran asociadas a la contaminación de cuerpos de agua, la introducción de especies exóticas, la destrucción de hábitat y la desecación de ríos, manantiales y humedales (Lozano-Vilano y De la Maza-Benignos en prensa).

El presente estudio de caso se desarrolló en las regiones áridas y semiáridas de México, las cuales representan aproximadamente 65% del territorio nacional (SEMARNAT 2008, Barrios *et al.* 2009).

En estas regiones áridas se encuentra el Desierto Chihuahuense, una de las ecoregiones áridas más

biodiversas del planeta (Olson y Dinerstein 1998; Dinerstein *et al.* 2001). La presencia de importantes ecosistemas acuáticos (e. g. humedales, ríos, arroyos, lagos y manantiales) es un fenómeno altamente inusual para un entorno tan seco (Dinerstein *et al.* 2001), con un alto número de endemismos dulce acuícolas (e.g. especies de peces, reptiles, isópodos, caracoles hidrobíidos y estrematolitos, por mencionar algunas) reconocidos como de importancia global (Olson y Dinerstein 1998, Dinerstein *et al.* 2001, Souza *et al.* 2005, De la Maza-Benignos *et al.* 2009).

En la subregión norte del Desierto Chihuahuense, el estado de Chihuahua registra una precipitación promedio anual de tan solo 459 mm, lo que la ubica entre las primeras cuatro entidades federativas que registran las menores precipitaciones a nivel nacional (CONAGUA 2011, De la Maza-Benignos *et al.* 2012). Bajo los esquemas socioeconómicos actuales, los volúmenes de agua disponibles se tornan insuficientes para cubrir las necesidades de uso. La sobreexplotación de las aguas subterráneas y superficiales en cuencas hidrológicas como la cuenca del río Conchos y las Cuencas Cerradas del Norte, que impactan severamente en la recarga de acuíferos y, consecuentemente, en las descargas naturales hacia los cauces fluviales que constituyen el flujo base de los caudales ecológicos que dan vida a los cuerpos de agua y son pilar para el desarrollo sostenible de la región (Duda y El-Ashry 2000, Brown 2005, Barrios *et al.* 2009, De la Maza-Benignos 2012).

Se presentan los avances y resultados de la aplicación de un modelo económico y social para la gestión integral del agua en la cuenca media del río Conchos que se fundamenta en el conocimiento y

\*PRONATURA Noreste, A.C.

conservación de la biodiversidad como base para el desarrollo de políticas confiables que contribuyan a la seguridad hídrica local y regional (De la Maza-Benignos et al. 2010).

## Los manantiales geotermales de Julimes

Los manantiales geotermales de Julimes, en el estado de Chihuahua (entre los que destaca el manantial El Pandeño de tan sólo ~1.25 ha), comprenden un sistema hidrológico complejo (~380 ha) conformado por manantiales, galerías filtrantes, canales de riego, pequeñas ciénegas y zonas ribereñas sobre la margen izquierda del río Conchos, en la zona que conforma su llanura aluvial en el municipio de Julimes, que están estrechamente vinculados a sistemas subyacentes de acuíferos someros y profundos (De la Maza-Benignos 2012). Éstos son hogar de un grupo de especies endémicas críticamente amenazadas y que son el resultado de complejos fenómenos evolutivos que permitieron a una comunidad localizada de organismos acuáticos desarrollar adaptaciones a condiciones que se consideran extremas para la vida (p. ej. el cachorrito de Julimes *Cyprinodon julimes*) considerado en peligro de extinción (P) conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que es el pez que muestra la mayor tolerancia a condiciones cálidas (39°C–46°C) en el planeta; el aún no descrito pez guayacón de Julimes (*Gambusia* sp.) y otras plantas e invertebrados (Schotte 2000, González-Elizondo et al. 2005, Hershler et al. en prensa); cuya biología guarda respuestas a preguntas fundamentales para los campos de la etología, la sistemática, la genética, y la fisiología entre otras disciplinas científicas.

## Acciones emprendidas

A partir del 2007 se fundó la asociación civil Amigos del Pandeño, cuya misión es “conservar el capital natural mediante el fomento de iniciativas que posibiliten el aprovechamiento racional de los recursos naturales; coadyuvando al desarrollo sustentable, al fomento de una cultura ambiental; y a promover los atractivos bióticos, recreativos y escénicos regionales como fuente de ocupación y mejora en el nivel de bienestar de los habitantes de Julimes”. En esta asociación participan 36 agricultores de Julimes que conforman la Sociedad

Agrícola San José de Pandos, con el apoyo de PRONATURA Noreste, A.C. y otras osc nacionales e internacionales (De la Maza-Benignos et al. 2010).

Dado que dicha comunidad (~1 795 habitantes) depende del agua que brota de los manantiales para abastecer los balnearios y regar los cultivos, los agricultores, preocupados por el uso insostenible del agua en la cuenca del río Conchos, y ante el riesgo de agotar su más valioso recurso, comenzaron a gestionar de manera voluntaria sus actividades productivas bajo el Plan de Manejo y Programa de Monitoreo de Signos Vitales para la UMA El Pandeño (De la Maza-Benignos et al. 2012), el cual busca manejar y monitorear científicamente el ecosistema (aspectos físicos y bióticos) y su pez endémico *Cyprinodon julimes* —incluidos parámetros genéticos (Carson et al. 2013a, b)— como indicadores del uso sostenible del agua (figura 1). El reto principal es asegurar el agua suficiente para mantener un ecosistema saludable para las especies nativas y endémicas, y a la vez garantizar los volúmenes adecuados para las necesidades agrícolas, turísticas y de esparcimiento que dan vida y sustento a la comunidad. El plan de manejo reconoce expresamente al medio ambiente como usuario e incorpora estrategias adaptativas de gestión, creación de capacidades, educación ambiental, divulgación pública e intervenciones en política del agua, con el fin de garantizar en el largo plazo la seguridad hídrica de Julimes.

## Un modelo de sustentabilidad

El modelo de gestión desarrollado por Amigos del Pandeño, A.C. ha sido apoyado por el municipio de Julimes, el Gobierno del estado de Chihuahua a través de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, el Gobierno Federal a través de la Delegación Estatal de SEMARNAT y su Dirección de Vida Silvestre, y la CONANP, así como organizaciones de la Sociedad Civil incluyendo, a PRONATURA Noreste, A.C., al Club Rotarios de Camargo, a Biodesert, A.C. y el wwf.

Este plan se fundamenta en varios de los ejes estratégicos articulados en versiones preliminares de la Estrategia Estatal para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad de Chihuahua. El modelo es innovador porque se aparta de la definición tradicional de usuario de agua mediante el reconocimiento explícito y legal del medio ambiente como usuario





■ Figura 1. Manantial El Pandeño, hábitat único conocido de al menos cinco especies microendémicas incluido el pez cachorrillo de Julimes. Foto: Mauricio de la Maza-Benignos/PRONATURA Noreste, A.C.

legítimo (De la Maza-Benignos 2012). Esta idea poco ortodoxa es excepcional, pues se lleva a cabo en una región árida con fuertes niveles de estrés hídrico, lo cual ha planteado varios desafíos legales, científicos, administrativos, de ingeniería e ideológicos. Su aplicación efectiva requirió de: 1) estudios científicos que permitieron caracterizar y comprender el sistema hidrológico y la biología de sus especies, así como determinar la cantidad y calidad de agua necesarias para asegurar la integridad biológica del sistema; 2) análisis y estrategias jurídicas para garantizar el espacio físico, así como los volúmenes no-consuntivos requeridos por el sistema visto como usuario; 3) gestión, instalación y operación de infraestructura hidráulica que permitió reducir la presión sobre el sistema, generar ahorros de agua que contribuyen a que los flujos naturales se mantengan y restaurar secciones de humedal; 4) importantes esfuerzos educativos que permitieron cambiar la percepción generalizada de que el agua que fluye es un desperdicio, por una

verdadera conciencia del ciclo hidrológico y del valor de la biodiversidad como elementos esenciales de un ecosistema sano, prestador de servicios ambientales, garante de sostenibilidad a largo plazo.

El modelo sustentable de Julimes representa un cambio importante de paradigma para la gestión del agua, aun cuando muchas de sus bases teóricas y conceptuales se encuentran plasmadas y normadas en la Ley de Aguas Nacionales desde 1992. Es posible que, de haberse implementado modelos similares con anterioridad, se habría evitado la extinción de un número importante de especies.

## Relevancia y conclusiones

Los recientes fenómenos sociales y culturales asociados a los cuerpos de agua de Julimes comienzan a conformar un modelo replicable para el desarrollo de soluciones prácticas a aspectos fundamentales del quehacer humano y su desarrollo en las zonas áridas;

incluyendo esquemas innovadores de desarrollo socio-económico rural sostenibles basados en la agricultura tecnificada y el turismo responsable, que asociados a la imperante necesidad de adaptación al cambio climático ofrecen un campo fértil para el desarrollo de la conciencia del valor de la biodiversidad y de los pasos para su preservación y evitar su extinción a través de la protección, restauración, manejo y aprovechamiento racional de los ecosistemas dulceacuícolas. El modelo de Julimes está basado en esquemas voluntarios, democráticos y equitativos de gobernanza ambiental que reconocen el valor de los servicios ecosistémicos y culturales que brinda a las comunidades el entorno natural. Esto permitió evitar la extinción del cachorrillo de

Julimes y de su fauna acompañante, a pesar de que la población total de dicho pez se estima en menos de 500 ejemplares adultos.

A partir del 2009 la experiencia de Julimes comenzó a rendir importantes frutos y lecciones destacando “la relevancia de asumir colectivamente los riesgos compartidos” y “la importancia del manejo adaptativo como elemento axiológico en la toma de decisiones que se basan en la búsqueda del bien común”. El modelo de Julimes se torna relevante para el estado de Chihuahua, el Desierto Chihuahuense y la comunidad internacional como un modelo de sustentabilidad a replicar y contribuye a las Metas de Aichi 1, 6, 12 y 19 para la biodiversidad.

## Referencias

- Ávila-García, P. 2003. *Agua, medio ambiente y desarrollo en el siglo XXI: México desde una perspectiva global y regional*. El Colegio de Michoacán/Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente/SEMARNAT/IMTA. México.
- Barrios, E., J.A. Rodríguez-Pineda y M. De la Maza-Benignos. 2009. Integrated River Basin Management in the Conchos River Basin, Mexico: A case study of freshwater climate change adaptation. *Climate and Development* 1:249-260.
- Brown, C. 2005. Transboundary Water Resource Issues on the US-Mexico border. *Vertigo - La revue électronique en sciences de l'environnement*. En: <http://vertigo.revues.org/1883>, última consulta: 1 de septiembre de 2005.
- Carabias, J. 1988. Deterioro ambiental en México. *Ciencias UNAM*. En: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/10997>, última consulta: 5 de febrero de 2014.
- Carson, E.W., R.R. Beasley, K.L. Jones, et al. 2013a. Development of Polymorphic Microsatellite Markers for the Microendemic Pupfishes *Cyprinodon Julimes* and *C. pachycephalus*. *Conservation Genetics Resources* 5:853-856.
- , M. De la Maza-Benignos, Ma. de L. Lozano-Vilano, et al. 2013b. *Conservation Genetic Assessment of the Critically Endangered Julimes Pupfish, Cyprinodon julimes*. *Conservation Genetics* DOI:10.1007/s10592-013-0548-x.
- CONAGUA. 2011. Estadísticas del Agua en México. SEMARNAT. En: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-1-11-EAM2011.PDF>, última consulta: 5 de febrero de 2014.
- Contreras-Balderas, S., P. Almada-Villela, Ma de L. Lozano-Vilano et al. 2003. Freshwater Fish at Risk or Extinct in Mexico. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 12:241-251.
- De la Maza-Benignos, M. (ed.). 2009. *Los Peces del Río Conchos*. Alianza WWF-FGRA/Gobierno del Estado de Chihuahua. México.
- , J. Hoth Von Der Maden, J. A. Rodríguez-Pineda, et al. 2010. Rescate del cachorrillo de Julimes. En: *Patrimonio natural de México: cien casos de éxito*. J. Carabias, J. Sarukhán, M. De la Maza-Benignos, et al. (coord.). CONABIO, México.
- , J.A. Rodríguez-Pineda, A. de la Mora-Covarrubias, et al. 2012. Planes de Manejo y Programa de Monitoreo de Signos Vitales para las Áreas de Manantiales de la UMA El Pandeño; y San Diego de Alcalá en el Desierto Chihuahuense. Vol 1. PRONATURA Noreste, A.C./Amigos del Pandeño, A.C. México.
- Dinerstein E., D. Olson, J. Atchley, et al. 2001. Ecoregion-Based Conservation in the Chihuahuan Desert. A Biological Assessment. En <http://assets.panda.org/downloads/wwfbinaryitem2757.pdf>, última consulta: 5 de febrero 2014.
- Duda, A.M. y M.T. El-Ashry. 2000. Addressing the Global Water and Environment Crises through Integrated Approaches to the Management of Land, Water and Ecological Resources. *Water International* 25:115-126.
- González-Elizondo, M.S., J.A. Tena-Flores, M.T. Alarcón-Herrera, et al. 2005. An arsenic-tolerant new species of *Eleocharis* (Cyperaceae) from Chihuahua, Mexico. *Brittonia* 57:150-154.

- Hershler R., H.P. Lui y J. Landye. 2011. New Species and Records of Springsnails (Caenogastropoda: Cochliopidae: Tryonia) from the Chihuahuan Desert (Mexico and United States), an Imperiled Biodiversity Hotspot. *Zootaxa* 3001:1-32
- , J.J. Landye, H.P. Liu, et. al. (2014). New Species and Records of Chihuahuan Desert Springsnails, With a New Combination for *tryonia brunei*. *Western North American Naturalist* 74:47-65.
- Lozano-Vilano, Ma. de L. y M. De la Maza-Benignos (en prensa). Overview and Diversity of Mexican killifishes. *Journal of Fish Biology*.
- Miller, R.R., W.L. Minckley y S.M. Norris. 2005. *Freshwater Fishes of México*. The University of Chicago Press. Chicago.
- Olson, D.M. y E. Dinerstein. 1998. The Global 200: A Representation Approach to Conserving the Earth's Most Biological and Valuable Ecoregions. *Conservation Biology* 3:502-515.
- SEMARNAT. 2008. Compendio de Estadísticas Ambientales. En [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_2008/index\\_informe\\_2008.html](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/index_informe_2008.html), última consulta: 5 de febrero de 2014.
- Schotte, M. 2000. *Thermosphaeroma mendozai*, a New Species From Hot Springs in Northern Chihuahua, Mexico (Crustacea: Isopoda: Sphaeromatidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 4: 989-995.
- Souza, V., L. Espinosa-Asuar, A.E. Escalante, et al. 2005. An Endangered Oasis of Aquatic Microbial Biodiversity in the Chihuahuan Desert. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103: 6565-6570.

### 13. Conservación de prácticas tradicionales y reproducción de ajolote (*Ambystoma mexicanum*) en la zona lacustre de Xochimilco, la experiencia Umbral Axochiatl A.C.

Umbral Axochiatl, A.C. y Red Indígena de Turismo de México A.C.



Xochimilco ha participado como punto estratégico para el desarrollo regional y generador de múltiples servicios. Desde tiempos prehispánicos hasta 1914 abastecía de agua de sus preciosos manantiales a la zona lacustre y a la Ciudad de México, junto con ello también abastecía a dicha ciudad de diversos productos alimenticios. Debido al crecimiento de la capital, se dio lugar a que el turismo en Xochimilco aumentara a la par, por lo que se aceleró la extinción de los manantiales y el deterioro ambiental; en 1957, se introdujeron aguas negras a la zona lacustre, provenientes del río Churubusco, afectando las siembras, propiciando la desaparición de flora y fauna, y como consecuencia el decaimiento de la actividad turística y la agricultura; pero en 1989 inicia la operación de la planta de tratamiento de agua residual para producir agua de calidad y se inicia la recarga artificial permanente del acuífero para mantener el nivel de los canales de la zona turística y chinampera de Xochimilco. En la actualidad sigue siendo importante al ofrecernos diversos servicios como la recarga de mantos freáticos, la generación de oxígeno, es zona de regulación del clima, de esparcimiento familiar, un lugar de generación de empleos para la gente que se dedica a la agricultura tradicional, pesca, producción de plantas ornamentales, hortalizas, así como a la actividad turística, entre otros.

Xochimilco es un ecosistema muy vasto en especies de flora y fauna, algunas de ellas endémicas del lugar. Un organismo especialmente emblemático es el ajolote mexicano (*Ambystoma mexicanum*), del cual se han encontrado restos en excavaciones arqueológicas en la región de Chalco-Xochimilco, los cuales muestran que los ajolotes ya eran parte de este hábitat lacustre desde por lo menos 6 000 a. C. Compartían el hábitat con tortugas y aves acuáticas como gansos y patos, además de moluscos de agua dulce y peces del géneros *Chirostoma*, así como *godeidos* y *ciprinidos*. El *A. mexicanum* es endémico

de Xochimilco y se encuentra bajo protección especial según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Sus poblaciones han sido mermadas por diversos factores que afectan su sobrevivencia, pudiendo ser los siguientes: agregación, requerimientos especiales de nicho (en particular necesidad de plantas sumergidas), fragmentación del hábitat, amenazas por enfermedades y plagas, amenazas de especies introducidas, amenazas de un cambio ambiental rápido (en particular del régimen hídrico), selectividad de pesca (en particular sobre los menores de un año).

Umbral Axochiatl surge en el año 1998, constituyéndose como Asociación Civil en el año 2000, tiene como objetivo realizar actividades de conservación de la identidad de la población, como la preservación del ajolote y las chinampas, revivir las tradiciones culturales que le otorgan una identidad propia al habitante de Xochimilco y difundir y promover las actividades de los pobladores de los diferentes barrios, como la producción de la flora característica de la zona, utilizando métodos tradicionales.

Umbral Axochiatl, A.C. ha desarrollado en su espacio sus propias actividades, mismas que contribuyen en diferente medida a la preservación, conservación y reapropiación del ecosistema y a la revalorización de la cultura xochimilca. Chinamperos, campesinos y pescadores de los barrios aledaños se unieron al detectar la pérdida del ecosistema lacustre de Xochimilco, por ello con una investigación realizada por un estudiante de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala sobre el Ajolote, se comenzó a recabar información sobre esta especie, estableciendo así la Estación Biológica para el Estudio, Preservación y Aprovechamiento Sustentable del Axolotl (*A. mexicanum*), y poco a poco se continuó con proyectos para el desarrollo local, como el rescate de la chinampa y viajes de turismo indígena-campesino.

Las labores se centran en cinco áreas: preservación del ajolote, restauración de chinampas, deporte, cultura y turismo. Al desarrollarse las cinco áreas se ve involucrada la comunidad: chinamperos, remeros, agricultores, especialistas, muralistas, entrenadores, guías comunitarios, voluntarios de diversas instituciones, entre otros actores. Las escuelas han sido un punto importante, pues es fundamental enseñar a los ciudadanos de todas las edades a respetar el medio ambiente.

El principal objetivo de la Estación Biológica es lograr la reproducción del ajolote mexicano, recuperando su población y genética; con el transcurso de los años se logró la estandarización de las técnicas para tener el mayor éxito posible en los desoves, logrando hasta en 90% la tasa de sobrevivencia.

Siendo Xochimilco un ecosistema de gran importancia, surge la necesidad de no solo preservar el ajolote sino también su hábitat, incluyendo la calidad del agua y la recuperación de las chinampas prehispánicas, para ello se realizan diferentes actividades como las jornadas de extracción de vegetación acuática, que impide el acceso de las canoas hacia las chinampas, además de labores de limpieza y control de flora acuática, en la zona de humedales. Otra acción que se realiza es la elaboración de composta a partir del aprovechamiento de la vegetación lacustre y terrestre (tule, xacaltule, lirio, berro, pastos, rastrojo, milpa, limos, abono de res y la incorporación tilapia como materia prima para el mejoramiento de la composta) y con el apoyo de otras organizaciones se ha participado en la recuperación del Ahuejote (*Salix bonplandiana*), árbol endémico de la región (figura 1).

A su vez, se fomentan prácticas culturales, como las regatas de acalli, que se realizan por la comunidad como un deporte autóctono; un turismo que muestra la riqueza natural y cultural, sensibilizando a los visitantes con la observación de la biodiversidad y a través de murales, con el objetivo de transmitir y dar a conocer el verdadero Xochimilco, con la tradición y cultura que se alberga en una delegación dentro del Distrito Federal.

Parte importante ha sido la educación ambiental, por lo que se brinda información a escuelas, realizando dinámicas y pláticas para la preservación del ajolote; incidiendo en la disminución del problema de la contaminación por basura dentro de los canales y la revaloración de la cultura, aunado a la impartición de talleres

y pláticas para que los agricultores y chinamperos sepan la importancia de preservar el lugar donde viven; actividades que pretenden tener un gran impacto positivo pues los visitantes y la comunidad local juegan un papel crucial en el cuidado y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Puesto que el ajolote mexicano está en peligro de extinción, es de vital importancia salvaguardar sus poblaciones y su diversidad genética, y Umbral Axochiatl ha adquirido un gran compromiso con la especie y su hábitat. Como se mencionó anteriormente, el trabajo que realizamos engloba aspectos importantes para la conservación del ecosistema, siendo de vital importancia transmitir el valor cultural, social, científico y turístico de Xochimilco, concientizando a la sociedad sobre la necesidad de conservar la biodiversidad y cultura xochimilca. En la chinampa demostrativa se cuenta con 217 organismos nativos en estado semisilvestre, en un encierro controlado.

Todo esto con el apoyo de la comunidad local, pues se pretende impulsar su desarrollo y generar ingresos económicos para ellos, fomentando la producción y el consumo sostenible a través de la agricultura orgánica, reduciendo así los impactos negativos garantizándose la conservación de la biodiversidad.

A su vez, se busca controlar y en un futuro erradicar a la tilapia, una especie exótica, introducida desde hace varios años, que es una plaga que amenaza tanto a la biodiversidad acuática como a las chinampas, llevando a cabo jornadas de extracción de dichos peces y utilizándolos para la elaboración de composta que se usa en la producción agrícola de las chinampas.

El trabajo que ha realizado Umbral Axochiatl ha sido arduo y difícil, encontrando diversos obstáculos en el andar, principalmente sociales, pues sensibilizar a las personas es complejo debido a la poca importancia que se le da a la biodiversidad y a los ecosistemas lacustres como Xochimilco; sin embargo, para nosotros estos obstáculos nos impulsan más y refuerzan nuestro compromiso. Sin duda alguna, el ajolote ha sido la bandera de este barco y nos da la gran lección de que aunque el agua se vea muy turbia hay que luchar para sobrevivir.

Ha sido difícil cumplir los objetivos fijados sin apoyos económicos estables, a pesar de ello la asociación se ha mantenido estable y firme con su compromiso de conservar Xochimilco y al ajolote mexicano (figura 2).

Contribuye activamente en el cumplimiento de las Metas de Aichi 1 y 18, al concientizar a la población del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación y utilización sostenible; así como la promoción del respeto de los

conocimientos y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales en la zona lacustre de Xochimilco, pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.



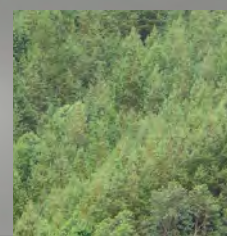
■ Figura 1. Labores de conservación de los manantiales de Xochimilco, México, D.F. Foto: Umbral Axochiatl, A.C.



■ Figura 2. El ajolote mexicano una especie amenazada. Foto: Umbral Axochiatl, A.C.

## 14. Contribución de los jardines botánicos a la conservación vegetal de México

Javier Caballero\*



### Introducción

La extracción no sostenible de recursos vegetales, el cambio en el uso de suelo, y otros factores derivados de la actividad humana han puesto en riesgo de extinción a por lo menos 985 de las más de 22 000 especies de plantas mexicanas. Por esta razón se han planteado diversos instrumentos para promover la conservación vegetal, entre ellos los jardines botánicos mexicanos que contribuyen a mantener en sus colecciones biológicas una importante proporción de las especies en algún nivel de riesgo, también participan en el desarrollo de protocolos para su cultivo y aprovechamiento sostenible, y desarrollan programas de educación ambiental para fomentar la valoración de la diversidad vegetal del país.

### Acciones emprendidas

De 2006 a 2012 la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos (AMJB), realizó un proceso de análisis y evaluación de las actividades de los avances y planes de desarrollo de los jardines botánicos en el marco de la Estrategia Global de Conservación Vegetal (GSPC) y de la Estrategia Mexicana de Conservación (EMCV).

Este proceso de análisis y evaluación se inició durante la XIX Reunión Nacional de la AMJB en el año 2006, cuando sus miembros fueron convocados a analizar el tema de la implementación de la GSPC respondiendo a la pregunta: ¿Qué hace tu jardín en relación con la Estrategia Global de Conservación Vegetal? En las reuniones de los años subsecuentes se revisaron las contribuciones de los jardines a cada uno de los objetivos de la GSPC. Como parte de este ejercicio, los jardines miembros fueron llamados a proporcionar sus inventarios de plantas para integrar la lista de especies vegetales presentes en los jardines botánicos mexicanos,

identificando cuáles de ellas están en alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT 2010, la lista roja de IUCN y los apéndices de CITES (2007). Los resultados de este proceso se integraron en un libro (Caballero 2012) que compila las contribuciones de cada jardín participante, el cual incluye un capítulo que analiza y discute los resultados obtenidos (Caballero y Cortés 2012).

En conjunto, los 19 jardines que participaron en este análisis mantienen en sus colecciones ejemplares de 4 826 especies de la flora del país, las cuales incluyen a más de la mitad de las especies endémicas de México (cuadro 1). En estos jardines se conservan casi la mitad (441) de las especies vegetales de la NOM-059. Los jardines resguardan también 354 especies con alguna categoría de riesgo de la lista roja de la IUCN y 990 especies incluidas en los apéndices I, II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (cuadro 1).

Asimismo los jardines botánicos mexicanos mantienen programas de propagación de 937 especies vegetales, de las cuales 20% son especies con alguna categoría de riesgo (figura 1). Estos programas son la base para reintroducir estas especies a su hábitat natural en colaboración con organismos de gobierno y con organizaciones de productores. Los programas de cultivo y propagación son también la base para la comercialización legal de especies vegetales y para desarrollar proyectos como el Centro de Adopción de Plantas Mexicanas en Peligro de Extinción del Jardín Botánico del Instituto de Biología de la UNAM, el cual involucra a la sociedad civil en una red para la conservación *ex situ*.

En todos los jardines botánicos mexicanos, las acciones de conservación se retroalimentan con la

\* Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C.

implementación de programas de educación enfocados en la promoción de una conciencia pública sobre la importancia de la diversidad vegetal y su conservación. El desarrollo del Plan de Acción de Educación Ambiental para los Jardines Botánicos de México (Martínez *et al.* 2012) y la celebración de actividades educativas como el Día Nacional de los Jardines Botánicos son un ejemplo de ello.

## Relevancia y conclusiones

En conjunto, los jardines botánicos mexicanos participan en la consecución de una gran proporción de metas de la GSPC y su equivalente mexicano, la EMCV, por medio de sus actividades de investigación, educación y mantenimiento de colecciones de plantas vivas para conservar la diversidad vegetal. Una limitante a la contribución efectiva de los jardines botánicos a la conservación *ex situ*, es que la mayoría de las especies en riesgo que resguardan están presentes sólo en uno o muy pocos jardines. Ello indica que debe incrementarse la representación de las especies en categoría de riesgo en un mayor número de jardines a fin de lograr una conservación *ex situ* más eficaz. Para ello deben formarse redes de colecciones para la conservación *ex situ*. Esto incluye también el intercambio de conocimiento y experiencias para el cultivo y propagación de estas plantas, tanto para su reintroducción al medio natural como para el desarrollo de estrategias de uso sostenible, incluyendo su comercialización a gran escala. Todo ello convierte a los jardines botánicos mexicanos en verdaderas Arca de Noé de los tiempos modernos (Olfield 2010).

Las acciones de conservación y educación de los jardines botánicos son importantes para el cumplimiento de las Metas de Aichi 1, 12 y 19 porque representan avances concretos para la conservación, uso sostenible y para el desarrollo de una conciencia pública sobre el valor de la diversidad vegetal.

Figura 1. Plantas madre de *Mammillaria* spp. (Cataceae) que se reproducen en jardines botánicos de México. Foto: Archivo Jardín Botánico del IB-UNAM.





Cuadro 1. Número de especies presentes en las colecciones de 19 jardines botánicos mexicanos, consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN y CITES (2007).

Número de especies incluidas en la NOM-059	E	P	A	Pr	Total			
	2	92	167	180	441			
Número de especies consideradas por la IUCN	EX	EW	CR	EN	VU	NT	LC	TOTAL
			40	60	116	28	110	354
Número de especies que se encuentran en algún Apéndice CITES	I		II		III		TOTAL	
	57		932		1		990	
Número total de especies en las colecciones	4 826 (5 446)							

Categorías NOM-059-SEMARNAT-2010: E = probablemente extinta en el medio silvestre, P = en peligro de extinción, A = amenazada, Pr = sujeta a protección especial.

Categorías IUCN: EX = extinta, EW = extinta en medio silvestre, CR = estado crítico, EN = en peligro de extinción, VU = vulnerable, NT = no amenazada, LC = amenaza menor.

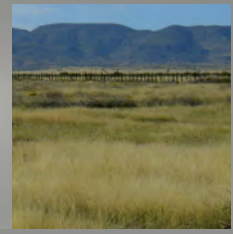
Categorías CITES: Ap. I. Se prohíbe el comercio internacional de estas especies por estar en peligro. Ap. II Incluye las especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero cuyo comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia. Ap. III. Incluye las especies que están protegidas al menos en un país, y que han solicitado ayuda a otras partes de la CITES para controlar su comercio.

## Referencias

- Caballero, J. (coord.). 2012. *Jardines botánicos: contribución a la conservación vegetal en México*. CONABIO. México.
- . y L. Cortés. 2012. "Los jardines botánicos mexicanos. Arcas de Noé para la diversidad vegetal en riesgo". En: *Jardines botánicos. contribución a la conservación vegetal en México*. J. Caballero (coord.). CONABIO. México.
- CITES. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre 2007. Apéndices I, II y III, p. 33-41.
- Martínez, L., Franco V. y T. Balcázar. 2012. *Plan de acción ambiental para los jardines botánicos en México*. Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, A.C., México.
- Oldfield, S. 2010. *Botanic Gardens: Modern-Day Arks*. New Holland Publishers. Reino Unido.
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Publicada en el DOF el 30 de diciembre de 2010. Texto vigente.

## 15. Relevancia de los bancos de semillas en la restauración de pastizales en el norte de México

Nélida Barajas Acosta\* y Alicia Melgoza Castillo\*\*



### Introducción

Los pastizales han desempeñado un papel preponderante en la evolución del hombre y de otras especies. Éstos son el granero de la humanidad gracias a la producción de semillas de consumo básico que generan, son el hábitat de numerosas especies como el bisonte, el berrendo y las aves residentes y migratorias y además presentan las condiciones idóneas para la crianza del ganado. Su vegetación característica de gramíneas, que se perciben como mares de pasto, hace de los pastizales el único ecosistema presente en todos los continentes del planeta.

Actualmente, los pastizales son uno de los ecosistemas terrestres más amenazados y se conoce que se han perdido más de dos terceras partes de su distribución histórica, debido principalmente al uso no apropiado. Los bienes y servicios que ofrecen los pastizales a la humanidad son numerosos y entre ellos destacan: provisión de forraje para ganado, áreas para campos de cultivos, fuente de germoplasma, retención y captura de agua y carbono, además de su valor cultural e histórico. Sin embargo, el uso no apropiado los ha puesto en una situación alarmante que requiere de acciones asertivas para conservar y utilizar sustentablemente sus recursos.

Los pastizales en Chihuahua han tenido gran importancia debido a la vocación ganadera del estado, que datan desde la llegada de los españoles en el siglo xvi. Asimismo se ha documentado el cambio en la fisonomía del paisaje, tanto en la composición como en la cobertura vegetal. Sin embargo, estos cambios en la vegetación no han sido asociados con los bancos de semillas y su dinámica.

El banco de semillas, o reserva de semillas viables en el suelo, es un constituyente esencial de las comunidades de plantas. Éste contribuye significativamente a los procesos ecológicos, la composición biológica actual, su historia natural y de manejo, y refleja la dinámica de las poblaciones vegetales en espacio tiempo.

### Acciones emprendidas

Del 2007 al 2010 se caracterizó el banco de semillas (BS) en la Reserva Ecológica El Uno, propiedad de TNC, como parte del programa de investigación de largo plazo que conduce TNC en conjunto con la Universidad Autónoma de Chihuahua. Con la finalidad de evaluar la función del BS como promotor de la restauración natural de los pastizales, durante este periodo se evaluó la presencia de semillas viables en los suelos de dos áreas con estado de salud de moderado a extremo, se identificaron los tipos de vida dominantes de las plántulas, se evaluó y comparó la diversidad de la vegetación y el banco de semillas para proponer un modelo sobre la dinámica del banco de semillas en la Ecorregión del Desierto Chihuahuense y se analizó la viabilidad de la restauración natural con base en el banco de semillas (figura 1).

Entre los resultados relevantes para el manejo se encontró que las dicotiledóneas anuales fueron las especies dominantes en los sitios muestreados en dos épocas del año (enero y septiembre). El BS fue similar para los cinco tipos de vida (dicotiledóneas anuales, perennes hierbas-arbustos y monocotiledóneas anuales y perennes) en ambos sitios. La emergencia y establecimiento de plántulas del BS fue heterogénea en

\*TNC

\*\*Universidad Autónoma de Chihuahua

espacio y tiempo. La complejidad de factores y el balance de entradas-salidas de semillas del banco de semillas no garantizan que éste sea una fuente confiable para promover una restauración pasiva o sucesión natural en áreas degradadas de pastizal.

## Relevancia y conclusiones

En el manejo de pastizales, los umbrales de cambios en la vegetación y suelo son caros y muchas veces imposibles de revertir, por lo que ante la creciente degradación del pastizal se han buscado medidas de restauración,

donde el establecimiento de la vegetación es básico para reducir erosión y escorrentía. La restauración de los pastizales incluye prácticas comunes como las obras de retención de suelo y agua, el manejo del pastoreo y las resiembras.

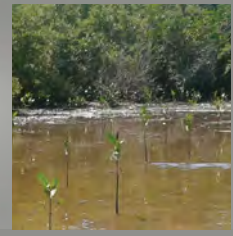
Como parte de las Metas de Aichi para la biodiversidad este estudio aporta elementos para la consecución del objetivo estratégico D, en las metas 14 y 15, donde la recuperación de ecosistemas prioritarios es fundamental para aumentar los beneficios de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos de los pastizales.



■▶ Figura 1. Los pastizales de Janos, Chihuahua, un banco de semillas natural para la conservación de los pastizales. Foto: Nérida Barajas.

## 16. Restauración de manglares en el Pacífico Sur: Una estrategia de conservación de la biodiversidad y mejora de los medios de vida locales

Israel Amezcua Torrijos, Javier Rojas García y Rosa María Vidal Rodríguez\*



### Introducción

México destaca por contener la extensión más amplia de manglares dentro de las regiones de Norteamérica, Centroamérica y el Caribe, con aproximadamente 770 057 ha (Sarukhán y Soto 2012). La cobertura original de mangle estimada entre 1976 y 2000 mostraba una extensión mucho más amplia, con cerca de un millón ha. La tasa anual de pérdida estimada en este periodo a nivel nacional osciló entre uno y 2.5% (INE 2005, Moreno-Casasola 2004).

Los bosques de manglares de Chiapas y Oaxaca se ubican en la región más meridional de todo el país, siendo una de las zonas de manglar más importantes de la costa del Pacífico (Flores Verdugo *et al.* 2005). Debido a ello, gran parte de este territorio se encuentra bajo algún esquema de protección, estatal o federal, designados como sitios Ramsar.

La pérdida de manglar en los ecosistemas ocurre por causas directas, tales como cambio de uso de suelo e incendios forestales. Sin embargo, las causas subyacentes como la marginación y la falta de alternativas productivas que provienen de los manglares han provocado un desarraigo por el ecosistema y un vacío en el reconocimiento de los servicios ecosistémicos que provee. Por tal motivo, la recuperación del ecosistema de manglar a través de acciones de repoblación no puede ser abordada sólo como un reto técnico, sino desde una visión sistémica que involucre comunidades, instituciones de gobierno, legalidad de las acciones, conocimiento académico-técnico de la repoblación y un entendimiento de las actividades económicas que provocan la pérdida de manglar, o el incentivo para su restauración.

### Acciones emprendidas

Frente a ello, PRONATURA Sur, A.C., con el apoyo de Bonafont S.A. de C.V. y la Agencia de Desarrollo de los

Estados Unidos (USAID), diseñó un proyecto integral para la repoblación de 600 ha de manglar distribuidas en tres sitios prioritarios: 200 ha en el Sistema Lagunar Mar Muerto, en Oaxaca, 200 ha en la Reserva de La Biosfera La Encrucijada, en Chiapas, y 200 hectáreas en el Ejido Conquista Campesina dentro de la Reserva Estatal Gancho Murillo, en Chiapas. Las acciones del proyecto se han centrado en generar modelos de gobernanza con pescadores y comunidades que permita incrementar la conciencia del valor de la diversidad biológica en los tres sitios, además de generar los conocimientos técnicos para repoblar eficazmente bosque de manglar y, en especial, vincular el bosque con los medios de vida para un uso sostenible, como es el caso de la pesca, el ecoturismo y la apicultura.

Las técnicas empleadas para lograr la repoblación de manglar han combinado la plantación directa de propágulos y brinzales de las especies *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Rhizophora mangle* (mangle rojo), así como la promoción de la regeneración natural de estas especies mediante el acondicionamiento hidrológico en los sitios de intervención, lo que ha favorecido la resiliencia del ecosistema de manglar y la conectividad con el corredor de manglar. Para este efecto se han realizado estudios complementarios sobre estructura, composición y fenología de los bosques para determinar cada uno de los modelos de plantación.

El proyecto colabora con comunidades y organizaciones de pescadores, y cada sitio requiere de un enfoque particular en el esfuerzo de restauración, de esta manera en el Ejido Conquista Campesina, el programa se orienta a rehabilitar las áreas hipersalinizadas, lo que está permitiendo la reducción de mortalidad de individuos de mangle adulto, crecimiento de propágulos y brinzales plantados, así como la recuperación de áreas pesqueras para el

\*PRONATURA Sur, A.C.

camarón, principalmente. En el área de la Reserva de la Biósfera y sitio Ramsar La Encrucijada, participan seis cooperativas pesqueras y dos comunidades ejidales, el programa se coordina con la CONANP y la repoblación busca fomentar la interconectividad entre los bosques de manglar entre las áreas federales (figura 1).

El sitio de repoblación en el Sistema Lagunar Mar Muerto se realiza con el apoyo del Consejo Regional de Aprovechamiento Sustentable del Sistema Lagunar Mar Muerto, de los cuales 200 socios de cooperativas participan activamente con la noción de que el manglar puede incrementar la producción pesquera y generar barreras de protección contra vientos y huracanes para comunidades humanas y de la biodiversidad en general.

## Relevancia y conclusiones

La repoblación de las 600 ha de manglar contribuye a la recuperación de los servicios ecosistémicos locales, ya que representa un potencial de captura de carbono de 445 000 ton métricas de CO<sub>2</sub> equivalente en 30 años. Asimismo la participación de las comunidades en la valorización del ecosistema y su biodiversidad contribuye a la Meta de Aichi 1 y la restauración del manglar e incremento de la resiliencia del ecosistema a través de la rehabilitación contribuye a la Meta de Aichi 15, aunado al enfoque de fortalecimiento de medios de vida que contribuye a la Meta de Aichi 14.

El involucramiento del sector privado ha sido clave para avanzar en la Metas de Aichi 1 y 4, ya que Bonafont S.A. de C.V. no solo ha participado con financiamiento directo a las actividades de repoblación, sino que invirtió recursos para una campaña de cobertura nacional sobre los bosques de manglar (un millón de árboles de mangle) y una campaña de sensibilización local en el Pacífico. Se estima que los recursos de información, incluyendo medios impresos, internet, televisión y materiales promocionales distribuidos en todo el país, alcanzaron a millones de personas en México.

Actualmente se ha involucrado a comunidades e instituciones de gobierno para lograr la plantación de 600 ha de manglar, pero una de las barreras más importantes es la complejidad que significan actividades de esta magnitud, ya que cada uno de los sitios tienen condiciones sociales, ambientales, legales, económicas e institucionales distintas, a pesar de su cercanía. Por tal motivo una

de las principales lecciones aprendidas es que la selección de sitios para una restauración debe de incorporar un ejercicio de análisis y reconocimiento de las características sociales y ambientales de la zona, para garantizar su éxito en la ejecución y sobre todo la permanencia de las acciones. El reto continúa aún para mantener la superficie a largo plazo y generar las condiciones para poder replicar la experiencia a una mayor escala y contribuir en mayor magnitud a la mitigación y adaptación frente al cambio climático.

## Referencias

- Flores Verdugo F.J., C.M. Agraz Hernández y D. Benítez Pardo. 2005. Creación y restauración de ecosistemas de manglar: principios básicos. 2006. En: *Manejo costero integral: un enfoque municipal*. Moreno-Casasola, P., E. Peresbarbosa y A.C. Travieso-Bello (ed). INECOL. México.
- INE. Instituto Nacional de Ecología. 2005. Evaluación preliminar de las tasas de pérdida de superficie de manglar en México. INE/SEMARNAT. México.
- Moreno-Casasola, P. 2004. Experiencias de co-manejo en la zona costera Golfo de México. En: *El manejo costero en México*. Rivera-Arriaga E., G. J. Villalobos Zapata, I. Azuz Adeath y F. Rosado May (ed). Universidad autónoma de Campeche/SEMARNAT/CETYS/Universidad de Quinatana Roo. México.
- Sarukhán J. y R.M. Seco (ed). 2012. *Dos décadas de historia. 1992-2012*. CONABIO. México.



■ Figura 1. Recuperación y repoblación de manglar en el corredor Conquista Campesina, Chiapas. Foto: Cándido González.

## 17. Las áreas privadas de conservación en Veracruz, experiencias y retos en el fortalecimiento de capacidades para protección, restauración y aprovechamiento

Elisa Peresbarbosa Rojas y Fadi Najib Farhat Abdo\*



### Introducción

Veracruz es considerado uno de los tres estados del país con mayor diversidad biológica. Sin embargo, esta diversidad se ve cada vez más reducida y afectada por la creciente demanda de espacios y recursos para el desarrollo económico de una población de 7 643 194 personas (INEGI 2014) y para la producción y manejo de recursos estratégicos para el país.

La Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad del estado de Veracruz señala que de 1976 a 2002 la vegetación primaria disminuyó en 67.06%, es decir, sufrió una pérdida promedio de cerca de 60 000 ha anuales, las cuales fueron destinadas principalmente a usos agropecuarios (CONABIO 2013).

Esta pérdida de vegetación primaria por deforestación implica no sólo pérdida de especies sino también de servicios ambientales, así como la liberación de carbono a la atmósfera, lo cual contribuye a la acumulación de gases de efecto invernadero, con los efectos subsecuentes en el cambio global del clima.

Una de las principales estrategias para poder proteger la diversidad biológica y los servicios ambientales que provee, ha sido el establecimiento de áreas naturales protegidas, cuya función es la protección de la flora y fauna, de los recursos naturales de importancia especial y de los ecosistemas representativos (Congreso del Estado 2012).

Generalmente es el Estado quien tiene la responsabilidad de decretar y administrar estas áreas (DOF 1988). Sin embargo, en México, actualmente se reconoce la posibilidad de que los dueños de la tierra, ya sean ejidos, comunidades o pequeños propietarios, destinen de manera voluntaria sus predios, o una porción de los mismos, para la conservación, por lo cual se complementa así el esfuerzo de gobiernos y sociedad por proteger la diversidad biológica.

### Acciones emprendidas

En el estado se registra una superficie total protegida de 1,245,972 ha, de las cuales 31,329 ha tienen decreto por el gobierno estatal y 848, 733.61 ha por el gobierno federal, más las 365,910 ha que son sitios Ramsar (que representan 12.25% del territorio estatal) el resto posee esquemas voluntarios de conservación. Diversos estudios han señalado que existen aún ecosistemas que no se encuentran sustancialmente representados en el SANP-VER, como es el caso del bosque mesófilo de montaña, las dunas costeras del centro de Veracruz, la selva baja caducifolia y encinares de la costa central de Veracruz, así como las selvas altas del Uxpanapa (Moreno-Casasola et al. 2006, Uribe y Ramírez com. pers.).

Con el objetivo de incrementar la superficie de ecosistemas protegidos en el estado de Veracruz, y complementar los esfuerzos del SANP-VER, PRONATURA Veracruz se dio a la tarea de trabajar y promover directamente con los dueños y custodios de la tierra un esquema de protección voluntaria a través de la figura de Área Privada de Conservación (APC), reconocida en el artículo 73 de la Ley Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz desde el año 2000 (Congreso del Estado 2012).

La primera APC que se certificó con el impulso de PRONATURA Veracruz en el 2008, correspondió a 72 ha en el sistema lagunar de Alvarado (municipio de Alvarado). Desde entonces se ha gestionado la certificación de distintas áreas bajo este esquema de conservación, cuya superficie acumulada es de 10 000 ha e incluyen ecosistemas prioritarios como selvas altas, bosque de niebla, manglar, selva baja y dunas costeras.

\*PRONATURA Veracruz, A.C.

Estas 10 000 ha representan una gran heterogeneidad ecológica, social, económica y cultural. Cada área tiene condiciones y necesidades distintas y por lo tanto requiere de soluciones y propuestas diferentes.

A pesar del gran interés y compromiso de los propietarios en aportar a la conservación de la diversidad, son muchos los retos a enfrentar para consolidar este esfuerzo, entre los que destacan: 1) enfrentar y contrarrestar los altos índices de extracción ilegal de recursos naturales, 2) evitar que las prácticas no sustentables realizadas en predios colindantes a las áreas certificadas pongan en riesgo la protección y manejo de estos sitios, 3) conseguir financiamiento adicional que facilite las actividades de manejo y vigilancia del área, 4) diseñar y operar alternativas productivas compatibles con la conservación y que además sean económicamente viables, 5) contar con capacidades adecuadas que permitan enfrentar procesos institucionales complejos asociados a los trámites requeridos, para poder realizar aprovechamiento sustentable de recursos naturales y posicionar estos productos en mercados que les den un mejor valor, 6) contar con capacidades para enfrentar los impactos del cambio climático y, por último, 7) contar con información y conocimientos adecuados para tomar decisiones.

En la mayoría de las APC se conjuntan actividades de conservación y de uso sustentable mediante la implementación de proyectos productivos, relacionados con el aprovechamiento de recursos (maderables, no maderables, vida silvestre), o como el cultivo de productos que ya están bien posicionados en los mercados (café, palma camedor, hongos), el desarrollo de actividades de turismo de la naturaleza o las actividades productivas tradicionales, como lo es la ganadería extensiva. En este último caso, un reto adicional es incorporar e integrar mejores prácticas de manejo bajo criterios ambientales (p. ej. no quemar, no chapear, disminuir el uso de agroquímicos, implementar la rotación del ganado, la siembra de árboles y el cercado de zonas de protección) que permitan conciliar la actividad productiva con la protección de la biodiversidad. Sin embargo, debido a que el desarrollo de este tipo de proyectos integrales llega a ser costoso y complicado,

muchas veces sucumben ante el ofrecimiento de considerables sumas de dinero por la venta de sus terrenos para el desarrollo de proyectos económicos de mayor envergadura como las minas o las hidroeléctricas, entre otros.

Además, en colaboración con dueños de áreas privadas de conservación PRONATURA Veracruz ha establecido un diplomado sobre restauración ecológica de bosque de niebla, por lo que estas iniciativas de conservación de particulares se han convertido en escuelas vivas de restauración ecológica, permitiendo la generación y fortalecimiento de capacidades locales y regionales en el tema (figura 1). Durante los últimos tres años, se capacitaron 123 personas de México y Centroamérica, donde las áreas privadas de conservación han jugado un papel clave y fundamental para la realización de las prácticas de campo y puesta en marcha de sitios piloto para el manejo y la restauración (Ramírez-Soto *et al.* 2012).

Debido a que en estos espacios de capacitación confluyen funcionarios de los tres ámbitos de gobierno (federal, estatal y municipal), profesionistas, empresarios, consultores y productores, se ha logrado generar una masa crítica que podría ayudar a fortalecer el desarrollo y aplicación de políticas públicas estatales en la materia.

## Relevancia y conclusiones

El trabajo realizado estos últimos seis años con pequeños propietarios ha contribuido a restaurar y salvaguardar ecosistemas que proporcionan servicios esenciales (Meta de Aichi 14). Además se contribuye en incrementar la resiliencia de los ecosistemas en el mantenimiento y generación de reservas de carbono mediante acciones de restauración y conservación, ayudando así a mitigar el cambio climático (Meta de Aichi 15); finalmente en estos esquemas se propicia la generación de conciencia sobre el valor de la diversidad biológica y se enseña conocer y seguir los pasos necesarios para conservarla y usarla de manera sustentable (Meta de Aichi 1).



■ Figura 1. Labores de restauración en un área privada de conservación en Veracruz. Foto. Bernardino Villa.

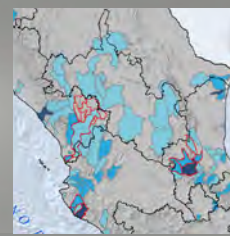
## Referencias

- CONABIO. *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. 2013. *Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Veracruz*. CONABIO. México.
- Congreso del Estado. 2012. *Ley Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz de Llave*. Publicado en la Gaceta Oficial el 21 de diciembre de 2012.
- DOF. 1988. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Publicada en el DOF el 28 de enero de 1988. Última reforma el 16 de enero de 2014.
- INEGI. 2014. México en cifras. En <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=30>, última consulta: 10 de febrero de 2014.
- Moreno-Casasola, P., E. Peresbarbosa y A.C. Travieso-Bello (ed). 2006. *Estrategias para el manejo integral de la zona costera: un enfoque municipal*. INECOL/CONANP/Gobierno del Estado de Veracruz-Llave. México.
- Ramírez-Soto, A., Sheseña, I. y B. Robles Martínez. 2012. *Diplomado en Restauración de Bosque Mesófilo de Montaña: Un Ecosistema Vulnerable al Cambio Climático*. Reporte Técnico Final. México.



## 18. Programa Nacional de Reservas de Agua para el Ambiente. Estrategia, impactos y alcances para la conservación

CONAGUA y Alianza WWF -Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P.



### Introducción

Los ecosistemas dulceacuícolas ocupan aproximadamente 1% de la superficie de la tierra y poseen alrededor del 12% de todas las especies conocidas (Abramovitz 1996, Mc Allister *et al.* 1997, Younger 2007). Por su ubicación en el paisaje conectan a los ecosistemas terrestres y marinos, proveen y mantienen servicios ecosistémicos vitales para la salud y subsistencia de comunidades humanas, como el suministro de agua y el transporte de nutrientes (MEA 2005).

En el último siglo, los ecosistemas acuáticos se han perdido o modificado severamente debido a la alteración del régimen hidrológico por el apesamiento, canalización o extracción excesiva de agua en cuencas y acuíferos (WWF 2012). Actualmente y de acuerdo con el índice planeta vivo (WWF 2012), los ecosistemas dulceacuícolas presentan una pérdida de biodiversidad preocupante, que alcanza 37%, valor superior a la pérdida de ecosistemas terrestres y marinos (25% y 22% respectivamente). En México la tendencia es similar, de 500 especies dulceacuícolas, 127 se han extinguido, 75 de éstas son endémicas y 139 se encuentran en peligro (Sarukhán *et al.* 2009). Aunado a lo anterior se estima que bajo las prácticas actuales de usos del agua se alcanzará un déficit hídrico del 40% para abastecer la oferta energética y de alimento en el 2030 (ECA 2009), lo que significa que los ecosistemas dulceacuícolas sufrirán mayores presiones en términos de cantidad de agua.

### Programa Nacional de Reservas de Agua

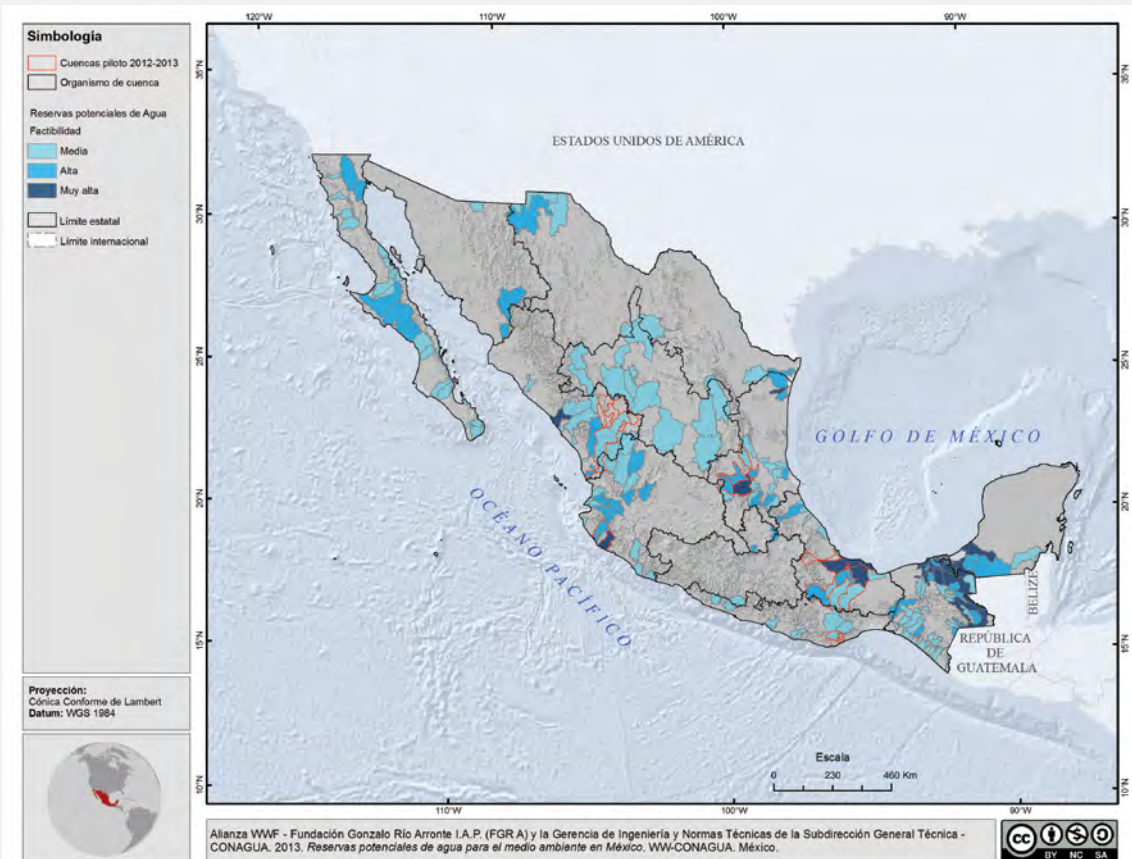
A partir de la determinación de caudales ecológicos, la Alianza WWF-Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P. (FGRA), en colaboración con la CONAGUA, han demostrado que es

factible establecer un balance sostenible de agua por medio de la creación de una reserva de agua para el medio ambiente, que establezca un equilibrio entre diferentes objetivos de conservación, funciones sociales y niveles de presión sobre el recurso. Esta experiencia se materializó en la expedición de la norma de caudal ecológico (NMX-AA-159-SCFI-2012) y el establecimiento del Programa Nacional de Reservas de Agua para el Ambiente (PNRA).

Los objetivos de este programa son: 1) establecer un sistema nacional de reservas de agua, 2) demostrar los beneficios de las reservas como instrumento garante de la funcionalidad del régimen hidrológico y sus servicios ambientales y 3) fortalecer las capacidades para la aplicación de la norma de caudal ecológico en todo el país.

Para su instrumentación se identificaron 189 reservas potenciales de agua definidas como cuencas hidrológicas, que abarcan 448 092 km<sup>2</sup>, con suficiente disponibilidad de agua, escasa presión hídrica e importancia estratégica de conservación (figura 1), donde es factible establecer, en los términos de la Ley de Aguas Nacionales, reservas de agua que garanticen el régimen de caudales para la protección ecológica y provisión de los servicios ecosistémicos que éste aporta. Las reservas potenciales de agua benefician directamente a 97 ANP, 55 humedales de importancia internacional (sitios Ramsar) y 78 568 km<sup>2</sup> de zonas que actualmente no tienen una figura de protección y donde el régimen hidrológico se encuentra en un estado natural o muy cercano a éste.

En 2012, la CONAGUA y la alianza WWF-FGRA, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo y la CONANP iniciaron el programa en cinco zonas piloto del país: San Pedro Mezquital (Durango y Nayarit), Copalita-Zimatán-Coyula (Oaxaca), Chamela (Jalisco), Sierra Gorda (Querétaro y San Luis Potosí) y Papaloapan (Oaxaca,



■ Figura 1. Programa Nacional de Reservas de Agua: reservas potenciales y cuencas piloto .

Puebla y Veracruz). Estas cinco zonas incluyen 33 reservas potenciales, con una superficie de 81 082 km<sup>2</sup>, un volumen total de 47 829 Hm<sup>3</sup>, fortalecen la estrategia de conservación de 15 ANP, 11 sitios Ramsar y mantienen la conectividad hidrológica de 7 394 km de corredores riparios (cuadro 1, figura 1).

En cuanto a la creación de capacidades, en este inicio del programa se han impartido más de 10 talleres de capacitación, discusión y evaluación de caudal ecológico, con alrededor de 300 participantes entre investigadores, personal de CONAGUA, y responsables de ANP beneficiadas por las reservas.

En materia de política pública nacional, el PNRA es parte de las metas sexenales (2012-2016) del Plan Nacional Hídrico, del Programa Especial de Cambio Climático y del Programa Sectorial de Medio Ambiente.

En el ámbito internacional, para compartir esta experiencia, en la 11ª Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes de la Convención Ramsar, el

gobierno de México se comprometió a elaborar una propuesta de resolución para la asignación de agua a los humedales, lo que ha derivado en un plan de trabajo entre CONANP-CONAGUA-WWF.

### Contribución al Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020

El impacto y los alcances del PNRA son sumamente importantes para las Metas de Aichi 4, 14 y 15 relativas a los planes para lograr la sostenibilidad en la producción y consumo, la restauración y salvaguarda de los ecosistemas y el incremento en la resiliencia de los ecosistemas, respectivamente.

Por lo que respecta a la adopción de medidas o planes para lograr la sostenibilidad en la producción y el consumo, la reserva para el medio ambiente garantiza un límite sostenible de extracción de agua que se integra a la disponibilidad oficial del recurso y que es el

Cuadro 1. Resultados preliminares del Programa Nacional de Reservas de Agua.

Rubro/Zona	San Pedro Mezquital	Copalita-Zimatán-Coyula	Chamela	Sierra Gorda	Papaloapan	Total
Reservas de agua	9	5	4	5	10	33
Volumen (Hm <sup>3</sup> )	2 694	875	1 769	3 723	38 768	47 829
Superficie (km <sup>2</sup> )	24 830	2 835	6 087	13 344	33 986	81 082
Longitud cauces principales/ corredores ribereños (km)	540	180	378	1 995	4 301	7 394
Acuíferos	4	1	3	8	8	24
Áreas naturales protegidas	2	1	2	6	4	15
Sitios Ramsar	1	1	3	3	3	11
Instituciones participantes	25	8	11	10	10	48
Expertos participantes	62	18	17	20	20	118

instrumento legal para el otorgamiento de concesiones de agua por parte de la autoridad. De esta forma, los impactos por los usos de los recursos naturales, en este caso agua, se mantendrán dentro de límites seguros.

En términos de restauración y salvaguarda de los ecosistemas dulceacuícolas, actualmente no se cuenta con una medida de conservación tan contundente en el país, fundamentada en la gestión del agua para la conservación de los ecosistemas, mediante la conservación o alteración programada de la funcionalidad del ciclo hidrológico en términos de funciones ecológicas y servicios ecosistémicos. Para ilustrar esta importancia, para la determinación de las reservas de agua en tres zonas (Chamela, Sierra Gorda y Papaloapan) se analizaron 36 especies indicadoras de vegetación, macroinvertebrados, peces y mamíferos; la reserva ya establecida protegerá a 290 especies bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o en la lista roja de especies amenazadas de la UICN.

En cuanto al incremento de resiliencia, las reservas de agua permiten contar con capacidad de resistencia

y recuperación ante la variabilidad climática, no sólo de ecosistemas al conservar la conectividad de corredores ribereños, sino también de la sociedad al establecer una capacidad de amortiguamiento en el balance de agua dadas las variaciones en su disponibilidad y la ocurrencia de eventos extremos.

## Conclusiones

El PNRA representa una estrategia de conservación de ecosistemas dulceacuícolas de gran alcance e impacto. El establecimiento de un sistema nacional de reservas de agua para el ambiente complementa al sistema nacional de áreas naturales protegidas y crea una estrategia integrada de conservación de la biodiversidad con el potencial de abarcar a una cuarta parte de la superficie total de México.

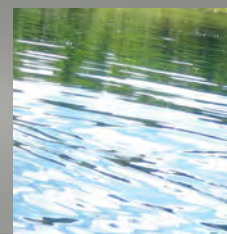
Las reservas de agua para el medio ambiente representan una medida estratégica de adaptación que reducirá la vulnerabilidad de la sociedad y la naturaleza a los impactos del cambio climático.

## Referencias

- Abramovitz, J.N. 1996. Worldwatch paper 128: *Imperiled waters, impoverished future: the decline of freshwater ecosystems*. Worldwatch Institute, Washington, D.C.
- Mc Allister, D.E., A.L. Hamilton y B. Harvey. 1997. Global freshwater diversity: Striving for the integrity of freshwater ecosystems. *Sea Wind* 11:1-140.
- ECA. Economics of Climate Adaptation. 2009. Shaping climate-resilient development. A framework for decision-making. Report of the economics of Adaptation Working Group. ClimateWorks Foundation/Global Environment Facility/European Commission/McKinsey & Company/The Rockefeller Foundation/Standard Chartered Bank and SwissRe.
- MEA. Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and human well-being: Wetlands and water Synthesis. World Resources Institute, Washington, D.C.
- Sarukhán J., G. Halffter, P. Koleff, et al. 2009. *Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. CONABIO. México.
- Younger, P.L. 2007. *Groundwater in the environment: An Introduction*. Blackwell Publishing. Australia.
- wwf. World Wildlife Fund. 2012. Living Planet Report 2012. Biodiversity, Biocapacity and Better Choices. Switzerland.

## 19. Conservación y restauración de la cuenca del río Cahoacán en Chiapas para la prevención de eventos climáticos adversos

Maidali Erizabeth Ramírez Cruz y Felipe de Jesús Arrevillaga Meneses\*



### Introducción

La cuenca del río Cahoacán se sitúa en el extremo sur poniente del Estado de Chiapas, México, y abarca los municipios de Cacahoatán, Tuxtla Chico, Tapachula, Frontera Hidalgo y Suchiate.

En 2012 se inició el proyecto Manejo de la cuenca del río Cahoacán Fase II, cuyo objetivo principal es consolidar, fomentar y ampliar las capacidades de planificación y gestión participativa de los actores locales para restaurar, conservar y proteger las microcuencas estratégicas que permitan mejorar la provisión de servicios ambientales hidrológicos y reducir el impacto de los riesgos hidrometeorológicos en la cuenca del río Cahoacán con base en una estrategia de valoración y compensación de los bienes y servicios ambientales hidrológicos.

### Acciones emprendidas

En este proyecto la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) aplica un novedoso modelo de Pago por Servicios Ambientales (PSA) mediante la planificación participativa y gestión integral comunitaria del agua y sus recursos asociados con enfoque de microcuencas, basado en un alto involucramiento de los ejidatarios, la participación de las autoridades locales, una sólida coordinación interinstitucional y multisectorial de los tres niveles de gobierno (municipal, estatal y federal), en la creación de comités de microcuencas, como los brazos operativos de los comités de cuenca que promueve la CONAGUA, y en la preparación de planes de manejo de microcuencas como instrumentos de gestión territorial que se alinean con los planes de desarrollo municipal y con los de las cuencas hidrográficas a las que pertenecen.

En este proyecto se ha logrado la incorporación de servicios ambientales hidrológicos y conservación de la biodiversidad del Programa Nacional Forestal, el cual beneficia a una superficie de 2 843 hectáreas de 2009 a 2012, que sirvió como plataforma para el proceso de integrar recursos financieros de los usuarios de los servicios a los proveedores de dichos servicios ambientales para beneficiar a 3 963 ha de bosque bajo, un esquema de fondos concurrentes en el que participan nueve ejidos. Son 1 500 ejidatarios beneficiados directamente, de los cuales 863 son hombres y 637 mujeres. El esquema de implementación se realiza mediante un convenio entre CONAFOR-UICN-Ejidados, considerado un ejemplo único en el país, ya que el PSA explora la conexión entre la reducción de la pobreza, los medios de vida sustentables y el manejo del ecosistema. Al mismo tiempo, busca crear sinergias efectivas con las organizaciones de desarrollo social al armonizar recursos para lograr la protección de bosques y selvas, y la restauración de zonas agrícolas a sistemas agroforestales o agrosilvícolas en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera del Volcán Tacaná (figura 1), mismas que no eran consideradas como prioritarias en el programa nacional de PSA, por lo que este nuevo esquema permite incluir estas zonas que son de alto valor hídrico para el abastecimiento de la cuenca.

Para cada uno de los ejidos participantes se elabora un Programa de Mejores Prácticas de Manejo (PMPM) en donde se incluyen las acciones a realizar con la finalidad de conservar los bosques, selvas y sistemas agroforestales con acciones de limitación del pastoreo extensivo, vigilancia, protección de sitios de anidamiento, refugio y alimentación de fauna silvestre, además de obras de conservación de

\*UICN-Unidad de Medios de Vida y Cambio Climático  
Oficina Regional para Mesoamérica e Iniciativa Caribe



■ Figura 1. Protección y restauración, de bosques, selvas y zonas de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera del Volcán Tacaná. Foto: Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe-UICN.

suelo y agua y mantenimiento y manejo de la conservación. La implementación de estas acciones permite el mejoramiento de las áreas proveedoras de los servicios ecosistémicos de la región y la protección de la biodiversidad.

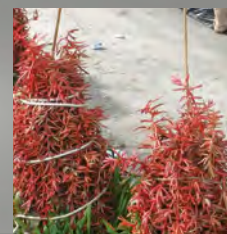
Por otro lado, para complementar el mantenimiento y manejo de la vegetación de la cuenca, en dos años se ha incrementado la cobertura forestal en 240 ha (figura 1) con 127 300 plantas de especies nativas y de multipropósito como cedro (*Cedrella odorata*), roble (*Tabebuia rosea*), primavera (*T. donnell-smithii*), pino ocote (*Pinus oaxacana*), pino tabla y *Pinus ayacahuite*, con la participación de ejidatarios durante la reforestación. Esto ha sido posible mediante la gestión que se realiza ante la CONAFOR y la CONANP.

## Relevancia y conclusiones

El manejo de la cuenca del río Cahoacán parte del supuesto de la cooperación y coordinación entre los actores que coexisten a lo largo de la cuenca, ello implica un proceso complejo en el que los intereses de los diferentes actores sean compatibles con los objetivos del proyecto. Por ello se fortalecen las estructuras ejidales, comunitarias y de pequeños propietarios para concurrir entre los tiempos de inicio del proyecto y las convocatorias abiertas de los programas gubernamentales. La participación colectiva de ejidatarios y pequeños propietarios abona al cumplimiento de las Metas de Aichi 14 y 15.

## 20. Manejo y conservación de especies con uso ceremonial en comunidades indígenas de Chiapas

Rosa María Vidal, Ximena García Orth y Rafael Pale\*



### Introducción

México es uno país con una gran riqueza cultural, 67 lenguas indígenas se hablan en el país, y las poblaciones indígenas ocupan toda la diversidad de ambientes (desierto, montañas, selvas y costas). Por ende las expresiones culturales incluyen una variedad de usos asociados con los recursos biológicos, como tintes naturales, producción artesanal, elaboración de bebidas tradicionales y uso en ritos y ceremonias, entre otros.

La interdependencia entre cultura y el estado de los recursos biológicos ha sido documentada en el país por diversos esfuerzos (Boege 2008). Sin embargo existen pocos programas de fomento al manejo sustentable de las especies de uso tradicional, y un tanto menos asociados a aquellos recursos biológicos que están ligados a ritos y ceremonias, aún con la evidente presión que hay sobre estos. Un ejemplo es el extenso uso del heno y musgo en las fiestas navideñas mexicanas para adornar al nacimiento navideño.

El proyecto Orquídeas Sagradas de Chiapas financiado por el GEF y ejecutado por PRONATURA Sur A.C. generó experiencia en este campo en un proyecto piloto a escala local en el Estado de Chiapas, donde más del 35% de la población es indígena y siendo el segundo estado con mayor diversidad biológica. Las comunidades de origen maya y zoque mantienen tradiciones de más de 300 años de antigüedad, en las que involucran largas peregrinaciones para la colecta de plantas que son usadas para adornar altares, iglesias, edificios públicos y artefactos.

Asimismo el uso ceremonial incluye otras especies epífitas, como el uso de especies de bromelias *Tillandsia guatemalensis*, *T. eizii*, *T. ponderosa* y *T. usneoides* (heno), las cuales se acompañan de otras plantas del bosque como naranjillo (*Rapanea jurgensenii*). Se estima

que la colecta de estas plantas varía entre 350 a 400 000 individuos anuales, siendo la especie con mayor presión de uso *Tillandsia eizii*, de la cuál se estima se extraen 250 000 plantas anualmente con fines ceremoniales.

En el caso particular de *T. eizii*, la colecta se realiza mediante la organización de comités dentro de la estructura general de la comunidad. En el municipio de San Juan Chamula los colectores de plantas se denominan *cuc nichim* y cada mayordomo cuenta con el apoyo de estos para cumplir el cargo de ofrendar la inflorescencia de la bromelia de *T. eizii* o arreglos que se hacen con las hojas de *T. guatemalensis*. Se calcula que existen 300 *cuc nichim* en ese municipio que mensualmente requieren de llevar flores a los santos en custodia por sus mayordomos.

En el caso de la celebración del Niño Florero (figura 1), que también se realiza cerca de la navidad, se identificaron 13 localidades de las tierras bajas, las cuales llevan a cabo peregrinaciones a los bosques de los Altos de Chiapas, que duran hasta siete días, para la colecta de *Tillandsia guatemalensis* y *T. ponderosa*, así como grandes cantidades de heno. Se estima que en estas actividades participan aproximadamente 2 500 personas al año (García-Orth 2011 b). Además de la cantidad de plantas colectadas, se observó que las prácticas de colecta generaban una gran cantidad de desechos, ya que el proceso de selección en campo no se hace de manera cuidadosa.

### Acciones emprendidas

El proyecto se enfocó a tres principales actividades: 1) investigación participativa sobre la distribución,

\*PRONATURA Sur, A.C.

abundancia y estado de las poblaciones silvestres de uso ceremonial; 2) evaluación participativa con los *cuc nichim*, iglesias y colectores tradicionales sobre la presión de uso de la colecta para fines ceremoniales y los impactos negativos; 3) integración de un catálogo de buenas prácticas para reducir la cantidad de individuos colectados, mejorar la selección durante la colecta para reducir el desperdicio, excluir individuos en estado reproductivo y favorecer una cultura de cuidado a estos recursos biológicos; 4) actividades de educación, información y asistencia técnica a grupos de colectores y líderes religiosos vinculados a las actividades tradicionales.

Entre los principales resultados se encuentra la integración de un catálogo de plantas de uso ceremonial, un mapa biocultural de rutas de colecta y sitios visitados para 17 fiestas ceremoniales de Chiapas, que involucra al menos 12 municipios de los Altos y Norte.

Dentro de las especies que más presión de uso tiene es *Tillandsia eizii*, de muy baja ocurrencia, pues sólo se reproduce por semilla y las plántulas experimentan altas tasas de mortalidad, así como *T. ponderosa* que fue la especie con menor densidad observada. Mientras que la más abundante fue *T. guatemalensis*, gracias a su capacidad de reproducirse vegetativamente, lo que le permite formar agregados de clones. La probabilidad de que las poblaciones de bromelias se extirpen de los bosques de pino-encino de Chiapas es alta debido a la presión de colecta, y a la rápida desaparición de los árboles maduros de encinos, que son usados para leña y carbón, además del cambio de uso del suelo para agricultura. Estos estudios confirmaron por una parte el conocimiento de la distribución de las poblaciones por parte de los colectores, pero también evidenciaron la falta de información acerca del ciclo de vida y las diferencias en la capacidad de reproducción de las especies de bromelias.

Asimismo, se fomentó la aplicación de buenas prácticas durante la cosecha de estas plantas, tales como: 1) la selección de las plantas al corte, incluyendo solo la colecta de las plantas que están en buenas

condiciones, 2) no remover los hijuelos y extraer sólo la planta que se utilizará, 3) mantenimiento de las plantas con semillas y, cuando las semillas broten en el proceso de colecta, guardar las semillas y propagarlas en el bosque, 4) reducir la cantidad de plantas por persona en cada peregrinación o la cantidad de personas que colectan plantas específicamente, 5) revisar la práctica tradicional en relación a la conservación de las plantas sagradas a fin de mantener ambos procesos vivos.

Se obtuvieron resultados positivos tanto en los esfuerzos para adoptar medidas de propagación en los bosques por parte de las comunidades y establecer áreas de conservación comunitaria, así como en la reducción de desperdicio de la colecta, logrando en algunos casos hasta 100%. Sin embargo, continúan retos aún más importantes, como evitar la deforestación de los bosques de pino-encino que alberga esta gran diversidad biológica en los Altos de Chiapas, y otras actividades, tales como la extracción de leña y de carbón, que también son parte de los usos tradicionales.

El proyecto también documentó experiencias con cícadas, palmas y orquídeas, donde otros elementos fueron identificados en conflicto entre el manejo del recurso biológico, la pertinencia de la normatividad y las prácticas culturales.

## Relevancia y conclusiones

Resulta importante documentar los aspectos ecológicos y sociales del uso tradicional de la biodiversidad, así como establecer programas para la valoración de estos recursos biológicos a fin de fomentar su conservación *in situ* y *ex situ*. La información y educación son clave en estos esfuerzos, pero sobre todo el proceso de planeación y diagnóstico participativo y el diálogo intercultural. Se requieren además programas integrales del sector ambiental con las instituciones de fomento a los derechos indígenas para atender estos temas a escala nacional. Esta iniciativa contribuye al cumplimiento de las Metas de Aichi 1 y 18.





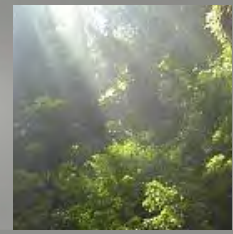
▀ Figura 1. Peregrinos con ofrenda de bromelias en Chiapa de Corzo para festividad de Niño Florero.  
Foto: PRONATURA Sur, A.C.

## Referencias

- Boege, E. 2008. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la Conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*. INAH/cdi. México.
- García-Orth, X. 2011a. Colecta de *Tillandsia guatemalensis* y *T. ponderosa* (Bromeliaceae) por floreros de Tierra Caliente, durante las festividades del Niño Florero. Informe de Consultoría PRONATURA Sur A.C. México.
- García-Orth, X. 2011b. Estudio prospectivo de poblaciones de Tillandsias de los Altos de Chiapas (*T. eizii*, *T. guatemalensis* y *T. ponderosa*). Densidad poblacional y recomendaciones de manejo. Informe Consultoría PRONATURA Sur A.C. México.

## 21. El rol de las áreas naturales protegidas como sitios de aprendizaje y generación de empleos para su conservación

Mauricio Martínez Miramontes\*



### Introducción

Si el valor de la biodiversidad se midiera en moneda, México sería el 4.º país más rico de todo mundo, y si Chiapas fuera país, entonces sería el 15.º más rico del planeta. Debido a esta riqueza natural, México también es afortunado en ser de los 10 países de mayor diversidad cultural con más de 80 pueblos indígenas, que representan 13% total de la población mexicana (Zolla 2004). Tan sólo en Chiapas habitan casi un millón de indígenas, representados en 10 grupos étnicos (INEGI 2014).

Desafortunadamente en los últimos 50 años en México se ha perdido esta riqueza a un ritmo muy acelerado. En tan sólo cinco décadas se ha deforestado más de la mitad de los bosques y selvas (Zolla 2004), más de la mitad de la población rural migró del campo a la ciudades por falta de oportunidades (Rojas 2008) y viven en altos niveles de marginación. Actualmente más de la mitad de los mexicanos habita en ciudades demandando servicios como agua, energía, alimentos, etc. En Chiapas, la situación es aún más intensa, ya que dos de cada tres chiapanecos viven en condiciones de pobreza (Bellato *et al.* 2013).

¿Cómo se logra pasar el umbral de la investigación a la práctica para involucrar a población clave en estrategias de conservación y desarrollo local, y evitar así que en los siguientes años se continúe con los mismos patrones de deforestación y migración rural?

### Acciones emprendidas

La organización La Mano del Mono tiene como objetivo inspirar, capacitar y fomentar el compromiso de actores clave como empresas, estudiantes, comunidades locales, gobiernos y turistas hacia la conservación y el

desarrollo local. La base del éxito en los últimos cinco años radica en la innovadora combinación de un modelo de ecoturismo, aprendizaje vivencial y educación ambiental en alianza con empresas de base comunitaria dentro de áreas naturales protegidas (ANP), que al mismo tiempo genera oportunidades económicas locales, fortalece la conservación de la biodiversidad y fomenta cambios de actitud y acciones concretas en los visitantes.

Con este modelo se ha involucrado activamente a más de 50 funcionarios públicos de municipios colindantes a ANP en estrategias de conservación, más de 400 estudiantes han aprendido de manera vivencial en contacto con comunidades indígenas el valor de la biodiversidad y sus retos actuales (figura 1). En 20 empresas urbanas ahora se implementan prácticas ambientales dentro de su operación y se ha capacitado a más de 50 empresas comunitarias en 20 ANP para fortalecer el ecoturismo como estrategia de conservación y desarrollo local. En promedio casi 60% de los participantes hacen cambios concretos en sus vidas personales después de las experiencias en ANP. Además con el programa se fortalece hasta un 41% de las prácticas sustentables de ecoturismo y genera un aumento del 8% en los ingresos económicos durante la temporada baja de turismo en empresas comunitarias.

Algunos aliados clave en la implementación y replicación de esta estrategia han sido dependencias de gobierno (CONANP, SECTUR, SEMARNAT, CDI, presidencias municipales), Organizaciones de la Sociedad Civil (Conservación Internacional, Fondo de Conservación El Triunfo A.C., Amigos de Sian Ka'an A.C., TNC, entre otros) empresas comunitarias de ecoturismo (Sima de las Cotorras, El Aguacero, Campamento Río Lacanjá,

\*La Mano del Mono, A.C.

entre otros), operadores turísticos (Explora, Ecoturismo y Aventura, Ecobiosfera El Triunfo, Senda Sur) e instituciones académicas (Universidad Autónoma de Nuevo León, Instituto Tecnológico de Monterrey Campus Chiapas, Universidad Intercultural de Chiapas, entre otros).

## Relevancia y conclusiones

Este modelo ha sido desarrollado y replicado en tres ANP de Chiapas (Reserva de la Biosfera Montes Azules, Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Reserva de la Biosfera El Triunfo) con lo que se aumenta el valor de estas áreas para ser mejor aprovechadas, no sólo como sitios de recreación y diversión, sino como sitios de aprendizaje y participación social y generando empleos locales a través del ecoturismo y la educación ambiental vivencial. Estos esfuerzos han sido galardonados con diferentes premios y reconocimientos, como:

mejor tesis de investigación en el manejo de recursos naturales (Martínez 2008), mejor tesis para promover cultura en ANP, mejor producto para la diversificación del turismo de naturaleza en México, y ha sido modelo de referencia para la conservación de biodiversidad, educación para el desarrollo sustentable y co-creación de empresas rurales en Perú, Brasil, Ghana y Alemania.

El modelo de ecoturismo y educación ambiental vivencial en ANP tiene un gran potencial para inspirar y generar personas comprometidas con la conservación de la biodiversidad, al mismo tiempo que favorece el desarrollo local de los pueblos rurales e indígenas de México.

Los retos radican en la sistematización del modelo para ser replicado en otras anp, así como en el fortalecimiento de canales de difusión y la evaluación cuantitativa de los impactos generados tanto en visitantes como en comunidades locales. Con esta iniciativa se contribuye a lograr las Meta de Aichi 1, 12 y 18.



■► Figura 1. El modelo de trabajo de La Mano del Mono, A.C.

## Referencias

- Bellato-Gil, L., R. Tinoco-Ojanguren y O. Grajales-Reyes. 2013. Pobreza y Medio Ambiente. En: *La biodiversidad en Chiapas: estudio de estado*. CONABIO/Gobierno del Estado de Chiapas. México.
- INEGI. 2014. México en cifras. En <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=07>, última consulta: 13 de febrero de 2014.
- Martínez, M. 2008. *Propuesta de educación ambiental no formal con base en la norma NMX-AA-133-SCFI-2006, como alternativa de desarrollo sustentable, en un centro ecoturístico de la Selva Lacandona, Chiapas*. Tesis de licenciatura en biología. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.
- Rojas, T. 2009. La crisis del sector rural y el coste migratorio en México. *Iberoforum* 4(8): 40-81.
- Sarukhán, J., G. Halffter, P. Koleff, et al. 2009. *Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. CONABIO. México.
- Zolla, C., et. al. 2004. *Los pueblos indígenas de México, 100 preguntas*. UNAM. En: <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/riquezacu1.html>, última consulta: 13 de febrero de 2014.

## 22. Manejo comunitario de la palma chapaya (*Astrocaryum mexicanum*)

Elsa Esquivel , Gilberto Juárez,  
Roselin Rodríguez y Roberto Escalante\*



### Introducción

En la Reserva de la Biósfera Selva el Ocote (REBISO), Chiapas, los ejidatarios realizan el aprovechamiento de recursos no forestales, entre ellos destaca la chapaya (*Astrocaryum mexicanum*), una palma cuyas inflorescencias tiernas y frutos son apreciadas como alimento, aunque el resto de la planta no presenta un uso potencial. A nivel regional, las inflorescencias de esta planta se han comercializado y consumido en cantidades tales que las poblaciones silvestres se han visto mermadas. La falta de manejo y reglamentos para el uso y aprovechamiento de la chapaya en los ejidos de esta región, ha generado una extracción del recurso de forma no controlada, lo que en un futuro puede poner en riesgo la permanencia de la especie en el medio silvestre. Cabe señalar que desde la perspectiva de los pobladores, la cantidad de chapaya disponible no ha disminuido, sin embargo, en cada ciclo los recolectores tienen que recorrer una mayor distancia para obtener esta planta.

### Acciones emprendidas

Con la intención de recuperar áreas forestales y al mismo tiempo proporcionar a los pobladores alternativas de aprovechamiento que generen medios de subsistencia adicionales, desde hace casi tres años AMBIO, con apoyo de CONAFOR y CONANP, ha desarrollado un proyecto de restauración y manejo de esta especie.

En el ejido Veinte Casas, municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, AMBIO coordinó la planeación local comunitaria, mediante la cual se identificó la importancia económica y ecológica de esta especie, además, con el consentimiento del ejido se gestionó una propuesta

de restauración en selvas y acahuals maduros con chapaya para propósitos múltiples, ante CONAFOR, la cual fue aprobada. El proyecto contempló un diagnóstico de los conocimientos tradicionales de manejo de la palma en el ejido, las actividades de manejo, la identificación de las áreas de restauración, la colecta de frutos, el manejo de la semilla, la producción en vivero, las actividades de restauración y el mantenimiento de las mismas, así como una propuesta de reglamento para su uso y extracción. A este proyecto se ha sumado la participación de la REBISO, quien ha mostrado interés en difundir la experiencia en otros ejidos de la reserva que también realizan la extracción de las inflorescencias de chapaya, reconociendo la importancia de la especie y su impacto en la degradación o permanencia de los ecosistemas, categorizando a esta actividad en su zonificación de polígono de ANP como una subzona de aprovechamiento tradicional.

A dos años y medio de trabajo, se cuenta con la identificación de las condiciones más favorables para las actividades de restauración con la chapaya (suelos, sombra, microclimas), se ha obtenido un índice de densidad de población de la palma, así como de producción de inflorescencias por unidad de superficie, se cuenta con datos de germinación de frutos y se ha realizado la reforestación de casi 40 ha de acahuals y selvas, así como una propuesta de manejo mínimo para una producción rentable bajo acciones de bajo impacto (figura 1). Estas actividades han ayudado a sistematizar y fortalecer el conocimiento tradicional local de manejo de la especie, ya que no se registra información de manejo de la especie a nivel estatal.

\*AMBIO, S.C.

## Relevancia y conclusiones

Al tener conocimiento y reconocer su valor local (Meta de Aichi 1), se genera una conciencia sobre la importancia de la conservación de la chapaya (Meta de Aichi 12), no sólo desde el punto de vista económico, sino como parte del ecosistema local, ya que éste provee de servicios ambientales (agua, captura de carbono, permanencia de los sumideros, biodiversidad) de los cuales las comunidades reciben beneficios para su subsistencia (Meta de Aichi 14).

De manera paralela a este proyecto, AMBIO desarrolla un proyecto de adaptación al cambio climático, donde el proceso de restauración con chapaya ha sido considerado como parte de los sistemas para incrementar los sumideros de carbono de la región, ya que la presencia de esta especie en acahuales (vegetación secundaria) les da un valor agregado y es posible detener los procesos de degradación de estas áreas (Meta de Aichi 15). Finalmente, la propuesta busca que los conocimientos tradicionales de las comunidades sean reconocidos, respetados, valorados y reforzados, con

la finalidad de buscar la permanencia del sistema a través del impulso y difusión del manejo sustentable desarrollado (Meta de Aichi 18).

Pese a la percepción de los pobladores de que el recurso no ha disminuido, se ha insistido en la necesidad de reconocer que para colectarla es necesario invertir cada vez más tiempo y recorrer áreas mayores, con lo que se refuerza el sentido de prioridad que la conservación de esta planta requiere.

La conservación de las áreas forestales o la recuperación de las mismas es una tarea que debe estar acompañada de acciones productivas, de modo que la importancia de estas áreas no se base únicamente en servicios ambientales difíciles de evaluar y regularmente no son reconocidos económicamente, por lo que es necesario identificar productos no maderables que ayuden a la implementación de las estrategias de conservación.

El acompañamiento y vinculación interinstitucional juega un papel importante en los procesos de mediano y largo plazo, ya que la definición de los roles dentro de la estrategia de vinculación fortalece y facilita estos procesos.



■ Figura 1. Acciones emprendidas por pobladores locales para conservar la chapaya. Fotos: Gilberto Juárez Flores y Roselin Rodríguez García.

## 23. Participación social en la restauración ambiental de la sierra de Santa Marta, Veracruz

Carlos Robles\*



### Introducción

La sierra de Santa Marta (SSM) contiene una riqueza biológica y cultural importante para el país, y de manera regional genera servicios ecosistémicos, como la provisión de agua a 80% de los habitantes en la conurbación Acayucan-Coatzacoalcos, al sur de Veracruz. Está formada por dos volcanes (1 700 msnm) y en esta zona se encuentra la reserva de la biósfera Los Tuxtlas. En el territorio de la SSM están presentes cuatro municipios indígenas (Soteapan, Mecayapan, Tatahuicapan y Pajapan) y dos grupos étnicos (popolucas y nahuas).

Entre 1967 y 1991, se perdió más de la mitad (55%) de la superficie de las selvas y bosques (Paré et al. 1997), mientras que el volumen de agua se redujo 60% en ese mismo periodo (Robles 2007). Esta problemática se conjuga con un mayor empobrecimiento de la población indígena de la sierra y una creciente escasez de agua que se agrava día a día.

### Plan para la restauración y conservación de las cuencas de la sierra de Santa Marta

Derivado de esta problemática, representantes de comunidades de la SSM gestionaron y obtuvieron (con asesoría de DECOYU) recursos gubernamentales (federales y estatales) para implementar acciones de restauración. Al mismo tiempo, con financiamiento del PNUD y del FMCN, se realizó un diagnóstico de las áreas ribereñas de la cuenca y se elaboró la propuesta del Plan de Restauración y Conservación con siete ejes temáticos: áreas ribereñas, nacimientos de agua, cambio de uso del suelo (agropecuario a forestal), reconversión productiva de áreas forestales (agroforestería), manejo silvopastoril,

manejo de germoplasma y monitoreo. Con esta iniciativa se han involucrado tanto los usuarios del agua en las ciudades (presentándoles el diagnóstico y la propuesta del plan), como los habitantes de las comunidades a través del establecimiento de una asamblea de coordinación intercomunitaria para instrumentar las acciones del plan. Asimismo se recurrió a las asambleas de cada comunidad participante para trabajar en la organización de los grupos de trabajo y en la resolución de tensiones y conflictos.

La mayoría de los participantes viven en 25 comunidades de tres municipios (Soteapan, Mecayapan y Tatahuicapan) y son indígenas ejidatarios nahuas y popolucas (aunque también hay mestizos), bilingües (español y popoluca o nahua), pequeños propietarios (parcelas desde media ha hasta 20 ha), con economías familiares de subsistencia (maíz, café, especies locales de consumo étnico; que utilizan la cría de ganado como una forma de ahorro) y en la ocasiones pueden migrar de manera intermitente.

Actualmente, se implementan diversas acciones del plan de restauración y conservación en 2 400 ha con la participación de 1 100 ejidatarios de 25 ejidos. Además se han incorporado 2 430 ha adicionales a un programa de fondos concurrentes (gobiernos municipales, estatal y federal) de Pago de Servicios Ambientales. Para desarrollar el trabajo de restauración se ha establecido un vivero con capacidad para producir un millón de plantas nativas al año de más de treinta especies arbóreas locales. Por otra parte, se ha consolidado un espacio de planeación y coordinación de los 25 pueblos de la SSM, que en 2014 cumple 10 años, lo cual ha requerido la conformación de un equipo técnico con

\* Desarrollo Comunitario de los Tuxtlas A.C.

profesionistas de las propias comunidades, además de la capacitación a más de 100 técnicos campesinos. También se ha adquirido equipo para realizar diversos monitoreos (clima, calidad del agua, avifauna, entre otros) y se participa en una red nacional de manejo de cuencas auspiciada por el FMCN y la Fundación Gonzalo Río Arronte.

## Relevancia y conclusiones

Las acciones emprendidas por el Plan de Restauración y Conservación abonan en el marco de cumplimiento de las Metas de Aichi 1, 14, 15 y 18. En este sentido, el fortalecimiento de capacidades en las comunidades locales, a su vez ha generado una conciencia sobre la importancia de la diversidad biológica entre pobladores locales y urbanos cercanos a la SSM. Asimismo, con una perspectiva de cuenca, el trabajo se ha centrado en los subecosistemas asociados al agua y a las áreas ribereñas. Las acciones de restauración ejecutadas incrementan la resiliencia de los ecosistemas serranos, con esfuerzos significativos en su extensión, lo cual

ha implicado pasar de parcelas demostrativas a una escala regional de trabajo. Una de las bases del modelo es precisamente el conocimiento que la población tiene de la diversidad biológica de su territorio.

La participación social es la clave en la restauración ambiental y no ha sido sencillo estimularla. Un problema adicional es la falta de mecanismos de financiamiento y la necesidad de entender que los ecosistemas producen bienes comunes y su restauración no puede estar sujeta a las leyes del mercado. Finalmente es imperativo destacar el vínculo que existe entre la coexistencia de la diversidad biológica y la diversidad cultural.

## Referencias

- Paré, L., E. Velázquez, R. Gutiérrez, et. al. 1997. *La reserva especial de la biosfera, Sierra de Santa Marta, Veracruz: diagnóstico y perspectiva*. IIS-UNAM/SEMARNAT, México.
- Robles, C. 2008. *Agua, territorio y sociedad en una región indígena del sur de Veracruz*. Tesis de Maestría en Desarrollo Rural. UAM-X. México.

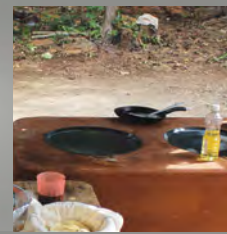


■ Figura 1. Mujeres popolucas que participan en el proyecto de restauración y conservación de la Sierra de Santa Martha, Veracruz. Foto: Carlos Robles Guadarrama.



## 24. Cocinando en la selva maya: el uso de las estufas ahorradoras de leña como una fuente de ingresos a través de bonos de carbono

Enrique Cisneros y Vanessa Valdez\*



### Introducción

El uso de leña como combustible tiene importantes consecuencias ambientales, económicas y de salud. En México, uno de cada cinco hogares (80% de ellos rurales) usa algún tipo de biomasa para cocinar y calentar su vivienda en fogones abiertos. Desde la perspectiva ambiental, el uso de leña para cocinar alimentos y calentar hogares por comunidades rurales contribuye a la deforestación, degradación de bosques y generación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), hasta 18% de las emisiones a nivel mundial. En el tema económico, la compra de leña mensual por familia oscila entre los 300 y los 500 pesos, lo que representa un monto considerable de sus ingresos. Finalmente, en el tema de salud, la exposición frecuente al humo por el uso de fogones tradicionales para cocinar contribuye a una serie de enfermedades e impactos en la salud, tales como la neumonía, el enfisema, las cataratas, el cáncer de pulmón, la bronquitis y las quemaduras en niños.

### Acciones emprendidas

Para atender este importante reto, el FMCN desarrolló el programa de Vida Rural Sustentable (VRS) que busca promover el uso racional de la leña en comunidades rurales a través de la introducción gradual de ecotecnias. En el marco del programa, el FMCN trabaja con aliados en campo que implementan y dan seguimiento a los proyectos en un contexto local. Un caso específico del programa de VRS es el trabajo desarrollado con U'yool'ché A.C., con quien el FMCN colabora para distribuir estufas ahorradoras de leña bajo un esquema de microcréditos en la Península de Yucatán (figura 1). En la fase más reciente, el proyecto se encuentra además en un proceso de certificación de dichas ecotecnias

para capitalizar la venta de bonos de carbono en los mercados voluntarios internacionales.

A casi diez años de colaboración con U'yool'ché A.C., el proyecto ha instalado alrededor de 1 500 estufas ahorradoras de leña en los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, trayendo consigo múltiples beneficios a más de 1 500 familias al reducir la extracción de aproximadamente 7 500 ton de madera al año, eliminar hasta 95% de partículas suspendidas del humo de hollín en cada uno de estos hogares, disminuir los gastos mensuales destinados al consumo de leña y crear una cultura del ahorro en la región. Como resultado, al día de hoy las familias beneficiadas están por terminar de pagar su estufa ahorradora de leña y se encuentran interesadas en adquirir otras ecotecnias para mejorar su calidad de vida y la de su familia.

### Relevancia y conclusiones

Este programa demuestra cómo un esquema innovador de financiamiento para la conservación permite contribuir al cumplimiento de las Metas de Aichi del CBD. Estas incluyen la aplicación de incentivos positivos para la conservación utilizando de manera sustentable la biodiversidad local (Meta de Aichi 3), la adopción de planes que permitan el consumo sostenible de recursos naturales dentro de los límites ecológicos seguros (Meta de Aichi 4), la restauración y salvaguarda de los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales a las comunidades (Meta de Aichi 14), la contribución a la mitigación de los efectos del cambio climático (Meta de Aichi 15) y el respeto a las prácticas tradicionales de comunidades indígenas pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica (Meta de Aichi 18).

\*FMCN

El programa de vrs del FMCN está en proceso de desarrollar un modelo de negocios autosustentable para la distribución de ecotecnias en comunidades rurales con los siguientes componentes:

1. Una institución encargada de coordinar el financiamiento necesario para desarrollar dichos programas con los arreglos institucionales más efectivos para su región (p. ej. el FMCN).
2. Socios en campo para desarrollar programas de capacitación, apropiación, supervisión, monitoreo y mantenimiento de la ecotecnia directamente con los beneficiarios.
3. La certificación y supervisión por una calificadora externa (p. ej. Gold Standard).
4. La venta de bonos de carbono en un mercado voluntario que permita asegurar el flujo de fondos de manera regular para costear las actividades del socio en campo.
5. Mediante este tipo de esquemas es posible mantener un equilibrio entre el bienestar y calidad de vida, así como la preservación de los recursos naturales y los ecosistemas de los que dependen generaciones presentes y futuras.



▀▀ Figura 1. Mujer maya utilizando una estufa ahorradora. Foto: Dulce Magaña.





# APÉNDICE 7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Cuadro 1. NOM existentes en materia de biodiversidad.

Normas Oficiales Mexicanas	Año de publicación en el DOF	Componente de la diversidad biológica que atienden			
		Ecosistemas	Especies	Diversidad genética y bioseguridad	Aprovechamiento de servicios ambientales
NOM-016-SEMARNAT-2013, que regula fitosanitariamente la importación de madera aserrada nueva.	2014				•
NOM-164-SEMARNAT/SAGARPA-2013, que establece las características y contenido del reporte de resultados de la o las liberaciones realizadas de organismos genéticamente modificados, en relación con los posibles riesgos para el medio ambiente y la diversidad biológica y, adicionalmente, a la sanidad animal, vegetal y acuícola.	2014			•	
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	2013				•
NOM-162-SEMARNAT-2012, que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.	2013		•		
NOM-144-SEMARNAT-2012, que establece las medidas fitosanitarias reconocidas internacionalmente para el embalaje de madera, que se utiliza en el comercio internacional de bienes y mercancías.	2012			•	•
NOM-131-SEMARNAT-2010, que establece lineamientos y especificaciones para el desarrollo de actividades de observación de ballenas, relativas a su protección y la conservación de su hábitat.	2011	•	•		•

Cuadro 1. NOM existentes en materia de biodiversidad.

Normas Oficiales Mexicanas	Año de publicación en el DOF	Componente de la diversidad biológica que atienden			
		Ecosistemas	Especies	Diversidad genética y bioseguridad	Aprovechamiento de servicios ambientales
NOM-013-SEMARNAT-2010, que regula sanitariamente la importación de árboles de navidad naturales de las especies de los géneros <i>Pinus</i> y <i>Abies</i> y la especie <i>Pseudotsuga menziesii</i> .	2010		•		
NOM-059-SEMARNAT-2010, 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.	2010		•		
NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.	2009	•			•
NOM-019-SEMARNAT-2006, que establece los lineamientos técnicos de los métodos para el combate y control de insectos descortezadores.	2008		•		
NOM-152-SEMARNAT-2006, que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas.	2008	•			
NOM-026-SEMARNAT-2005, que establece los criterios y especificaciones técnicas para realizar el aprovechamiento comercial de resina de pino.	2006		•		•
NOM-135-SEMARNAT-2004, para la regulación de la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio.	2004		•		

Cuadro 1. NOM existentes en materia de biodiversidad.

Normas Oficiales Mexicanas	Año de publicación en el DOF	Componente de la diversidad biológica que atienden			
		Ecosistemas	Especies	Diversidad genética y bioseguridad	Aprovechamiento de servicios ambientales
NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	2003	•			•
NOM-029-SEMARNAT-2003, especificaciones sanitarias del bambú, mimbre, bejuco, ratán, caña, junco y rafia, utilizados principalmente en la cestería y espartería.	2003		•		
NOM-126-SEMARNAT-2000, por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.	2001		•		
NOM-018-SEMARNAT-1999, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones técnicas y administrativas para realizar el aprovechamiento sostenible de la hierba de candelilla, transporte y almacenamiento del cerote.	1999		•		•
NOM-005-SEMARNAT-1997, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.	1997		•		•
NOM-006-SEMARNAT-1997, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hojas de palma.	1997		•		•

Cuadro 1. NOM existentes en materia de biodiversidad.

Normas Oficiales Mexicanas	Año de publicación en el DOF	Componente de la diversidad biológica que atienden			
		Ecosistemas	Especies	Diversidad genética y bioseguridad	Aprovechamiento de servicios ambientales
NOM-007-SEMARNAT-1997, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.	1997		•		•
NOM-008-SEMARNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de cogollos.	1996		•		•
NOM-009-SEMARNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de látex y otros exudados de vegetación forestal.	1996		•		•
NOM-010-SEMARNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de hongos.	1996		•		•
NOM-011-SEMARNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de musgo, heno y doradilla.	1996		•		•
NOM-012-SEMARNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	1996		•		•
NOM-027-SEMARNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.	1996	•			•



Cuadro 1. NOM existentes en materia de biodiversidad.

Normas Oficiales Mexicanas	Año de publicación en el DOF	Componente de la diversidad biológica que atienden			
		Ecosistemas	Especies	Diversidad genética y bioseguridad	Aprovechamiento de servicios ambientales
NOM-028-SEMARNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de raíces y rizomas de vegetación forestal.	1996		•		•
NOM-025-SEMARNAT-1995, que establece las características que deben de tener los medios de marqueo de la madera en rollo, así como los lineamientos para su uso y control.	1995				•
NOM-024-SEMARNAT-1993, por la que se establecen medidas para la protección de las especies de totoaba y vaquita en aguas de jurisdicción federal del Golfo de California.	1994		•		•
NOM-061-SEMARNAT-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	1994	•	•		•
NOM-062-SEMARNAT-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.	1994	•	•		•

Cuadro 2. NOM Pesqueras y Acuícolas.

Normas Oficiales Mexicanas	Año de publicación en el DOF	Ecosistemas	Especies	Diversidad genética y bioseguridad
NOM-003-PESC-1993 para regular el aprovechamiento de las especies de sardina monterrey, piña, crinuda, bocona, japonesa y de las especies anchoveta y macarela, con embarcaciones de cerco, en aguas de jurisdicción federal del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California.	1993		•	
NOM-004-PESC-1993, para regular el aprovechamiento de la almeja Catarina, en aguas de jurisdicción federal de los estados de Baja California y Baja California Sur.	1993		•	
NOM-005-PESC-1993, para regular el aprovechamiento de las poblaciones de las distintas especies de abulón, en aguas de jurisdicción federal de la península de Baja California.	1993		•	
NOM-007-PESC-1993, para regular el aprovechamiento de las poblaciones de erizo rojo en aguas de jurisdicción federal del océano pacifico de la costa oeste de Baja California.	1993		•	
NOM-008-PESC-1993, para ordenar el aprovechamiento de las especies de pulpo de las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe.	1993		•	
NOM-009-PESC-1993, que establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.	1994	•	•	
NOM-013-PESC-1994, para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal de los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán.	1995		•	

Cuadro 2. NOM Pesqueras y Acuícolas.

Normas Oficiales Mexicanas	Año de publicación en el DOF	Ecosistemas	Especies	Diversidad genética y bioseguridad
NOM-015-PESC-1994, para regular la extracción de las existencias naturales de ostión en los sistemas lagunares estuarinos del estado de Tabasco.	1995	•	•	
NOM-016-PESC-1994, para regular la pesca de lisa y liseta o lebrancha en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California.	1995		•	
NOM-032-PESC-2003, pesca responsable en el Lago de Chapala, ubicado en los estados de Jalisco y Michoacán. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.	2004	•	•	
NOM-033-PESC-2003, pesca responsable en el sistema lagunar Champayán y río Tamesí, incluyendo las Lagunas Chairel y la Escondida, ubicados en el estado de Tamaulipas. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.	2004	•	•	
NOM-039-PESC-2003, pesca responsable de jaiba en aguas de jurisdicción federal del litoral del Océano Pacífico. Especificaciones para su aprovechamiento.	2006		•	
NOM-050-PESC-2004, pesca responsable en el embalse del lago "Tecocomulco" en el estado de Hidalgo. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.	2006		•	
NOM-029-PESC-2006, pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento.	2007		•	

Cuadro 2. NOM Pesqueras y Acuícolas.

Normas Oficiales Mexicanas	Año de publicación en el DOF	Ecosistemas	Especies	Diversidad genética y bioseguridad
Modificación a la NOM-037-PESC-2004, pesca responsable en el Sistema Lagunar formado por los Humedales del Usumacinta, en los municipios de Catazajá, Palenque y La Libertad en el estado de Chiapas, Jonuta, Emiliano Zapata y Balancán en el estado de Tabasco, Ciudad del Carmen y Palizadas en el estado de Campeche. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros, publicada el 21 de marzo de 2007, para precisar que las actividades de pesca deportiva recreativa podrán efectuarse todos los días de la semana.	2007	•	•	
NOM-041-PESC-2004, pesca responsable en el lago de Catemaco, ubicado en el estado de Veracruz. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.	2007		•	
NOM-061-PESC-2006, especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camarонера en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.	2007		•	
NOM-063-PESC-2005, pesca responsable de curvina golfina <i>Cynoscion othonopterus</i> en aguas de jurisdicción federal del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Especificaciones para su aprovechamiento.	2007	•	•	
Modificación a la NOM-006-PESC-1993 para regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California.	2009		•	
NOM-036-PESC-2007, pesca responsable en el Lago de Pátzcuaro ubicado en el estado de Michoacán. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros	2009	•	•	
NOM-065-PESC-2007, para regular el aprovechamiento de las especies de mero y especies asociadas, en aguas de jurisdicción federal del litoral del Golfo de México y Mar Caribe.	2009		•	

Cuadro 2. NOM Pesqueras y Acuícolas.

Normas Oficiales Mexicanas	Año de publicación en el DOF	Ecosistemas	Especies	Diversidad genética y bioseguridad
NOM-045-PESC-2007, pesca responsable para ordenar el aprovechamiento de la especie de cangrejo moro ( <i>Menippe mercenaria</i> ), en las aguas de jurisdicción federal del estado de Campeche. Especificaciones para su aprovechamiento.	2010		•	
NOM-002-SAG/PESC-2013, para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.	2013		•	
Modificación a la NOM-017-PESC-1994, para regular las actividades de pesca deportivo-recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.	2013		•	
NOM-058-SAG/PESC/SEMARNAT-2013, para regular el cultivo de las ostras perleras: madreperla ( <i>Pinctada mazatlanica</i> ), concha nacar ( <i>Pteria sterna</i> ), madreperla del Atlántico ( <i>Pinctada imbricata</i> ) y la ostra perlera alada del Atlántico ( <i>Pteria colymbus</i> ) en aguas marinas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.	2013		•	
NOM-001-SAG/PESC-2013, pesca responsable de túnidos. Especificaciones para las operaciones de pesca con red de cerco.	2014		•	
NOM-023-SAG/PESC-2014, que regula el aprovechamiento de las especies de túnidos con embarcaciones palangreras en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe.	2014		•	

Cuadro 2. NOM Pesqueras y Acuícolas.

Normas Oficiales Mexicanas	Año de publicación en el DOF	Ecosistemas	Especies	Diversidad genética y bioseguridad
NOM-047-SAG/PESC-2014, para la identificación del origen de camarones cultivados, de aguas marinas y de esteros, marismas y bahías.	2014		•	
NOM-049-SAG/PESC-2014, que determina el procedimiento para establecer zonas de refugio para los recursos pesqueros en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.	2014	•		
NOM-060-SAG/PESC-2014, pesca responsable en cuerpos de aguas continentales dulceacuícolas de Jurisdicción Federal de los Estados Unidos Mexicanos. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.	2014	•		
NOM-074-SAG/PESC-2014, para regular el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en unidades de producción acuícola para el cultivo de camarón en el estado de Sinaloa.	2014	•		





APÉNDICE 8.  
CUESTIONARIO SOBRE  
EL CONOCIMIENTO  
DE LA DIVERSIDAD  
GENÉTICA



## RESULTADOS DEL CUESTIONARIO SOBRE DIVERSIDAD GENÉTICA APLICADO A INVESTIGADORES DE UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN DE MÉXICO

Entre noviembre de 2013 y febrero de 2014 se envió un cuestionario a 37 instituciones y centros de investigación del país con el propósito de conocer lo que se está haciendo en términos de investigación sobre diversidad genética en México.

A continuación se presenta tanto el cuestionario levantado como un resumen de la información contenida en las 19 respuestas recibidas.

### A) Cuestionario enviado

1. ¿Se está generando información relacionada con la diversidad genética en su institución?
2. ¿Podría mencionar los proyectos más importantes desarrollados a partir de 2009 (incluyendo los que aún no concluyen), así como el origen y monto de financiamiento de acuerdo con las especies o taxones estudiados?

Especie o taxón	Nativa/ Introducida	Entidad financiadora/ Monto aproximado	Ciencia básica o aplicada

3. ¿Se ha trabajado en o financiado proyectos sobre biotecnología o bioseguridad (si/no)? Favor de describir brevemente indicando a qué nivel es el estudio (a nivel de diversidad fenotípica, morfológica, molecular, genómica, otro ¿de qué tipo?)
4. A partir de los proyectos indicados en las preguntas 1, 2 y 3, indique los productos obtenidos. De ser posible especifique cuáles de las opciones anteriores y si es posible cuantifique:
5. ¿Estos proyectos se hacen en colaboración con alguna otra institución nacional o internacional (en redes, consorcios u otra figura similar)? Favor de especificar.

6. Conoce usted otras instituciones (nacionales, regionales o estatales) que se dediquen a este tema. Favor de mencionarlas.
7. Existe algún otro comentario o información que considere relevante y que quiera aportar.

Productos	¿Cuántos?	¿Cuáles?
Artículos científicos		
Patentes		
Bases de datos		

### B) Principales resultados que se reportan con los cuestionarios obtenidos

- 33 instituciones nacionales reportaron estar realizando estudios sobre la diversidad genética de especies en el país en colaboración con 37 instituciones extranjeras (cuadros 1 y 2). De estas últimas 60% se encuentran en Estados Unidos, 22% en Europa, 8% en Sudamérica y 3% en Asia.
- Al menos se reportaron nueve redes de colaboración: Red de Ecosistemas-CONACYT; Red de Medio Ambiente y Sustentabilidad; Red del Subsistema de Recursos Genéticos Acuáticos de SAGARPA; Red Mexicana de Ciruela; Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo; Red Nacional de calabaza; Red Nacional de camote; Red Nacional de Herbarios de México y la Red Temática de Código de Barras de la Vida.
- Se reportan estudios de más de 200 taxa, de los cuales 92% corresponden a especies nativas.
- La mayor proporción de estudios se enfoca a animales y plantas (88%).

- Los ecosistemas con más estudios genéticos son los marinos, agroecosistemas, bosques tropicales y desiertos.
- 71% de los estudios se enfocan en ciencia básica, 16% en ciencia aplicada y 13% tienen ambos enfoques.
- Los investigadores reportan la generación de más de 224 artículos, 32 bases de datos y siete patentes.
- Destacan la UNAM, CIBNOR, ECOSUR e INECOL como las principales instituciones que participan en la generación de información en estos temas.
- Se han invertido casi 95 millones de pesos, con aportaciones tanto de fondos nacionales como extranjeros así como de las propias instituciones.
- El CONACYT es la principal institución que financia estudios de diversidad genética (27.6%) y la UNAM con una aportación cercana al 20%.

Cuadro 1. Instituciones mexicanas que realizan investigación sobre diversidad genética mencionadas por los investigadores.

Instituciones nacionales	Siglas
Asociación Mexicana de Jardines Botánicos	AMJB
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	BUAP
Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.	CICY
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	CICESE
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo	CIAD
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste	CIBNOR
Colegio de Postgraduados	COLPOS
Comisión Nacional Forestal	CONAFOR
El Colegio de la Frontera Sur	ECOSUR
Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza	FMCN
Instituto de Ecología A.C.	INECOL
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	INIFAP
Instituto Politécnico Nacional	IPN
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica	IPICYT
Sociedad Botánica de México	SOCBOT
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	UAAAN
Universidad Autónoma de Baja California	UABC
Universidad Autónoma de Baja California Sur	UABCS
Universidad Autónoma de Chiapas	UNACH
Universidad Autónoma de Nuevo León	UANL

Cuadro 1. Instituciones mexicanas que realizan investigación sobre diversidad genética mencionadas por los investigadores.

Instituciones nacionales	Siglas
Universidad Autónoma de Sinaloa	UAS
Universidad Autónoma de Yucatán	UADY
Universidad Autónoma Chapingo	UACH
Universidad Autónoma Metropolitana	UAM
Universidad de Guadalajara	UDG
Universidad de Guanajuato	UG
Universidad de las Américas Puebla	UDLAP
Universidad del Mar	UMAR
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	UMSNH
Universidad Nacional Autónoma de México	UNAM
Universidad Politécnica de Tlaxcala	UPT
Universidad Tecnológica de la Selva	UTSELVA
Universidad Veracruzana	UV

Cuadro 2. Instituciones extranjeras que colaboran en los estudios reportados.

Instituciones extranjeras	País
Barcode of Life	Internacional
Botanic Garden Conservation International	
Goethe University Frankfurt	Alemania
Universidad de Darcy Riveiro du Brasil	Brasil
Université de Montréal	Canadá
Universidad de Antioquí	Colombia
Estación Experimental del Zaidín	España
Museo Nacional de Historia Natural de Madrid	
Universidad de Sevilla	
Universidad Politécnica de Madrid	
Cornell University	Estados Unidos

Cuadro 2. Instituciones extranjeras que colaboran en los estudios reportados.





Instituciones extranjeras	País
National Aeronautics and Space Administration	Estados Unidos
National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)	
Pennsylvania State University	
Rutgers University	
Santa Barbara Museum of Natural History	
Southern University of New York	
U.S. Agency for International Development	
United Forest Service	
Université Montpellier	
University in Minneapolis	
University of Arizona	
University of California	
University of California Irvine	
University of Delaware	
University of East Anglia	
University of Maryland	
University of Miami	
University of New Orleans	
University of Oklahoma	
University of Tennessee	
University of Texas	
Gif sur Yvette	Francia
Institut de Recherche pour le Développement	
Unité Mixte de Recherche de Génétique Végétale	
Kyushu University	Japón
Instituto de Investigaciones Biológicas	Uruguay

Se terminó de imprimir en septiembre de 2014  
en Editorial Impresora Apolo, S. A. de C. V.  
Centeno 150, interior 6 Col. Granjas Esmeralda 09810,  
México D.F.

Se imprimieron 2000 ejemplares.  
Familia tipográfica: Soberana Titular y Sobrerana Sans






# APÉNDICE 9. EVALUACIÓN DEL AVANCE DE LAS METAS DE AICHI




Objetivo estratégico A. Abordar las causas subyacentes de la pérdida de biodiversidad, mediante la atención transversal, por los gobiernos y la sociedad, de temas relacionados con la biodiversidad. Metas de Aichi 1, 2, 3 y 4.						
Especificación	Información clave	Tendencias	Semáforo	Retos	Relación ODM	Estudios de caso
	<b>META 1. Para 2020, a más tardar, las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación y utilización sostenible.</b>					
	<p><b>1. Instrumentos de política pública:</b> Como se indica en la sección II apartado 2.4.5 de este informe, el cual hace referencia a los instrumentos de política ambiental en el país, se muestran algunas acciones que de manera separada se llevan a cabo en instituciones como CECADESU, SEP, CONAGUA, CONANP y CONABIO. Sin embargo, no se cuenta con una línea de base sobre el nivel de sensibilización de la sociedad en temas de biodiversidad y por lo tanto no es posible analizar tendencias y avances. De igual forma, el Programa Sectorial de Educación no incluye prioridades de fomento a la biodiversidad, educación ambiental y sustentabilidad.</p>	↑		<p>1. Se requieren instrumentos de monitoreo (con indicadores) y evaluación (homologados) que permitan detectar tendencias e impacto. Se podría pensar en encuestas nacionales donde se sumen otras instituciones. 2. Fortalecer la articulación de los instrumentos de política entre instituciones. 3. Fortalecer, difundir y hacer integral la implementación de los distintos programas, planes e iniciativas nacionales en materia de educación y cultura ambiental; principalmente ligar los esfuerzos del SEMARNAT y sus órganos desconcentrados y descentralizados, la CONABIO y la SEP, en el ámbito federal.</p>	<b>OBJETIVO 2. LOGRAR LA ENSEÑANZA PRIMARIA UNIVERSAL</b>	<p>1.3. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (México-Belice-Guatemala) y evaluación de su potencial de aprovechamiento sustentable en México. 1.5. Los Felinos de Manantlán: Monitoreo de especies prioritarias y sus presas potenciales. 11.4. Comunicando la biodiversidad en México. 11.5. Estrategia para el abatimiento de la brecha financiera de las ANP de México 11.6. Fondo Patrimonial de Biodiversidad (FPB). 2. ECOSECHAS, integración de esfuerzos para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con enfoque de cuenca en Chiapas. 3. Redes para la valoración de la biodiversidad a través de la educación y comunicación. 4. La iniciativa privada y el fomento del consumo responsable para evitar la deforestación en México. 6. Elaboración participativa del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Oaxaca con enfoques de biodiversidad, multiculturalidad y de equidad de género. 8. Fondos de Agua: Instrumentos Económicos para la conservación de la biodiversidad. 11. Fondo para Áreas Naturales Protegidas: un mecanismo financiero público – privado para apoyar la conservación de las áreas naturales protegidas. 12. Julimes, Chihuahua: un modelo de sustentabilidad basado en la conservación de la biodiversidad. 13. Conservación de prácticas tradicionales y reproducción de ajolote (<i>Ambystoma mexicanum</i>) en la zona lacustre de Xochimilco, la experiencia Umbral Xochitl A. C. 14. Contribución de los jardines botánicos a la conservación vegetal de México. 16. Restauración de manglares en el Pacífico Sur: Una estrategia de conservación de la biodiversidad y mejora de los medios de vida locales. 17. Las áreas privadas de conservación en Veracruz: experiencias y retos en el fortalecimiento de capacidades para protección, restauración y aprovechamiento. 20. Manejo y conservación de especies con uso ceremonial en comunidades indígenas de Chiapas.</p>
	<b>META 2. Para 2020, a más tardar, los valores de la diversidad biológica habrán sido integrados en las estrategias y los procesos de planificación de desarrollo y reducción de la pobreza nacionales y locales, y se estarán integrando en los sistemas nacionales de contabilidad, según proceda, y de presentación de informes.</b>					
<b>Sector Ambiental</b>	<p><b>1. Instrumentos de planeación:</b> El tema está incorporado en el Plan Nacional de Desarrollo; en el PROMARNAT y alrededor de siete estrategias distintas del sector ambiental.</p>	→		<p>1. Desarrollar metodologías nacionales para la valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, estimar los impactos, incluyendo los valores de pérdida y beneficios e integrarlos en las cuentas ambientales. 2. Es necesario calcular el impacto (reales y potenciales) de las actividades humanas sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos e integrarlos en las cuentas ambientales. 3. Establecer las Evaluaciones Ambientales Estratégicas de las políticas sectoriales.</p>	<b>OBJETIVO 1. ERRADICAR LA POBREZA EXTREMA Y EL HAMBRE</b>	<p>1.3. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (México-Belice-Guatemala) y evaluación de su potencial de aprovechamiento sustentable en México. 11.5. Estrategia para el abatimiento de la brecha financiera de las ANP de México</p>
<b>Otros sectores</b>	<p><b>1. Instrumentos de planeación:</b> En los programas transversales: Programa para Democratizar la Productividad 2013 – 2018 y Programa Nacional para la Igualdad de Oportunidades y No Discriminación contra las Mujeres (Proigualdad) 2013 – 2018. Cruzada Nacional Contra el Hambre</p>	↓				<p>1. Nexos entre agua, energía y ecosistemas. Planeación temprana y políticas sectoriales. 2. ECOSECHAS, integración de esfuerzos para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con enfoque de cuenca en Chiapas. 8. Fondos de Agua: Instrumentos Económicos para la conservación de la biodiversidad.</p>
	<b>META 3. Para 2020, a más tardar, se habrán eliminado gradualmente o reformado los incentivos, incluidos los subsidios, perjudiciales para la diversidad biológica, a fin de reducir al mínimo o evitar los impactos negativos, y se habrán desarrollado y aplicado incentivos positivos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de conformidad con el Convenio y otras obligaciones internacionales pertinentes y en armonía con ellos, tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas nacionales.</b>					
<b>Positivos</b>	<p><b>1. Instrumentos de política</b> No hay un análisis completo de todos los incentivos que afectan de manera directa a los recursos naturales, ni de su impacto. En términos de incentivos positivos destaca el Pago por servicios ambientales: REDD+ (sector forestal); Programa de Empleo Temporal. Así como el Programa Nacional Forestal (PRONAFOR) y los programas de conservación de suelo y agua.</p>	↑		<p>1. Alineación de políticas con una visión integral 2. Evaluación social-ambiental de los incentivos (positivos y negativos)</p>		<p>2. ECOSECHAS, integración de esfuerzos para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con enfoque de cuenca en Chiapas. 5. Conservación de selvas en Quintana Roo: una estrategia integral con beneficio social. 8. Fondos de Agua: Instrumentos Económicos para la conservación de la biodiversidad. 24. Coochinando en la selva maya: el uso de las estufas ahorradoras de leña como una fuente de ingresos a través de bonos de carbono.</p>
<b>Negativos</b>	<p>No hay un análisis completo de todos los incentivos que afectan de manera directa a los recursos naturales y de sus impactos, principalmente los incentivos orientados a promover e incrementar la productividad de las actividades agropecuarias, extractivas (pesquera y minera) y sector energético.</p>	↓		<p>1. La información sobre los incentivos negativos (subsidios u otras políticas) no está sistematizada, tampoco hay estudios periódicos sobre su efecto en la biodiversidad. Sin embargo en términos de presupuestos son mucho mayores este tipo de acciones. 2. Para el caso de los incentivos aplicados al sector agropecuario es importante redefinir objetivos y prioridades, a fin de evitar la duplicidad y coincidencia tanto en los propósitos de los distintos programas, como en la asignación de sus recursos. 3. Los costos políticos de disminuir este tipo de incentivos son muy altos.</p>	<b>OBJETIVO 7. GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE</b>	
	<b>META 4. Para 2020, a más tardar, los gobiernos, empresas e interesados directos de todos los niveles habrán adoptado medidas o puesto en marcha planes para lograr la sostenibilidad en la producción y el consumo y habrán mantenido los impactos del uso de los recursos naturales dentro de límites ecológicos seguros.</b>					
	<p>Se está desarrollando un programa especial de producción y consumo sustentable, pero no hay datos oficiales al respecto. Es necesario mejorar el conocimiento y promover la internalización del valor de los servicios ecosistémicos. No hay datos al respecto sobre la producción a nivel industrial, sólo sobre la producción en el sector primario.</p>	↑		<p>1. Es necesario integrar de manera explícita a la biodiversidad y servicios ecosistémicos (SE) en las cuentas nacionales, así como en las estadísticas de producción y consumo. 2. Es necesario contar con información sobre los patrones de consumo de la sociedad y su impacto sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. 4. Es necesario evaluar la efectividad del sistema de normalización, identificar lagunas de aplicación y producción y fortalecer los criterios de producción sustentable.</p>	<b>OBJETIVO 7. GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE</b>	<p>11.7. Conservación Comunitaria de la Biodiversidad (COINBIO). 11.6. Fondo Patrimonial de Biodiversidad (FPB). 1.3. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (México-Belice-Guatemala) y evaluación de su potencial de aprovechamiento sustentable en México. 11.10. Sistemas productivos sostenibles y biodiversidad. 12. Julimes, Chihuahua: un modelo de sustentabilidad basado en la conservación de la biodiversidad. 13. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (México-Belice-Guatemala) y evaluación de su potencial de aprovechamiento sustentable en México. 17. Conservación Comunitaria de la Biodiversidad (COINBIO). 11.10. Sistemas productivos sostenibles y biodiversidad. 11.6. Fondo Patrimonial de Biodiversidad (FPB). 1. Nexos entre agua, energía y ecosistemas. Planeación temprana y políticas sectoriales. 2. ECOSECHAS, integración de esfuerzos para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con enfoque de cuenca en Chiapas. 4. La iniciativa privada y el fomento del consumo responsable para evitar la deforestación en México.</p>








**Objetivo estratégico C Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética**  
**Metas de Aichi 11, 12 y 13**

Información relevante	Tendencias	Semáforo	Retos	Relación ODM	Estudios de Caso
 <p><b>META 11. Para 2020, al menos el 17 por ciento de las zonas terrestres y de aguas continentales y el 10 por ciento de las zonas marinas y costeras, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se conservan por medio de sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados y otras medidas de conservación eficaces basadas en áreas, y están integradas en los paisajes terrestres y marinos amplios.</b></p>	↑	■	<p>1. Los principales retos se enfocan a la efectividad en el manejo, así como a contar con el presupuesto necesario para la operación.</p> <p>2. Es importante fortalecer la inspección y la vigilancia.</p> <p>3. Fortalecer la participación de las comunidades locales en actividades de conservación y uso sustentable de la biodiversidad en ANP para evitar el deterioro de los ecosistemas, la extinción de especies en riesgo y mejorar su estado de conservación.</p>	<p><b>OBJETIVO 7. GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE</b></p>	<p>1. Área de Conservación de Interés Binacional Big Bend-Río Bravo.</p> <p>1.1. Impacto del muro fronterizo México – Estados Unidos, sobre poblaciones silvestres y ecosistemas compartidos</p> <p>11.2. Fortaleciendo la resiliencia de los ecosistemas en las áreas naturales protegidas de México ante el cambio climático.</p> <p>11.4. Comunicando la biodiversidad en México</p> <p>11.5. Estrategia para el abatimiento de la brecha financiera de las ANP de México</p> <p>5. Conservación de selvas en Quintana Roo: una estrategia integral con beneficio social.</p> <p>8. Fondos de Agua: Instrumentos Económicos para la conservación de la biodiversidad.</p> <p>9. Diseño de una red de reservas marinas para los arrecifes costeros en la Región de las Grandes Islas, Golfo de California</p> <p>11. Fondo para Áreas Naturales Protegidas: un mecanismo financiero público – privado para apoyar la conservación de las áreas naturales protegidas.</p>
 <p><b>META 12. Para 2020, se habrá evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación se habrá mejorado y sostenido, especialmente para las especies en mayor declive.</b></p>	↓	■	<p>1. Es necesario mejorar los métodos de evaluación de especies en riesgo para su incorporación en la NOM-059</p> <p>2. Hace falta incrementar los presupuestos para la aplicación de programas conservación de especies.</p> <p>3. Es prioritario fortalecer los vínculos entre el mantenimiento y restauración de los hábitat con la conservación de especies.</p> <p>5. Incrementar las acciones de educación ambiental para promover conservación de especies.</p> <p>6. Fortalecer las capacidades institucionales para la implementación efectiva de acciones de inspección, vigilancia y aplicación de la ley.</p> <p>7. Crear incentivos positivos, incluyendo incentivos económicos, para la conservación y uso sustentable de especies.</p> <p>8. Se requiere involucrar más a las comunidades (concientización y educación ambiental).</p>	<p><b>OBJETIVO 7. GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE</b></p>	<p>1. Área de Conservación de Interés Binacional Big Bend-Río Bravo.</p> <p>1.3. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (México-Belize-Guatemala) y evaluación de su potencial de aprovechamiento sustentable en México</p> <p>1.4. Conocimiento de los tiburones mexicanos bajo la observancia de la CITES.</p> <p>1.5. Los Felinos de Manantlán: Monitoreo de especies prioritarias y sus presas potenciales</p> <p>1.9. Los vínculos entre los ecosistemas, los almacenes de carbono y la biodiversidad</p> <p>11.3. Comisiones Estatales de Biodiversidad, una base estratégica para la toma de decisiones en el ámbito local</p> <p>11.4. Comunicando la biodiversidad en México</p> <p>7. Restauración de especies clave para la conservación de arrecifes de coral en áreas naturales protegidas de México.</p> <p>9. Diseño de una red de reservas marinas para los arrecifes costeros en la Región de las Grandes Islas, Golfo de California.</p> <p>10. Conservación de ecosistemas y especies silvestres en la Reserva Jaguar del Norte, Sonora.</p> <p>11. Fondo para Áreas Naturales Protegidas: un mecanismo financiero público – privado para apoyar la conservación de las áreas naturales protegidas.</p> <p>12. Julimes, Chihuahua: un modelo de sustentabilidad basado en la conservación de la biodiversidad.</p> <p>13. Conservación de prácticas tradicionales y reproducción de ajolote (<i>Ambystoma mexicanum</i>) en la zona lacustre de Xochimilco, la experiencia Umbral Avochitl A. C.</p> <p>14. Contribución de los jardines botánicos a la conservación vegetal de México.</p> <p>21. El rol de las áreas naturales protegidas como sitios de aprendizaje y generación de empleos para su conservación.</p> <p>22. Manejo comunitario de la palma chapaya (<i>Astrocaryum mexicanum</i>).</p>
 <p><b>META 13. Para 2020, se mantiene la diversidad genética de las especies vegetales cultivadas y de los animales de granja y domesticados y de las especies silvestres emparentadas, incluidas otras especies de valor socioeconómico y cultural, y se han desarrollado y puesto en práctica estrategias para reducir al mínimo la erosión genética y salvaguardar su diversidad genética.</b></p>	↓	■	<p>1. Es necesario que se desarrolle una política pública integral, con un marco legal armonizado y adecuado, tomando en consideración que México es un centro de origen y diversificación de especies, con conocimientos tradicionales asociados al mantenimiento de esta biodiversidad.</p> <p>2. Fomentar prácticas productivas tradicionales que conservan diversidad genética</p> <p>3. Ampliar capacidades de bancos de germoplasma y diversificar las especies y variedades silvestres que se conservan en ellos y de manera prioritaria aquellos en los cuales México es centro de origen.</p> <p>4. Incrementar las capacidades para el conocimiento de la diversidad genética de especies nativas.</p> <p>5. Ampliar las investigaciones y acciones en la materia para contar con elementos de adaptación al cambio climático que además de garantizar la conservación de la diversidad genética sean capaces de enfrentar los retos vinculados a la seguridad alimentaria.</p>	<p><b>OBJETIVO 7. GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE</b></p>	<p>1.6. El proyecto global de maíces: Generación de conocimiento en torno a la diversidad de maíces nativos de México</p>

Objetivo estratégico D. Ampliar los beneficios de la biodiversidad y los bienes y servicios ecosistémicos para todos los habitantes. Metas de Aichi 14, 15 y 16					
Información relevante	Tendencias	Semaforo	Retos	Relación ODM	Estudios de caso
 <p><b>META 14. Para 2020, se han restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales, incluidos servicios relacionados con el agua, y que contribuyen a la salud, los medios de vida y el bienestar, tomando en cuenta las necesidades de las mujeres, las comunidades indígenas y locales y los pobres y vulnerables.</b></p>					
<p><b>1. Instrumentos de política pública:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES)</li> <li>b) Corredores biológicos en el sureste de México</li> <li>c) Programa Nacional Forestal (2013)</li> <li>d) Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (2003)</li> <li>e) Programa para Desarrollar el Mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono</li> <li>f) Identificación de sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Terrestre (considerando valores de umbral que representen al menos 10.20 y 30% de la superficie del país)</li> <li>2) Acuática y epicontinental (abarcan 598 875 km2 lo que representa el 28.8% de la superficie del país. De este total, 15.8% están representados en las áreas protegidas y 21.7% son sitios de extrema prioridad.</li> </ul> </li> <li>En lo que respecta a humedales mexicanos de importancia internacional, actualmente existen 139 sitios Ramsar que abarcan 8.47 millones de hectáreas.</li> <li>3) Marina. Se identificaron 105 sitios marinos prioritarios (costas, océanos elementos insulares)</li> </ul> <p><b>2. Instrumentos en el marco jurídico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</li> <li>b) Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</li> </ul>	?		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se requiere realizar un diagnóstico de las áreas prioritarias para restauración.</li> <li>2. Dar mayor impulso a la restauración a nivel nacional.</li> <li>3. Realizar un vínculo entre la restauración y escenarios de cambio climático</li> <li>4. Articulación de Instrumentos</li> </ol>	<p><b>OBJETIVO 7. GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE</b></p> <p><b>OBJETIVO 3. PROMOVER LA IGUALDAD ENTRE SEXOS Y EL EMPODERAMIENTO DE LA MUJER</b></p> <p><b>OBJETIVO 1. ERRADICAR LA POBREZA EXTREMA Y EL HAMBRE</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Área de Conservación de Interés Binacional Big Bend-Río Bravo</li> <li>1.3. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (México-Belice-Guatemala) y evaluación de su potencial de aprovechamiento sustentable en México.</li> <li>1.7. Conservación Comunitaria de la Biodiversidad (COINBIO)</li> <li>1.8. Reforestación sustentable de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán.</li> <li>1.9. Los vínculos entre los ecosistemas, los almacenes de carbono y la biodiversidad.</li> <li>2. ECOSECHAS: integración de esfuerzos para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos con enfoque de cuenca en Chiapas</li> <li>5. Conservación de selvas en Quintana Roo: una estrategia integral con beneficio social.</li> <li>6. Elaboración participativa del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Oaxaca con enfoques de biodiversidad, multiculturalidad y de equidad de género.</li> <li>8. Fondos de Agua: Instrumentos Económicos para la conservación de la biodiversidad.</li> <li>9. Diseño de una red de reservas marinas para los arrecifes costeros en la Región de las Grandes Islas, Golfo de California.</li> <li>10. Conservación de ecosistemas y especies silvestres en la Reserva Jaguar del Norte, Sonora.</li> <li>11. Fondo para Áreas Naturales Protegidas: un mecanismo financiero público – privado para apoyar la conservación de las áreas naturales protegidas.</li> <li>15. Relevancia de los bancos de semillas en la restauración de pastizales en el norte de México.</li> <li>16. Restauración de manglares en el Pacífico Sur: Una estrategia de conservación de la biodiversidad y mejora de los medios de vida locales.</li> <li>17. Las áreas privadas de conservación en Veracruz: experiencias y retos en el fortalecimiento de capacidades para protección, restauración y aprovechamiento.</li> <li>18. Programa Nacional de Reservas de Agua para el Ambiente: Estrategia, impactos y alcances de conservación.</li> <li>19. Conservación y restauración de la cuenca del río Chobancán en Chiapas para la prevención de eventos climáticos adversos.</li> </ol>
 <p><b>META 15. Para 2020, se habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15 por ciento de las tierras degradadas, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a este, así como a la lucha contra la desertificación.</b></p>					
<p>1. El carbono total a nivel nacional es de 2,100,566,655 ton de C de los cuales 1,680,384,978 ton de C corresponden a las plantas leñosas vivas, 418,603,336 ton de C a las raíces y 1,992,341 ton de C a la madera muerta de las plantas leñosas muertas en pie. Los bosques templados representan los almacenes de carbono más ricos del país.</p> <p><b>2. Instrumentos en el marco jurídico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ley General de Cambio Climático (2012)</li> </ul> <p><b>3. Instrumentos de planeación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Estrategia Nacional de Cambio Climático (2013)</li> <li>b) Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas (ECCAP) 2010</li> <li>c) Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC)</li> <li>d) Planes Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC)</li> <li>e) Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras</li> </ul>	?		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La meta incluye demasiados temas en los que México cuenta con avances, sin embargo, en otros aspectos no se tiene información suficiente para hacer un diagnóstico.</li> <li>2. No se tiene información suficiente sobre tierras degradadas.</li> <li>3. Algunos instrumentos con los que se cuenta son de alcance limitado, aunque pueden articularse con biodiversidad.</li> </ol>	<p><b>OBJETIVO 7. GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Área de Conservación de Interés Binacional Big Bend-Río Bravo.</li> <li>1.9. Los vínculos entre los ecosistemas, los almacenes de carbono y la biodiversidad.</li> <li>11.2. Fortaleciendo la resiliencia de los ecosistemas en las áreas naturales protegidas de México ante el cambio climático.</li> <li>6. Elaboración participativa del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Oaxaca con enfoques de biodiversidad, multiculturalidad y de equidad de género.</li> <li>8. Fondos de Agua: Instrumentos Económicos para la conservación de la biodiversidad.</li> <li>9. Diseño de una red de reservas marinas para los arrecifes costeros en la Región de las Grandes Islas, Golfo de California.</li> <li>10. Conservación de ecosistemas y especies silvestres en la Reserva Jaguar del Norte, Sonora.</li> <li>15. Relevancia de los bancos de semillas en la restauración de pastizales en el norte de México.</li> <li>16. Restauración de manglares en el Pacífico Sur: Una estrategia de conservación de la biodiversidad y mejora de los medios de vida locales.</li> <li>17. Las áreas privadas de conservación en Veracruz: experiencias y retos en el fortalecimiento de capacidades para protección, restauración y aprovechamiento.</li> <li>18. Programa Nacional de Reservas de Agua para el Ambiente: Estrategia, impactos y alcances de conservación.</li> <li>22. Manejo comunitario de la palma chapapala (<i>Astrocaryum mexicanum</i>).</li> <li>23. Participación social en la restauración ambiental de la sierra de Santa Marta, Veracruz.</li> <li>24. Cochiniando en la selva maya: el uso de las estufas ahorradoras de leña como una fuente de ingresos a través de bonos de carbono.</li> </ol>
 <p><b>META 16. Para 2015, el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización estará en vigor y en funcionamiento, conforme a la legislación nacional.</b></p>					
<p>1. En febrero de 2011 México firmó el Protocolo de Nagoya y en mayo de 2012, depositó su instrumento de ratificación, siendo el quinto país en ratificarlo y primer país mega diverso.</p> <p><b>2. Proyectos de Planeación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Proyecto "Gobernanza de la Biodiversidad: Participación Justa y Equitativa de los Beneficios que se deriven del uso y manejo de la diversidad biológica" es un esfuerzo de cooperación bilateral entre México y Alemania (La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - CONABIO - y la Cooperación Alemana GIZ) (2013-2017) el cual tiene como objetivo fomentar que los actores clave (instituciones gubernamentales, instituciones académicas, comunidades indígenas y locales, sociedad civil, así como el sector privado) apliquen normas y directrices para la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven del uso y el manejo de la biodiversidad. El proyecto se encuentra en operación e incorpora temas más amplios de lo establecido en el Protocolo de Nagoya. Es decir, no se restringe a utilización de recursos genéticos puesto que también toma en cuenta el uso de recursos biológicos. Asimismo, se toma en cuenta que el país juega un papel dual de proveedor y usuario.</li> <li>b) Proyecto GEF "Fortalecimiento de capacidades nacionales para la instrumentación del protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización al convenio sobre la diversidad biológica" (a iniciarse en 2015). Aborda parte jurídica e institucional.</li> </ul>	↑		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A pesar de que México ha ratificado el Protocolo de Nagoya, su implementación no realizará hasta que el Protocolo entre en vigor, por lo que las acciones por parte de México son de preparación para la implementación.</li> <li>2. Se requiere del desarrollo de comunicación estratégica para dirigirse a actores claves.</li> <li>3. Respecto al Protocolo de Nagoya en México hay un diagnóstico realizado, sin embargo, no se cuenta con un marco normativo ni con instrumentos para su aplicación. Sólo se cuenta con una iniciativa de Ley sobre Acceso.</li> <li>4. Hace falta información base e indicadores para la implementación.</li> </ol>	<p><b>OBJETIVO 7. GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE</b></p>	

Objetivo estratégico E. Mejorar la aplicación de la estrategia por medio de la participación ciudadana, el manejo de los conocimientos y la creación de capacidades. Metas de Aichi 17, 18, 19 y 20.					
Información clave	Tendencias	Semáforo	Retos	Relación ODM	Estudios de caso
 <p><b>META 17.</b> Para 2015, cada Parte habrá elaborado, habrá adoptado como un instrumento de política y habrá comenzado a poner en práctica una estrategia y un plan de acción nacional en materia de diversidad biológica eficaces, participativos y actualizados</p>	↑		<p>1. Adopción de la Estrategia como un instrumento de política para los diferentes sectores de la APF y otros interesados.</p> <p>2. Desarrollo de indicadores del seguimiento y la evaluación de la implementación de la estrategia.</p>	<p><b>OBJETIVO 7. GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE</b></p>	<p>S. 1.8.2. Estado del conocimiento y conservación de los hongos en México.</p> <p>S. 2.7.3. Comisiones Estatales de Biodiversidad, una base estratégica para la toma de decisiones en el ámbito local.</p>
<p><b>1. Instrumentos de planeación:</b></p> <p>a) Se ha iniciado la actualización de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción que cuenta con seis ejes estratégicos: 1) Conocimiento, 2) Conservación, 3) Uso sustentable, 4) Factores de presión y amenazas, 5) Educación y cultura ambiental y 6) Gobernanza. La ENBM, cuenta de manera preliminar con 23 líneas de acción y 214 acciones.</p> <p>b) Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, Prevención, Control y Erradicación. c) Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas (ECCAP).</p> <p>d) Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras.</p> <p>e) Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano.</p> <p>f) Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal (2012-2030).</p> <p>g) Estrategia Nacional para la Atención del Ecosistema de Manglar.</p> <p>h) Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).</p> <p>i) Estrategias estatales: la formulación de las Estrategias Estatales para la Biodiversidad (en algún proceso de desarrollo en 23 entidades del país).</p>			<p>1. Definir atribuciones claras en la materia</p> <p>2. Hace falta realizar campañas de concientización sobre los derechos de las comunidades y pueblos indígenas).</p> <p>3. Crear consensos con las comunidades para compartir el conocimiento tradicional</p> <p>3. Documentar conocimiento tradicional (desarrollar marcos teóricos y metodológicos).</p> <p>5. Elaborar de protocolos bioculturales para la protección de los conocimientos tradicionales y el reparto justo de los beneficios.</p>	<p><b>OBJETIVO 7. GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE</b></p>	<p>S. 1.8.10. Sistemas productivos sostenibles y biodiversidad.</p> <p>S. 2.7.6. Fondo Patrimonial de Biodiversidad (FPB)</p> <p>A. 2.5. Conservación de selvas en Quintana Roo: una estrategia integral con beneficio social.</p> <p>A. 2.6. Elaboración participativa del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Oaxaca con enfoques de biodiversidad, multiculturalidad y de equidad de género.</p> <p>A. 2.8. Fondos de Agua: Instrumentos Económicos para la conservación de la biodiversidad.</p> <p>A. 2.13. Conservación de prácticas tradicionales y reproducción de ajoite (<i>Ambystoma mexicanum</i>) en la zona lacustre de Xochimilco, la experiencia Umbral Asochiatl A. C.</p> <p>A. 2.20. Manejo y conservación de especies con uso ceremonial en comunidades indígenas de Chiapas.</p> <p>A. 2.21. El rol de las áreas naturales protegidas como sitios de aprendizaje y generación de empleos para su conservación.</p> <p>A. 2.22. Manejo comunitario de la palma chapaya (<i>Astrocaryum mexicanum</i>).</p> <p>A. 2.23. Participación social en la restauración ambiental de la sierra de Santa Marta, Veracruz</p> <p>A. 2.24. Cocinando en la selva maya: el uso de las estufas ahorradoras de leña como una fuente de ingresos a través de bonos de carbono</p>
<p>1. No se cuenta con una línea de base oficial sobre la relación entre biodiversidad, prácticas tradicionales y comunidades locales e indígenas, solo se cuenta con el diagnóstico de la CDI de 2008, sin embargo no hay un seguimiento de este tipo de información y por lo tanto no se conocen las tendencias.</p> <p>2. CONABIO mediante el desarrollo del sitio web NaturaLista presenta cerca de 75 000 nombres científicos de especies en distintas lenguas indígenas (Ver estudio de caso: "Comunicando la biodiversidad en México").</p> <p>3. Instrumentos de política:</p> <p>a) CDI cuenta con proyectos de manejo y conservación de recursos naturales en zonas indígenas</p> <p>b) CONAFOR a través del Programa de Conservación Comunitaria de la Biodiversidad (COINBIO).</p>	==				
 <p><b>META 19.</b> Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.</p>	↑		<p>1. Se requiere considerar que México es un país megadiverso y que solo se han descrito entre el 30 y 50% de las especies que pueden existir en el país.</p> <p>2. Fortalecer capacidades para el conocimiento tomando en cuenta la complejidad de los niveles de organización biológica y las escalas (nacional y local).</p> <p>2. Si bien hay muchos avances en términos de sistematización de la información, el tema de la difusión y la divulgación es también muy relevante.</p> <p>3. Será tarea prioritaria, que tanto instancias de gobierno (federal y estatal), así como las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) sumen y fortalezcan vínculos con la academia.</p> <p>4. Se requiere de manera prioritaria avanzar en la generación de indicadores que permitan evaluar el impacto de las políticas públicas sobre la biodiversidad. Estos indicadores deben de medirse y analizarse periódicamente.</p>	<p><b>OBJETIVO 8. FOMENTAR UNA ALIANZA MUNDIAL PARA EL DESARROLLO.</b></p>	<p>1.2. Estado del Conocimiento y conservación de los hongos en México.</p> <p>1.3. Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (México-Belize-Guatemala) y evaluación de su potencial de aprovechamiento sustentables en México.</p> <p>1.4. Conocimiento de los tiburones mexicanos bajo la observancia de la CITES.</p> <p>1.5. Los Felinos de Manantlán: Monitoreo de especies prioritarias y sus presas potenciales.</p> <p>S. 1.8.12. Impacto del muro fronterizo México – Estados Unidos, sobre poblaciones silvestres y ecosistemas compartidos.</p> <p>II.3. Comisiones Estatales de Biodiversidad, una base estratégica para la toma de decisiones en el ámbito local</p> <p>II.4. Comunicando la biodiversidad en México.</p> <p>12. Julimes, Chihuahua: un modelo de sustentabilidad basado en la conservación de la biodiversidad.</p> <p>14. Contribución de los jardines botánicos a la conservación vegetal de México.</p>
<p>1. México tiene una amplia variedad de sistemas de información institucionales por ejemplo : SNIB, SNIARN, SNIF, SIAP, SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD, entre otros. Por su parte el INEGI tiene diversas bases de datos sobre el sistema social, económico y ambiental.</p> <p>2. México cuenta con capacidades para el desarrollo de aplicaciones bioinformáticas.</p> <p>3. Existen algunos programas de monitoreo de especies.</p> <p>3. Se han publicado 11 estudios de estado de la biodiversidad.</p> <p>En lo referente a instrumentos legales, las leyes estipulan la generación de sistemas de información en las materias que regulan, por lo que en este sentido habría que incluir la mayor parte de las leyes analizadas en la Parte II.</p> <p>4. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología es también un organismo relevante para apoyar la generación de conocimiento.</p>					
 <p><b>META 20.</b> Para 2020, a más tardar, la movilización de recursos financieros para aplicar de manera efectiva el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2010 provenientes de todas las fuentes y conforme al proceso refundido y convalidado en la Estrategia para la movilización de recursos debería aumentar de manera sustancial en relación con los niveles actuales. Esta meta estará sujeta a cambio según las evaluaciones de recursos requeridos que llevarán a cabo y notificarán las Partes.</p>	↑		<p>1. Si bien esta meta no se puede evaluar con los mismos criterios que las anteriores, se considera que hay una tendencia positiva.</p> <p>2. No se cuenta con información de cómo los presupuestos destinados a otros sectores (no sólo sector ambiental) impactan en la biodiversidad.</p>	<p><b>OBJETIVO 8. FOMENTAR UNA ALIANZA MUNDIAL PARA EL DESARROLLO.</b></p>	<p>II.6. Estrategia para el abatimiento de la brecha financiera de las ANP de México (implementación del PoWPA e iniciativa LifeWeb).</p> <p>II.6. Fondo Patrimonial de Biodiversidad (FPB).</p> <p>11. Fondo para Áreas Naturales Protegidas: un mecanismo financiero público – privado para apoyar la conservación de las áreas naturales protegidas.</p>
<p>1. De acuerdo con la CONABIO (2012) se ha registrado un estancamiento relativo en la dotación financiera en alrededor de 0.5% del gasto programable federal total, aunque la información al respecto es muy deficiente.</p> <p>2. De 2006 a 2010, el gasto de protección ambiental anual del sector gubernamental fue de entre 62 172 (2006) y 123 830 (2010) millones de pesos, lo que se estima representa entre 0.6 y 0.94 % del Producto Interno Bruto (PIB).</p> <p>3. En contraste, la estimación oficial de los costos totales por agotamiento y degradación ambiental (CTADA) ascendieron en 2011 a 983.89 mil millones de pesos, es decir, 6.86% del PIB. Los CTADA se calculan con base en costos de agotamiento de recursos forestales; de hidrocarburos (petróleo y gas natural), de agua subterránea, y los derivados por el agotamiento de los recursos naturales derivados del cambio de uso de suelo.</p> <p>4. Los costos de degradación incluyen los relacionados con la baja calidad del aire y la contaminación y degradación de agua y suelo (SEMARNAT 2013). Lo anterior representa un foco rojo en términos de uso eficiente de los recursos públicos, ya que se continúan financiando y apoyando políticas públicas que contribuyen de manera sustancial a continuar con estos problemas. Diversos instrumentos: Recursos fiscales; Fondos internacionales.</p>					

MÉXICO  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



SEMARNAT  
SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



CONABIO  
COMISIÓN NACIONAL PARA EL  
CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD