

Cuarto Informe Nacional de México al Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB)



**GOBIERNO
FEDERAL**

SEMARNAT



Cuarto Informe Nacional de México al Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB)

Junio 2009

*Cuarto Informe Nacional de México
al Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB)*

Primera edición: 2009

D.R. © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Bulevar Adolfo Ruiz Cortines 4209, Col. Jardines en la Montaña,
14210, Tlalpan, México, D.F.,
www.semarnat.gob.mx

Ing. Juan Rafael Elvira Quesada
Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Dr. Fernando Tudela Abad
Subsecretario de Planeación y Política Ambiental

Dr. José Sarukhán Kermez
**Coordinador Nacional de la Comisión Nacional
para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad**

Mtra. Ana Luisa Guzmán y López Figueroa
**Secretaria Ejecutiva de la Comisión Nacional
para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad**

Grupo Redactor

Hesiquio Benítez Díaz
Yolanda Barrios Caballero
Antony Challenger Jones
Andrea Cruz Angón
José Enrique Herrera García
Patricia Koleff Osorio
Juan Carlos López Acosta
Leticia Manzanera Herrera y Cairo
Carlos Eduardo Muñoz Cortés
Israel Núñez Birrueta
Luz María Ortiz Ortiz
Daniel Sánchez y Sánchez

Grupo Revisor

Ernesto Enkerlin Hoefflich
Exequiel Ezcurra Real de Azúa
Carlos González Vicente
Edward Peters Recango
Jorge Soberón Mainero

Coordinación General

Israel Núñez Birrueta
Daniel Sánchez y Sánchez

Fotos

Banco de Imágenes CONABIO.
Carlos Sánchez Pereyra: portada, págs. 28, 34, 60, 71.

Agradecimientos

La elaboración del Cuarto Informe Nacional de México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) fue posible gracias al esfuerzo de numerosas instituciones y personas que aportaron recursos, experiencia, tiempo y conocimientos, durante varios meses, para resumir una gran cantidad de datos e información en un reducido espacio conforme al formato propuesto por el Secretariado y acordado por las Partes del Convenio.

Agradecemos las aportaciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF) que colaboran permanentemente en la Agenda de Transversalidad Ambiental, así como a las áreas y órganos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) que hicieron posible plasmar los avances registrados en el conocimiento, conservación, uso y manejo sostenible de la diversidad biológica de México como parte del proceso de conformación de una política pública en la materia.

Reconocemos el generoso apoyo financiero y en especie de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental (SPPA) de la SEMARNAT, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en México y de nuestra institución que coordinó el trabajo, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Agradecemos el arduo trabajo de los miembros del Grupo Redactor y la Coordinación General que se hicieron cargo de recopilar, sintetizar y redactar los capítulos, así como revisar las diversas versiones del documento. Mención especial merece el Grupo Revisor, que dedicó parte de su valioso tiempo a analizar los borradores y aportó observaciones y contribuciones críticas que mejoraron sustancialmente el resultado final.

Todos los participantes esperamos que esta obra no sólo cumpla con el compromiso de informar oportunamente al CDB los avances de México en la materia, sino además informe a la sociedad mexicana sobre la importancia de nuestro valioso capital natural y la muela a conservarlo y a usarlo correctamente.

Ana Luisa Guzmán
Secretaria Ejecutiva de la CONABIO

Contenido

Resumen ejecutivo	7
Capítulo I. Panorama de la situación de la diversidad biológica, tendencias y amenazas	19
Capítulo II. Situación actual de la Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica	49
Capítulo III. Integración sectorial e intersectorial o incorporación de las consideraciones sobre diversidad biológica	89
Capítulo IV. Conclusiones: progreso hacia la meta 2010 y aplicación del plan estratégico	109
Apéndices	133
Apéndice I. Parte que informa y preparación del informe	135
Apéndice II. Fuentes de información	137
Apéndice III. Progreso hacia las metas de la estrategia mundial para la conservación de las especies vegetales y el programa de trabajo sobre áreas protegidas	149
Apéndice IV. Indicadores nacionales utilizados en el informe	167
Anexos	175
Siglas y acrónimos	187

Resumen ejecutivo

Resumen ejecutivo

Este Cuarto Informe Nacional al Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) responde a la Directrices elaboradas por el Secretariado del Convenio con base en la experiencia y las lecciones aprendidas de procesos previos de informe. Los informes nacionales constituyen una importante fuente de información para los procesos de revisión y toma de decisiones con el propósito de que las Partes evalúen la aplicación de los tres objetivos del Convenio a escala nacional: la conservación de la diversidad biológica; la utilización sostenible de sus componentes, y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.

El Informe Nacional de México pretende suministrar un panorama de la situación y tendencias de la diversidad biológica nacional e identificar las principales amenazas; examinar la aplicación de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México; valorar la integración de las preocupaciones sobre la diversidad biológica en los programas de los sectores de la administración pública mexicana para aquilatar el grado de avance de la transversalidad de los temas ambientales; revisar el progreso hacia la meta 2010 y las metas y objetivos del Plan Estratégico del CDB, e identificar las necesidades y prioridades futuras para su aplicación.

Fue realizado gracias a la cooperación de diversas áreas y órganos del sector ambiental y a las aportaciones de las instancias de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal involucradas en el conocimiento, conservación, uso y manejo de la diversidad biológica de México.

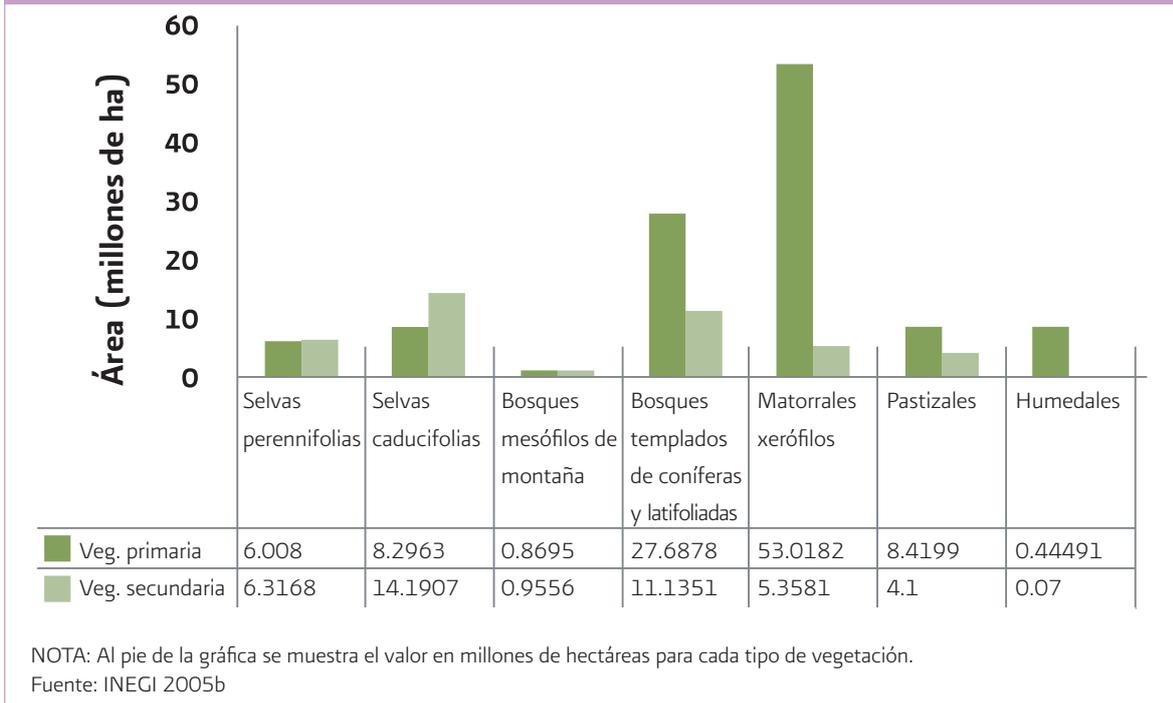
El primer capítulo, *Panorama de la situación de la diversidad biológica*. Tendencias y amenazas, ilustra la situación de la diversidad biológica desde el punto de vista de los ecosistemas (perspectiva basada en indicadores como los tipos de vegetación y las ecorregiones); las especies y la diversidad genética.

Nuestro país es reconocido mundialmente por albergar un capital natural excepcional, que lo ubica como el segundo país con mayor variedad de ecosistemas, terrestres y acuáticos.

En ese contexto, el Informe permitió identificar que los bosques mesófilos de montaña o bosques de niebla ocupan poco menos de 1% de la superficie total del país, mientras que los bosques templados abarcan en conjunto 16.5% de la superficie nacional, advirtiendo que casi un tercio de esta cobertura vegetal se encuentra alterada.

Los matorrales xerófilos abarcan diversos tipos de vegetación de las zonas áridas y semiáridas con la mayor extensión en México, prácticamente 30% de la cobertura total del territorio. En su mayor parte, ese tipo de vegetación mantiene un buen estado de conservación, pues menos de 3% se encuentra en estado secundario. A lo anterior se suma la cobertura de los pastizales naturales que cubren actualmente 6.38% de la superficie de México. No obstante, debe destacarse que ambos sistemas presentan diversos grados de deterioro dado su uso predominantemente ganadero, actividad cuya extensión se estima en 6.34 millones de hectáreas.

SUPERFICIE DE LA COBERTURA DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE VEGETACIÓN EN MÉXICO TANTO EN SU CONDICIÓN PRIMARIA (VERDE INTENSO) Y SECUNDARIA (VERDE CLARO)



En materia de especies, México alberga una de las biotas más diversas del planeta. Por ello esta en el grupo de países “megadiversos”. La cifra de especies se estima entre las 180 000 y las 216 000, que significan entre 10 y 12% de las especies descritas en el mundo. Además de su elevada diversidad, muchas especies se distribuyen exclusivamente en México, son endémicas. Ejemplo de ello es que entre 50 y 60% de las especies conocidas de plantas del mundo se encuentran solamente en nuestro territorio, entre ellas 21 especies de pinos, 146 de agaves y 715 de cactáceas. Además, hay 163 especies endémicas de peces de agua dulce (42% del total mundial), 174 de anfibios (48% del total), 368 de reptiles (45% del total), 125 de aves (11% del total) y 169 de mamíferos (31% del total).

TABLA 1. NÚMERO DE ESPECIES DESCRITAS POR GRANDES GRUPOS EN EL MUNDO Y EN MÉXICO

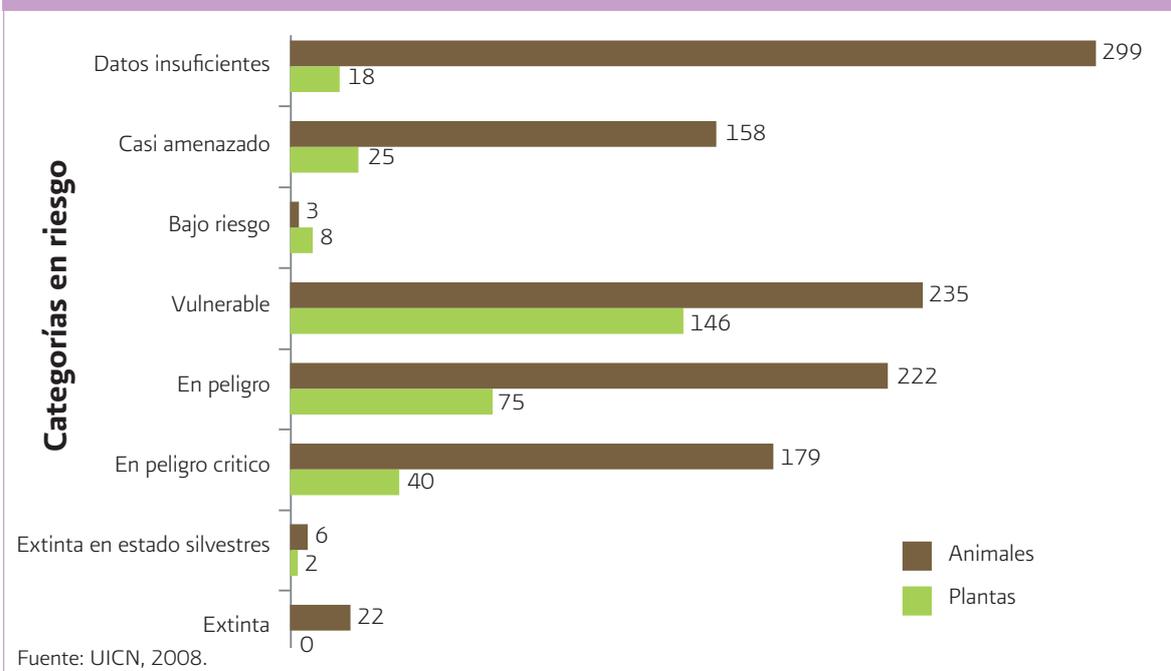
Grandes grupos taxonómicos	Núm. de especies descritas en el mundo	Núm. de especies descritas de México	% de representatividad en México de cada grupo
Bacterias, protoctistas, hongos, briofitas y algas	150 200 - 151 700	12 198	8%
Plantas vasculares	246 695 - 272 655	23 537	9%
Invertebrados no artrópodos	180 195	7 252-7 452	4%
Insecta	880 526 – 893 740	47 770 – 47 855	5%
Artropoda	1 040 535 – 1 056 978	60 482 – 60 567	5.7%
Vertebrados	55 097	5 465	9.9%

Fuente: Llorente y Ocegueda, 2008.

Una de las herramientas comúnmente usadas para valorar el estado actual de las especies es su representatividad en las listas internacionales de especies con prioridad en conservación, entre las que destacan las listas elaboradas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

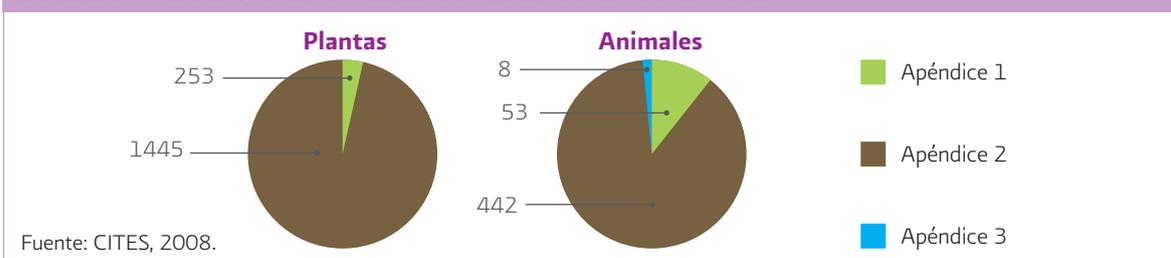
En cuanto a las especies incluidas en la lista roja de la UICN, existen 3 524 especies de plantas y animales de México en alguna de sus categorías. No obstante, si se omite la categoría de “preocupación menor”, la lista se reduce a 1 438 especies, de las cuales 1 124 son especies animales y 314 corresponden a especies de plantas.

NÚMERO DE ESPECIES DE PLANTAS Y ANIMALES REPORTADAS PARA MÉXICO EN LAS DIFERENTES CATEGORÍAS DE RIESGO PROPUESTAS POR LA UICN



La lista promovida por la CITES ubica en alrededor de 2 000 las especies de plantas y animales en alguno de sus tres apéndices, subrayando que en el Apéndice I, que señala a las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro a causa del comercio internacional, existen 253 plantas y 53 animales.

NÚMERO DE ESPECIES DE PLANTAS Y ANIMALES DE MÉXICO EN LOS TRES DIFERENTES APÉNDICES DE LA CITES



Finalmente, y en el mismo sentido, en México existe la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que especifica la categoría de riesgo de especies silvestres en el país, dentro de la cual hay un total de 2 583 especies en diferentes categorías de protección, donde sobresalen los grupos de plantas gimnospermas y angiospermas, y los vertebrados terrestres, como reptiles, aves y mamíferos, entre los más representados.

TABLA 2. NÚMERO DE ESPECIES PARA GRANDES GRUPOS TAXONÓMICOS EN CADA UNA DE LAS CATEGORÍAS QUE DESCRIBE LA NOM-059-SEMARNAT-2001

Grupo taxonómico	Amenazado	En peligro	Probablemente extintas	Protección especial	Total
Invertebrados	11	16	0	19	46
Anfibios	42	6	0	149	197
Peces	74	70	11	30	185
Reptiles	111	13	0	342	466
Aves	108	69	19	175	371
Mamíferos	126	41	7	121	295
Gimnospermas y angiospermas	337	135	4	463	939
Pteridofitas	7	7	0	16	30
Algas y briofitas	2	0	0	6	8
Hongos	28	10	0	8	46
Total	846	367	41	1329	2 583

Fuente: SEMARNAT, 2002.

En cuanto a extinción de especies, se señala que se han reportado 127 especies como desaparecidas en el país. Los anfibios, peces y plantas son los grupos que han registrado más extinciones contemporáneas. Entre las principales causas de extinción de las especies se encuentran los cambios introducidos por la actividad humana como la sobreexplotación, destrucción del hábitat, introducción de especies exóticas invasoras, contaminación y abatimiento del nivel del agua (principalmente para los peces), y características biológicas relacionadas con el tamaño de las poblaciones, el tamaño de los organismos, su distribución geográfica y las relaciones con otras especies.

TABLA 3. NÚMERO DE ESPECIES POTENCIALMENTE EXTINTAS EN MÉXICO

Grupo taxonómico	Especies extintas en México	Extirpado	Virtualmente extirpado	Extinción de especies no confirmadas
Plantas	20	1		5
Peces	17	12	8	1
Anfibios				29
Aves	12	5	1	1
Mamíferos	7	1		7
Total	56	19	9	43

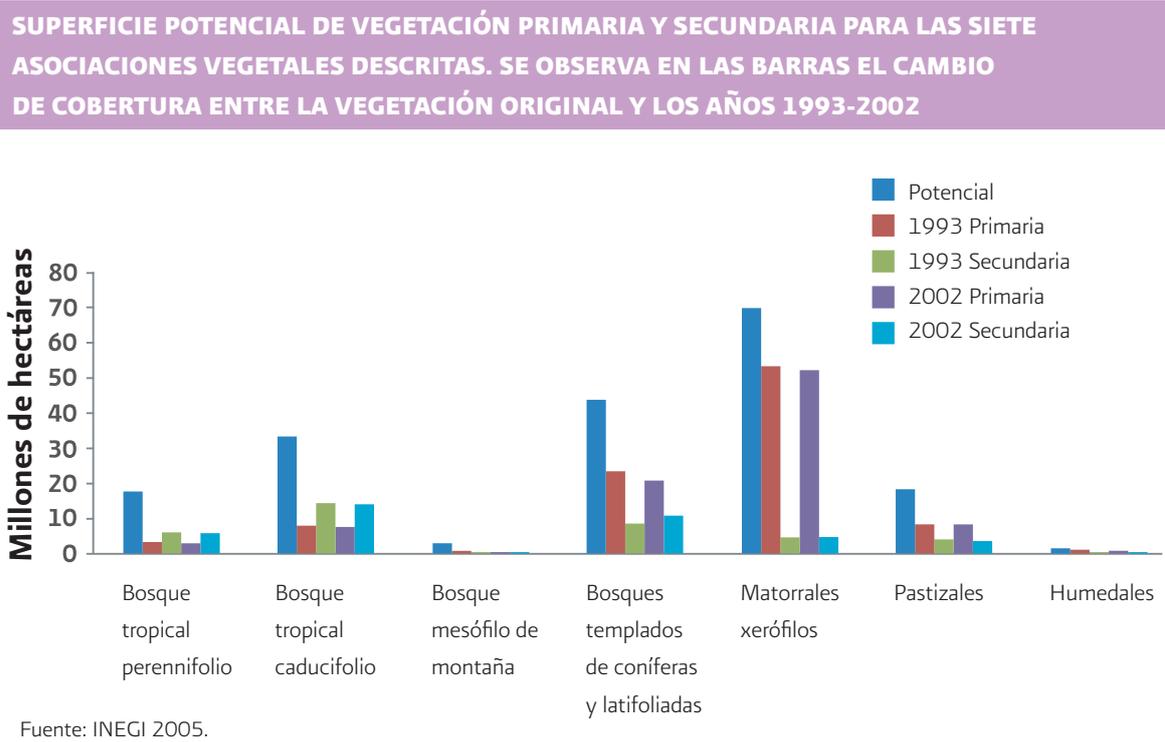
Fuente: Baena y Halffter, 2008.

En relación a la diversidad genética, se estima que menos de 1% de la biota nacional se ha estudiado bajo la perspectiva genética.

En cuanto a estado y las tendencias de las principales amenazas a la biodiversidad, como en el resto del mundo, en México las principales amenazas están constituidas por la transformación del hábitat; la sobreexplotación de especies; la contaminación de los ecosistemas; la introducción de especies invasoras y el cambio climático.

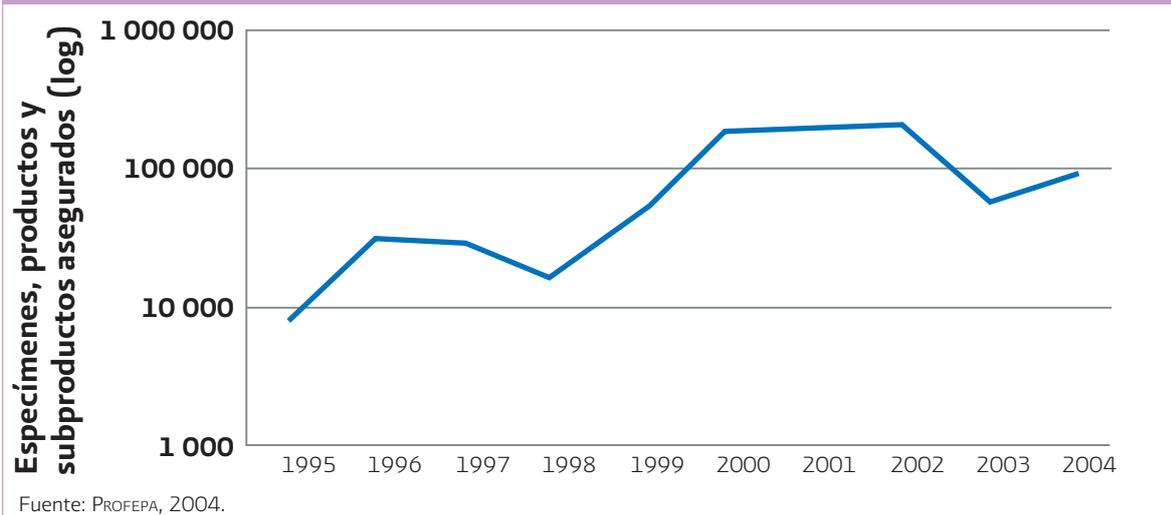
La transformación del hábitat implica cambios en la cobertura y uso del suelo. La acelerada actividad humana ha modificado sustancialmente la cobertura de la vegetación natural del país. El crecimiento de las zonas urbanas y rurales, el cambio de uso del suelo para actividades productivas (principalmente para la agricultura y la ganadería) y el crecimiento de la infraestructura (caminos y carreteras, tendidos eléctricos y presas) han sido los principales factores de reducción de la cobertura vegetal.

Durante la década comprendida entre 1993 y 2002 se estima que 4.4 millones de hectáreas, previamente cubiertas por vegetación primaria se dedicaron a otros usos o fueron reemplazadas por comunidades secundarias, a un ritmo promedio de 484 mil hectáreas por año.



La extracción ilegal de organismos de su medio natural, sea por cacería furtiva, captura, colecta, transporte o comercio no autorizado de ejemplares, representa un factor negativo que afecta directamente a las poblaciones silvestres de flora y fauna en México, lo que ubica a la sobreexplotación de las especies entre los tres principales factores responsables de la extinción local. No obstante, el conocimiento cualitativo del número de ejemplares extraídos ha sido poco documentado.

NÚMERO DE ESPECÍMENES, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS ASEGURADOS ENTRE 1995 Y 2004



Los impactos directos de la contaminación de los ecosistemas sobre los componentes de la biodiversidad son difíciles de evaluar por lo que las evidencias al respecto son escasas. Si bien existen datos para sistemas acuáticos, los vacíos de información permanecen al evaluar, por ejemplo, el impacto de la contaminación química sobre la fauna del suelo, o la influencia de la contaminación del aire sobre poblaciones de plantas, de vertebrados e invertebrados que viven en zonas con influencia urbana. Por ello es necesario desarrollar estrategias que involucren el estudio de la asociación contaminación-biodiversidad en México.

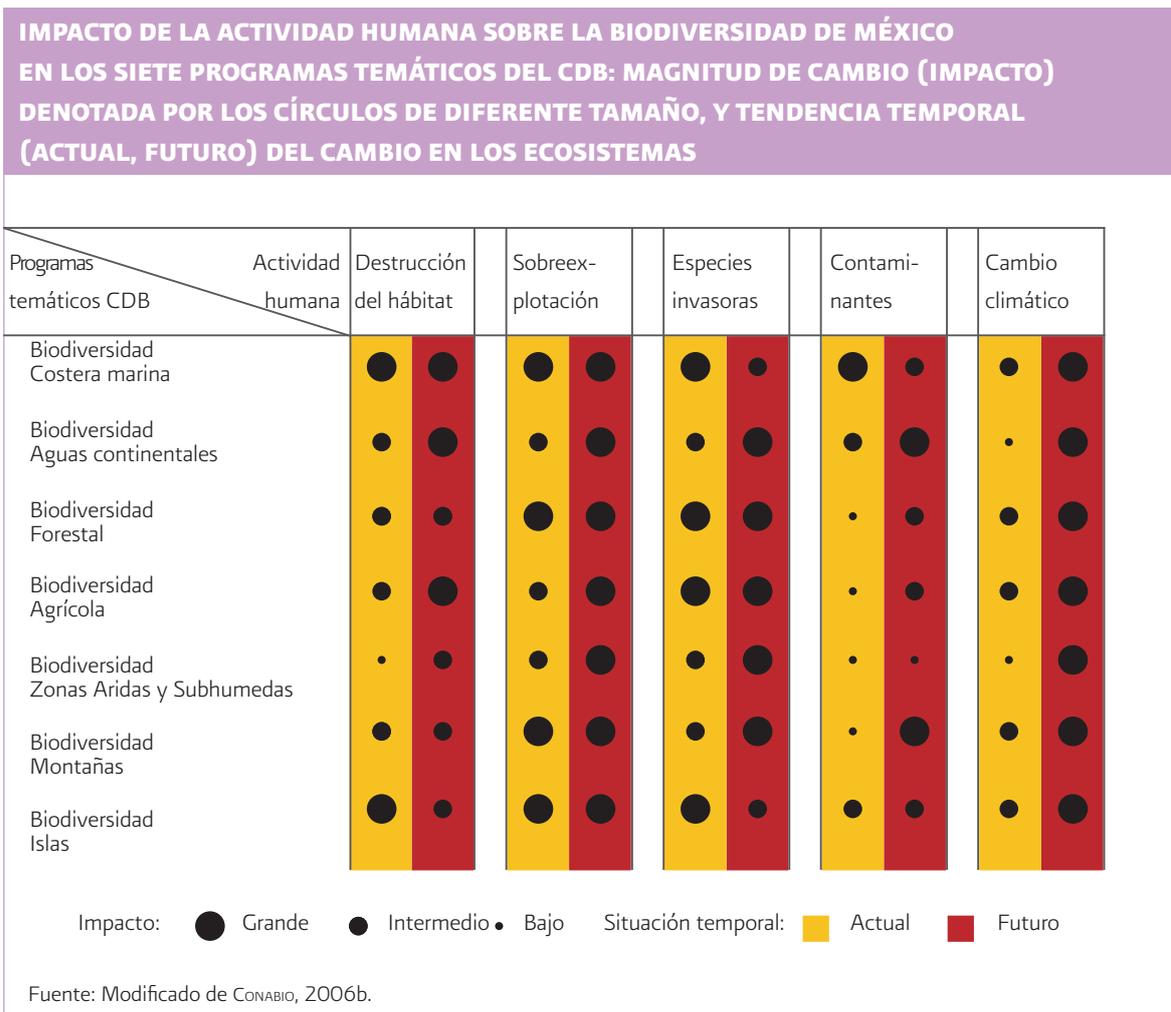
Las especies exóticas invasoras han sido reconocidas como la segunda causa de pérdida de biodiversidad a nivel global, por sus efectos en diversas actividades antropogénicas y por la degradación de los hábitats. Se tiene registro de 719 especies exóticas de plantas vasculares y de plantas terrestres con potencial invasivo, que junto con las plantas acuáticas y marinas, suman al menos 811 especies invasoras presentes en el país. Muchos de los esfuerzos de registro están relacionados con las actividades productivas y no con los inventarios en los ecosistemas naturales, por lo que se estima que esta cifra está subestimada. Los análisis detallados realizados en México, que aún son incipientes, han reportado la extinción de 22 especies de vertebrados por causa de mamíferos exóticos invasores.

TABLA 4. NÚMERO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS REPORTADAS PARA MÉXICO

Terrestre	Aves	30
	Mamíferos	16
	Plantas vasculares	665
	Reptiles	8
Acuático	Anfibios	2
	Crustáceos	2
	Moluscos marinos	1
Acuático continental	Peces de agua dulce	71
	Plantas acuáticas	11
Acuático marino	Algas	2
	Peces	4

Fuente: Aguirre y Mendoza, 2008.

En cuanto al cambio climático, México ocupa el lugar 67 entre los países con mayores emisiones de CO₂ *per cápita*, uno de los principales gases de efecto invernadero. Con base en la información disponible, el panorama actual y futuro de la magnitud del daño específicamente en los siete temas del CDB se resume en la siguiente figura.



El análisis del capítulo II, *Situación actual de la Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica*, resalta que para enfrentar la problemática de la biodiversidad, en el 2000 se publicó la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad, en cumplimiento de los objetivos del CDB, donde se definen líneas estratégicas con base en tendencias, amenazas, aprovechamiento, capacidad institucional y normatividad vinculadas con la conservación del patrimonio biológico del país.

Se señala que en México se realizan importantes esfuerzos, manifestados en numerosas iniciativas, proyectos y programas desde el Sector Ambiental y desde múltiples áreas de la Administración Pública Federal, para proteger los componentes de la diversidad biológica; promover su utilización sustentable; responder a las amenazas que enfrenta; mantener los bienes y servicios que proporciona; proteger los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales; promover la participación justa y equitativa en los beneficios provenientes de la utilización de los recursos genéticos, y garantizar la disponibilidad de los recursos adecuados.

En ese contexto sobresalen los siguientes progresos:

- Entre 2001 y 2008 el número de áreas protegidas pasó de 127 a 166; incrementando la superficie protegida de 17.1 a 23.15 millones de hectáreas en ecosistemas terrestres y marinos, alcanzando el equivalente a 11.8% del territorio nacional, rebasando así la meta establecida en el CDB.
- Se han registrado 112 sitios Ramsar, que abarcan 8 millones de hectáreas, considerando incluso ecosistemas subrepresentados como los sistemas cársticos, praderas de pastos marinos y más recientemente, oasis, llevando a México al segundo lugar mundial en cuanto a número de sitios.
- Hasta 2006 la superficie bajo aprovechamiento forestal sustentable reportada, ascendía a poco más de 8 millones de hectáreas.
- A enero de 2009 hay registradas 8 955 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre con una extensión de 31.42 millones de hectáreas, que representan 16% de la superficie nacional.

El examen de la aplicación y efectividad de la estrategia revelan que históricamente el aprovechamiento de los ecosistemas y su biodiversidad ha significado transformaciones que modifican su capacidad natural para brindar otros beneficios. La percepción de la importancia de esas alteraciones es extremadamente pobre. El costo de la reparación de los daños ambientales más graves seguramente es muy elevado y en ocasiones irreversible, como podría ser el caso de la extinción de poblaciones o incluso de especies, pero frecuentemente es raro que estos hechos se consideren en las decisiones que promueven o restringen las pautas productivas y de desarrollo del país.

México posee un extenso conocimiento sobre su biodiversidad, producto de contribuciones importantes de diversas instituciones académicas y de investigación, así como del conocimiento histórico tradicional proveniente de grupos indígenas y rurales, escasamente documentado. Está pendiente continuar con la compilación de información biológica, desde el estudio de grupos poco conspicuos como los insectos y las bacterias, al reconocimiento de servicios ecosistémicos. Es corolario obvio la necesidad de emprender estudios cuantitativos del impacto de los factores antropogénicos de mayor relevancia y profundidad sobre los componentes de la biodiversidad, especialmente los contaminantes y la sobreexplotación de organismos, cuyas consecuencias sobre las poblaciones de flora y fauna, los servicios ecosistémicos y el bienestar humano, carecen de suficientes evidencias empíricas a pesar de ser reconocidos como un problema contemporáneo de gran alcance.

En el capítulo III *Integración Sectorial e Intersectorial o Incorporación de las Consideraciones sobre Diversidad Biológica*, se da cuenta que el diseño y aplicación de políticas coordinadas es un continuo reto dentro de la Administración Pública Federal, y entre ésta y los demás Poderes de la Unión y órdenes de gobierno. Para lograrlo se requiere avanzar en la construcción de acuerdos y compromisos específicos que aseguren la transversalidad, redoblando esfuerzos para:

- Promover la institucionalización vinculante de la interlocución, coordinación, establecimiento de proyectos conjuntos, su ejecución y cumplimiento, entre las dependencias.
- Organizar, jerarquizar y supervisar acciones puntuales, derivadas de metas específicas conjuntamente establecidas.
- Evaluar el impacto de los objetivos y los resultados de las metas de corto y largo plazo de programas, convenios y acuerdos conjunta y formalmente establecidos.
- Identificar duplicidades de acciones y traslapes y sortear los conflictos de intereses.

El capítulo IV Conclusiones: *Progreso hacia la Meta 2010 y Aplicación del Plan Estratégico*, se examina la manera cómo México ha contribuido al logro de la Meta 2010 para la Diversidad Biológica y las metas y objetivos del Plan Estratégico del Convenio. Conforme al marco provisional para las metas y objetivos adoptado por la decisión VIII/15 de la Conferencia de las Partes, para cada meta u objetivo tanto de la Meta al 2010 como del Programa Estratégico se presenta la información correspondiente, destacado que en muchos aspectos México ha dado cumplimiento preciso a los compromisos establecidos.

De esta forma, se señala que se promueve efectivamente la conservación de la diversidad biológica mediante la conservación eficaz de más del 10% del territorio nacional y la protección de áreas de particular importancia para la diversidad biológica; se actúa para la conservación de la diversidad de las especies mediante proyectos específicos; se restaura y mantiene o reduce la disminución de determinados grupos taxonómicos, en especial aquellos en mayor riesgo; se avanza en la reducción del consumo insostenible de los recursos biológicos o el consumo que afecta a la diversidad biológica, mediante programas para el pago de servicios hidrológicos y de los servicios de conservación de la biodiversidad.

Asimismo, se impulsan acciones para proteger las especies de flora o fauna silvestres en peligro por razón del comercio internacional; se realizan esfuerzos continuos para controlar las amenazas de las especies exóticas invasoras; se integran cuestiones que suscitan preocupación en la esfera de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales; se colabora con otros países a nivel regional y subregional para aplicar el Convenio; se ha establecido y se mantiene en funcionamiento un marco normativo para aplicar el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología; se aplica una vigorosa estrategia de comunicaciones, educación y conciencia pública, y se han establecido mecanismos para la participación del público en general y de las comunidades indígenas y locales, en el diseño y seguimiento de la política ambiental del país.

El capítulo subraya que, en su momento, la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México* no estableció objetivos precisos, metas cuantificables, ni indicadores de desempeño, pues respondió a la necesidad de organizar esfuerzos que por entonces se realizaban en forma dispersa. Al considerar la evidencia sobre el estado de conservación de los ecosistemas, es evidente que ha prevalecido un proceso continuo de degradación y fragmentación y, consecuentemente, de pérdida de hábitat y biodiversidad.

Así, es posible afirmar que la actual Estrategia Nacional ha dejado de representar una opción real para abordar las oportunidades y los requerimientos para la conservación y aprovechamiento sostenible que ofrecen la presente situación de la biodiversidad en México y sus actores principales, con una perspectiva de largo aliento. Por ello la principal conclusión que se extrae de este Informe Nacional es la conveniencia de practicar una evaluación exhaustiva de sus logros, deficiencias y limitaciones y actualizarla para que se adapte a las amenazas, oportunidades y tendencias actuales.

El Sector Ambiental continuará propiciando sinergias entre crecimiento económico, bienestar social y sostenibilidad ambiental que logren abatir y distribuir los costos financieros, sociales y ambientales de la conservación y uso de la diversidad biológica, con las que efectivamente se allane el camino para el cumplimiento eficaz de los objetivos del Convenio sobre Diversidad Biológica.

Capítulo I.
Panorama de la situación
de la diversidad biológica,
tendencias y amenazas

Capítulo I.

Panorama de la situación de la diversidad biológica, tendencias y amenazas

México es reconocido mundialmente por albergar un capital natural excepcional. La reciente evaluación acerca del conocimiento y el estado de conservación de la biodiversidad, realizada con la coordinación de la CONABIO (2008a,c), con la participación de un vasto grupo de especialistas y otras dependencias del gobierno federal, mostró avances significativos sobre el conocimiento de la biota de México, pero a pesar de que se ha recorrido un valioso camino, aún falta información por descubrir, conocer e integrar a nuestro conocimiento sobre la biodiversidad ante un escenario contemporáneo en donde los factores antropocéntricos tienen el potencial de afectarla negativamente.

Dado que la obra *Capital natural de México* (CONABIO *op. cit.*) contiene una evaluación reciente y completa sobre el conocimiento y estado actual de la biodiversidad nacional, este capítulo presenta una síntesis de los principales hallazgos. Para ello se organizó la información en dos secciones. La primera es una recapitulación acerca de la diversidad biológica, considerando los tres niveles en los que convencionalmente se aborda: los ecosistemas (una perspectiva ecosistémica, basada en indicadores como los tipos de vegetación y las ecorregiones); las especies y la diversidad genética. En la segunda sección se presenta un análisis de las principales amenazas y su impacto en la biodiversidad.

Sin embargo, a pesar de los grandes avances en el conocimiento de la biodiversidad mexicana, aún falta mucha información por descubrir, conocer e integrar, frente a un escenario contemporáneo donde los factores antropocéntricos tienen el potencial de afectarla negativamente y en espacios temporales cortos.

Los ecosistemas

México es considerado como el segundo país con mayor variedad de ecosistemas, terrestres y acuáticos (Mittermeier *et al.* 1997). Existen diversas clasificaciones para la regionalización biótica en el mundo, y cada una de ellas evidencia la variedad de ambientes que se pueden encontrar en el país.

Generalmente se consideran los tipos de vegetación como el criterio principal para la clasificación de los ecosistemas terrestres. Al respecto, la cartografía digital oficial nacional (escala 1:1,000,000) reconocía 50 tipos de vegetación natural en 2002 (INEGI 2005b). La superficie del país cubierta por “vegetación primaria” (*i.e.* en estado relativamente bien conservado) era de 95.82 millones de hectáreas (ha), lo que representa aproximadamente 49.4% de la superficie del territorio nacional (INEGI, 2005b). Por otra parte, la vegetación encontrada en diversas etapas de regeneración (vegetación secundaria) suma 42.15 millones de ha. El resto del país corresponde a conglomerados urbanos de diversos tamaños, zonas y distritos de agricultura de riego, parcelas de agricultura temporal, agostaderos y potreros para la ganadería, cuerpos de agua o terrenos sin vegetación aparente (Challenger y Soberón, 2008).

Si agrupamos por afinidad estructural a los principales tipos de vegetación en México (Figuras 1 y 2) podemos distinguir siete grupos principales: 1) las selvas perennifolias; 2) las selvas caducifolias; 3) los bosques mesófilos de montaña; 4) los bosques templados de coníferas y latifoliadas; 5) los matorrales xerófilos; 6) los pastizales; y 7) los humedales (Challenger y Soberón, 2008). Al analizar sus coberturas encontramos que las selvas perennifolias (que incluyen los ecosistemas con mayor biodiversidad por unidad de superficie), cubren 5% de la superficie nacional, aunque más de la mitad es vegetación secundaria, mientras que las selvas caducifolias ocupan 11.26% de la superficie, de las cuales un poco más de la tercera parte se reportan en condición primaria.

Los bosques mesófilos de montaña o bosques de niebla ocupan un poco menos de 1% de la superficie total del país, sólo la mitad de ella se mantiene como una asociación de bosque primario. Por otro lado, los bosques templados de coníferas y latifoliados ocupan en conjunto 16.5% de la superficie nacional. Sin embargo, casi un tercio de esta cobertura se encuentra alterada (figuras 1 y 2).

Los matorrales xerófilos abarcan diversos tipos de vegetación de las zonas áridas y semiáridas con la mayor extensión en México, prácticamente 30% de la cobertura total del territorio. El INEGI ha reportado que la mayor parte de estos matorrales mantiene relativamente un buen estado de conservación, pues menos de 3% de la cobertura total se encuentra en estado secundario (INEGI 2005b). No obstante, dado su uso predominantemente ganadero, estos sistemas presentan diversos grados de deterioro. Por otro lado los pastizales naturales cubren actualmente 6.38% de la superficie de México, de los cuales dos terceras partes se encuentran como una asociación primaria. Con todo, este tipo de vegetación ha sido igualmente orientada al manejo ganadero, cuya extensión para este propósito se estima en 6.34 millones de ha (INEGI 2005b).

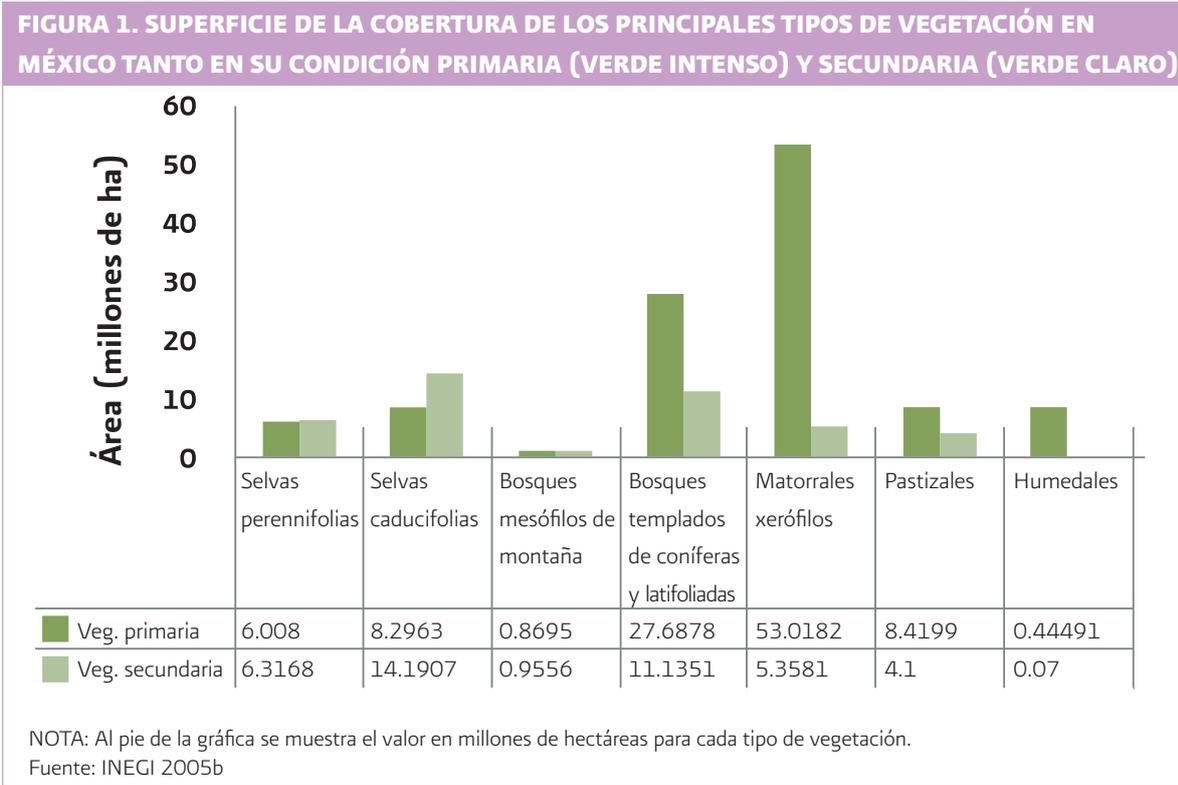
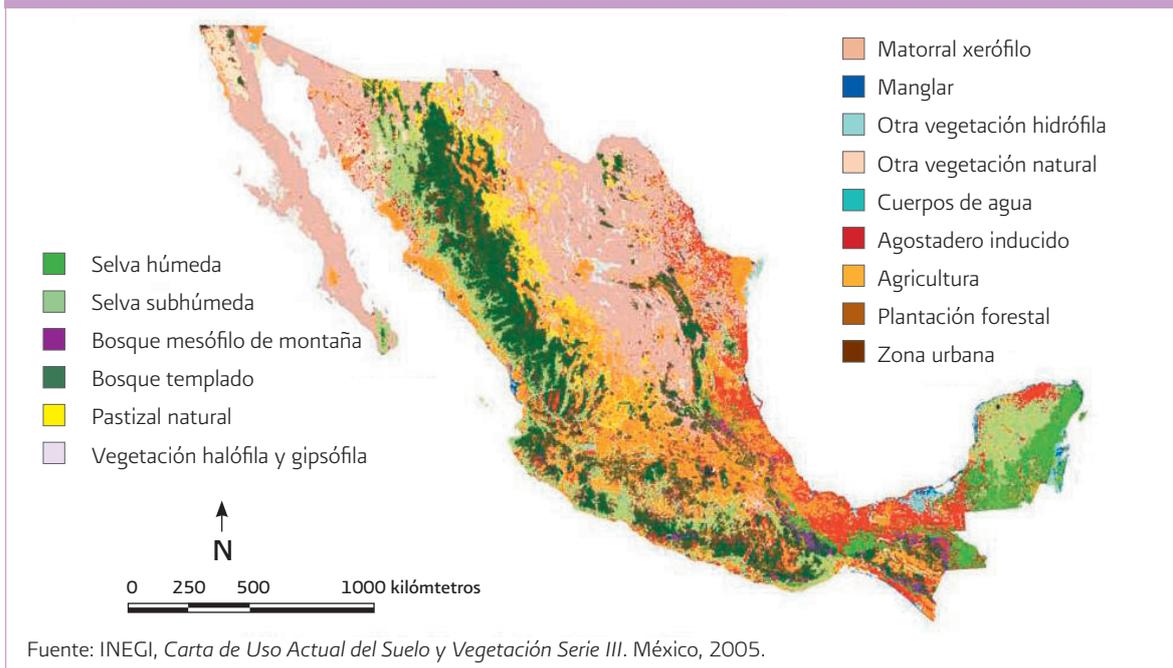


FIGURA 2. LOS PRINCIPALES TIPOS DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO



Otro tipo de vegetación significativa en el país son los humedales. Estos incluyen ecosistemas de transición entre los ambientes acuáticos y terrestres, constituyen áreas de inundación temporal o permanente, tanto continentales como costeras. Los humedales mexicanos son muy diversos, incluyen manglares, bosques y selvas de galería, dunas costeras, vegetación de petén, popal y tular. La cobertura conjunta de estos ecosistemas se estima en alrededor de 0.66% de la superficie de México (INEGI, 2005b), de los cuales los manglares son los mejor representados y se estima que ocupan un extensión de 655 667 ha (CONABIO 2008b). Actualmente se trabaja en el inventario nacional de humedales (CONAGUA, CONABIO, CONANP, INE, INEGI y SEMARNAT), documento que contará con información sobre el nombre, ubicación, superficie y límites de cada humedal; sus características físicas e hidrológicas; clasificación; biodiversidad; elementos de actividad humana; impactos actuales y potenciales; medidas de conservación, así como su valor y estado de conservación.

Otro enfoque para evaluar la diversidad ecosistémica es el de las ecorregiones, definidas como áreas con características fisiográficas, biológicas e históricas comunes, las cuales son sustanciales para la planeación de prioridades de conservación en el ámbito global y regional (Dinerstein et al., 1995; Olson y Dinerstein, 2002). Desde este enfoque, México es igualmente diverso, pues posee 96 ecorregiones terrestres (INEGI-CONABIO-INE, 2007); las más extensas se ubican en la región Centro-Noroeste del país en la Sierra Madre Occidental y el Altiplano Mexicano (escala 1:1 000 000) (figura 3). En contraste, existen 69 ecorregiones cuya cobertura individual es menor a 1% del territorio nacional, es decir, microregiones con un alto número de especies endémicas e implicaciones directas para formular estrategias de conservación (Koleff et al., 2008).

FIGURA 3. ECORREGIONES TERRESTRES DE MÉXICO NIVEL IV



Los pulsos de precipitación son fundamentales para la regeneración de los ecosistemas áridos y se ha demostrado que están relacionados con las anomalías oceanográficas. En este sentido, se realizó un estudio para dilucidar el efecto de las anomalías oceanográfico/atmosféricas, en particular de El Niño-Oscilación del Sur, en los pulsos de humedad a lo largo del litoral del Pacífico mexicano. Los resultados mostraron que los eventos de El Niño tienden a incrementar la precipitación en el noroeste de México por encima de los 22° de latitud norte, pero tienden a aumentar la aridez en los ecosistemas del Pacífico sur. Los ecosistemas áridos, presentes a lo largo de todo el litoral del Pacífico mexicano, dependen de los pulsos de lluvia para su renovación, por lo que la comprensión del efecto de las condiciones oceanográficas puede ser crítico para su manejo en el futuro. La restauración, los regímenes de pastoreo, la capacidad de carga, el riesgo de incendios y el aporte continental de agua a los océanos se pueden predecir a partir de las condiciones oceanográficas. En el futuro, el monitoreo del sistema acoplado océano-atmósfera puede ser importante para el manejo y la mitigación de los efectos del cambio climático a gran escala en los ecosistemas áridos (Caso *et al.*, 2007).

En el ámbito marino, México posee 11 122 km de litoral continental y 5 127 km² de superficie insular. Destaca que nuestro país cuenta con cerca de 3 149 920 km² de zona económica exclusiva y 231 813 km² de mar territorial (de la Lanza-Espino, 2004). Este último ocupa una franja marina de 22.2 km del litoral continental, 68% corresponde a las costas e islas del Océano Pacífico y del Golfo de California, y 32% a las costas, islas y cayos del Golfo de México y del Mar Caribe. Además, esta zona marítima cuenta con 500 000 km² de plataforma continental, 16 000 km² de superficie estuarina y más de 12 000 km² de lagunas costeras (Lara-Lara, 2008a), lo que da a México un lugar destacado en el potencial de diversidad que resguardan sus ecosistemas tanto costeros como marinos e insulares.

Entre los ecosistemas marinos se encuentran los arrecifes coralinos, las zonas de surgencia, los sistemas hidrotermales y las trincheras marinas, además de la región bentónica, ecosistemas asociados a la profundidad y a las condiciones lumínicas a lo largo de la plataforma continental, desde la costa hacia mar adentro.

En 2004, el INE realizó el Diagnóstico Ambiental del Golfo de México con un enfoque transfronterizo e interdisciplinario para orientar la toma de decisiones dirigidas a prevenir, reducir y controlar la degradación del medio marino y costero, incluyendo los aspectos físico-químicos; la biota; los ecosistemas; los impactos y el manejo de la zona costera, y los aspectos socioeconómicos (Caso *et al.*, 2004).

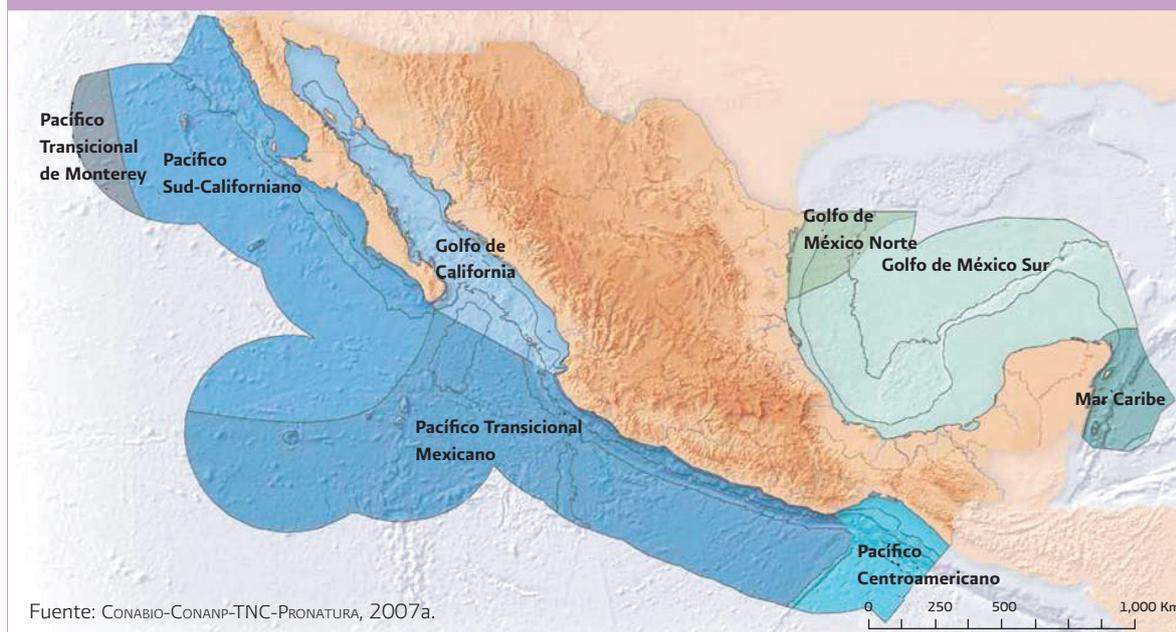
Las islas son un componente que abarca diversos ecosistemas en función de su tamaño, latitud, altitud y demás factores abióticos y climatológicos, muchos de los cuales representan importantes centros de endemismo para plantas y animales, debido a procesos de aislamiento de poblaciones y especiación alopátrica *in situ*. Actualmente se reportan 1 365 elementos insulares, de los cuales 1 218 son islas, 75 arrecifes y bajos, 31 islotes, 17 cayos, 12 rocas, 8 barras, 3 morros y un banco (Hernández *et al.*, 2008). A la fecha se cuenta con datos de 2 450 especies marinas y 1 937 especies terrestres registradas en 151 cuerpos insulares, principalmente islas (Hernández *et al.* 2008).

Gran cantidad de islas mexicanas son reconocidas internacionalmente por la relativa integridad natural de sus ecosistemas, al funcionar como laboratorios naturales para el estudio de especies endémicas. A pesar de que parte de la vegetación de las islas se relaciona fisonómicamente con los tipos de vegetación continental, poseen características estructurales y concentraciones de endemismos que merecen una mención aparte. En el litoral Pacífico la mayor parte de las islas se encuentran en la región noroeste, la cual comprende el Golfo de California y la costa oeste de la Península de Baja California. En esa región existen cerca de 900 islas e islotes, entre ellas las mejor conservadas de México. Estas islas son ricas en endemismos, principalmente de cactáceas, reptiles y mamíferos. Además, son importantes sitios de anidación de aves marinas, hogar de poblaciones de lobos marinos y hábitat de vegetación dominada por cactáceas columnares candelabrifórmes (Lara-Lara, 2008a).

México posee una extensión considerable de arrecifes de coral cuya biodiversidad varía de una zona costera a otra en los tres mares principales que rodean al país (Carricart-Ganivet y Horta-Puga, 1993). Por un lado, los arrecifes coralinos del océano Pacífico mexicano son pequeños y están geográficamente aislados entre sí. Por su parte, los arrecifes del Golfo de México se encuentran divididos en dos regiones principales: la costa de Veracruz (Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan y Sistema Arrecifal Veracruzano; localizados entre los 19º y 21º de latitud Norte) y el Banco de Campeche (arrecifes insulares relativamente aislados situados entre los 20º y 22ºN). En tercer lugar, los arrecifes del Caribe constituyen una parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano (ubicado entre los 18º y 20ºN), la segunda más grande barrera arrecifal del mundo, después de la de Australia. La riqueza biológica es alta, con aproximadamente 60 especies de corales duros y blandos y un centenar de tipos de peces (Vargas y Román, 2002; Spalding, 2004; Lara-Lara, 2008b).

En el ámbito marino, en el nivel I (escala 1:1 000 000) se reconocen ocho ecorregiones: Pacífico Transicional de Monterrey, Pacífico Sud-Californiano, Golfo de California, Golfo de México Norte, Golfo de México Sur, Mar Caribe, Pacífico Centroamericano y Pacífico Transicional Mexicano (figura 4). En ellas se encuentran dispuestos los 105 sitios marinos prioritarios reportados para México (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA 2007a) que representan aproximadamente 34 millones de hectáreas, de los cuales 79 sitios (84.14%) corresponden a ambientes costeros y de margen continental, que incluyen diversos elementos insulares y 26 sitios (13.86%) de mar profundo (Koleff *et al.*, 2008). Específicamente en la superficie total, que comprenden los 1 365 cuerpos insulares, 90.2% se encuentra traslapado con áreas determinadas como sitios marinos prioritarios (Hernández *et al.*, 2008).

FIGURA 4. ECORREGIONES MARINAS DE NORTEAMÉRICA NIVEL I PARA MÉXICO



Las lagunas costeras y estuarios son ecosistemas altamente productivos por la disponibilidad de nutrientes que aportan los ríos y escurrimientos terrestres (Mee, 1978, Nixon, 1981). Por otra parte, la gran diversidad de productores primarios tiene un efecto combinado que mantiene un flujo elevado y constante de energía en el ecosistema lagunar-estuarino, y algunas veces se exporta hacia la zona costera adyacente (Flores Verdugo et al., 1995). México cuenta con aproximadamente 125 lagunas costeras que abarcan 33% de sus litorales (Lankford, 1977). Estos ecosistemas presentan una gran diversidad de hábitats que constituyen áreas de reproducción, crianza y refugio para una gran cantidad de especies marinas. Más de 300 especies de peces habitan temporal o permanentemente los estuarios mexicanos, de las cuales más de 50% son eurihalinas del componente marino, alrededor de 25% son estenohalinas marinas y el resto son temporales y permanentes estuarinas (Reséndez-Medina y Kobelkowsky-Díaz, 1991). La elevada fertilidad de las lagunas costeras mantiene una rica y compleja cadena alimenticia caracterizada por una gran producción pesquera (Day et al., 1973). Se estima que más de 60% de las especies marinas de importancia comercial dependen en algún momento de su ciclo de vida de los ecosistemas lagunares-estuarinos. Adicionalmente, funcionan como un verdadero filtro de la contaminación por fuentes terrestres, y como protección contra inundaciones ante eventos hidrometeorológicos extremos (Yáñez-Arancibia y Day, 1988, Contreras, 1988, Botello et al., 2005).

Dentro de los ambientes acuáticos epicontinentales destacan las lagunas costeras, estuarios, esteros, marismas, manglares, lagunas, bahías, caletas, ensenadas, además de cenotes, aguadas y sartenejas. Contreras (2005) registra la presencia de poco más de 600 cuerpos con estas características, sin contar los cenotes, localizados principalmente en la Península de Yucatán y el estado de Campeche, y cuyo número aproximado se ha estimado en 10 mil (Lara-Lara, 2008a).

La evaluación detallada de estos sistemas, tanto terrestres como marinos, se está realizando en el marco de los análisis de vacíos y omisiones que coordinan CONABIO y la CONANP (2007a, 2007b).

Diversidad de especies

México alberga una de las biotas más diversas del planeta. Por ello se ubica en el grupo de países llamados “megadiversos”, que en conjunto aglutinan entre 60% y 70% de la diversidad biológica conocida en el mundo (Mittermeier *et al.*, 1997).

En México, la cifra de especies se estima entre las 180 mil y las 216 mil, es decir, entre 10 y 12% de las especies descritas en el mundo. Sin embargo, estas estimaciones varían entre grupos, dado que, por ejemplo, los vertebrados se conocen relativamente bien (véase tabla 1). Con base en esa acotación, se calcula que México posee alrededor de 23 424 especies de plantas vasculares, 535 especies de mamíferos, 804 especies de reptiles, 361 de anfibios y 1 107 especies de aves (Llorente y Ocegueda, 2008). Este conocimiento de la diversidad contrasta para los invertebrados. Si tomamos a los artrópodos como ejemplo representativo, se han descrito alrededor de 60 mil especies y potencialmente podrían existir cerca de 118 mil, esto implica un déficit de conocimiento de alrededor de 49% de especies por descubrir. Este desconocimiento de ciertos grupos específicos es por la carencia de taxónomos en México para cubrir el estudio de los grupos de invertebrados, a pesar de la amplia diversidad asociada a estos grupos.

TABLA 1. NÚMERO DE ESPECIES DESCRITAS POR GRANDES GRUPOS EN EL MUNDO Y EN MÉXICO

Grandes grupos taxonómicos	Núm. de especies descritas en el mundo	Núm. de especies descritas de México	% de representatividad en México de cada grupo
Bacterias, protoctistas, hongos, briofitas y algas	150 200 - 151 700	12 198	8%
Plantas vasculares	246 695 - 272 655	23 537	9%
Invertebrados no artrópodos	180 195	7 252-7 452	4%
Insecta	880 526 – 893 740	47 770 – 47 855	5%
Artropoda	1 040 535 – 1 056 978	60 482 – 60 567	5.7%
Vertebrados	55 097	5 465	9.9%

Fuente: Llorente y Ocegueda, 2008.

Además de la alta diversidad de especies, muchos de los grupos taxonómicos se distribuyen exclusivamente en México. Ejemplo de ello es que entre 50 y 60% de las especies conocidas de plantas en México son endémicas, entre ellas 21 especies de pinos, 146 especies de agaves y 715 de cactáceas. Además, encontramos 163 especies endémicas de peces de agua dulce (42% del total), 174 anfibios (48% del total), 368 reptiles (45% del total), 125 aves (11% del total) y 169 mamíferos (31% del total) exclusivos (SEMARNAT, 2008).

Una de las herramientas comúnmente usadas para valorar el estado actual de las especies es su representatividad en las listas internacionales de especies con prioridad en conservación. Tal es el caso de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) que evalúa el estado de conservación de las especies alrededor del mundo, o los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), que establece las reglas para el comercio internacional de dichas especies y sus restricciones particulares. En el plano nacional, existe un marco legal para la protección de las especies, la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que especifica la categoría de riesgo de



especies silvestres en el país (en: <http://www.profepa.gob.mx/NR/rdonlyres/84142613-CF26-4223-B7E9-38BE4AEB0C96/1426/NOME0592001.pdf>).

Hasta la fecha, se han determinado 3 563 especies en alguna categoría de riesgo, ya sea en listas de la NOM-059-SEMARNAT-2001, la CITES o las listas rojas de la UICN (Llorente y Ocegueda, 2008). Para la NOM-059-SEMARNAT-2001 hay un total de 2 583 especies en diferentes categorías, donde sobresalen los grupos de plantas de gimnospermas y angiospermas y los vertebrados terrestres como reptiles, aves y mamíferos, entre los más representados (véase tabla 2), lo cual refleja un potencial sesgo asociado al mayor conocimiento taxonómico de estos grupos de organismos, lo cual hace indispensable realizar evaluaciones sistemáticas de otros grupos.

TABLA 2. NÚMERO DE ESPECIES PARA GRANDES GRUPOS TAXONÓMICOS EN CADA UNA DE LAS CATEGORÍAS QUE DESCRIBE LA NOM-059-SEMARNAT-2001

Grupo taxonómico	Amenazado	En peligro	Probablemente extintas	Protección especial	Total
Invertebrados	11	16	0	19	46
Anfibios	42	6	0	149	197
Peces	74	70	11	30	185
Reptiles	111	13	0	342	466
Aves	108	69	19	175	371
Mamíferos	126	41	7	121	295
Gimnospermas y angiospermas	337	135	4	463	939
Pteridofitas	7	7	0	16	30
Algas y briofitas	2	0	0	6	8
Hongos	28	10	0	8	46
Total	846	367	41	1329	2 583

Fuente: SEMARNAT, 2002.

En cuanto a las especies incluidas en la lista roja de la UICN (UICN 2008) hay 3 524 especies de plantas y animales que se encuentran enlistadas en alguna de sus categorías (figura 5). No obstante, si se omite la categoría de “preocupación menor”, la lista se reduce a 1 438 especies, de las cuales 1 124 son especies animales y 314 corresponden a especies de plantas.

FIGURA 5. NÚMERO DE ESPECIES DE PLANTAS Y ANIMALES REPORTADAS PARA MÉXICO EN LAS DIFERENTES CATEGORÍAS DE RIESGO PROPUESTAS POR LA UICN

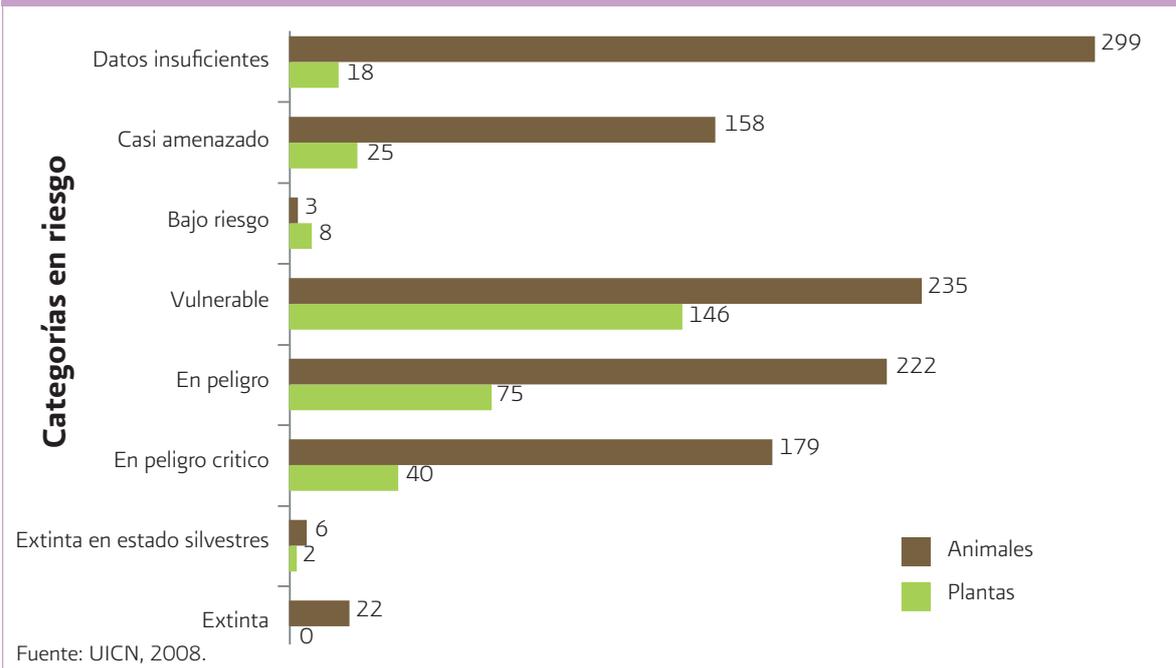
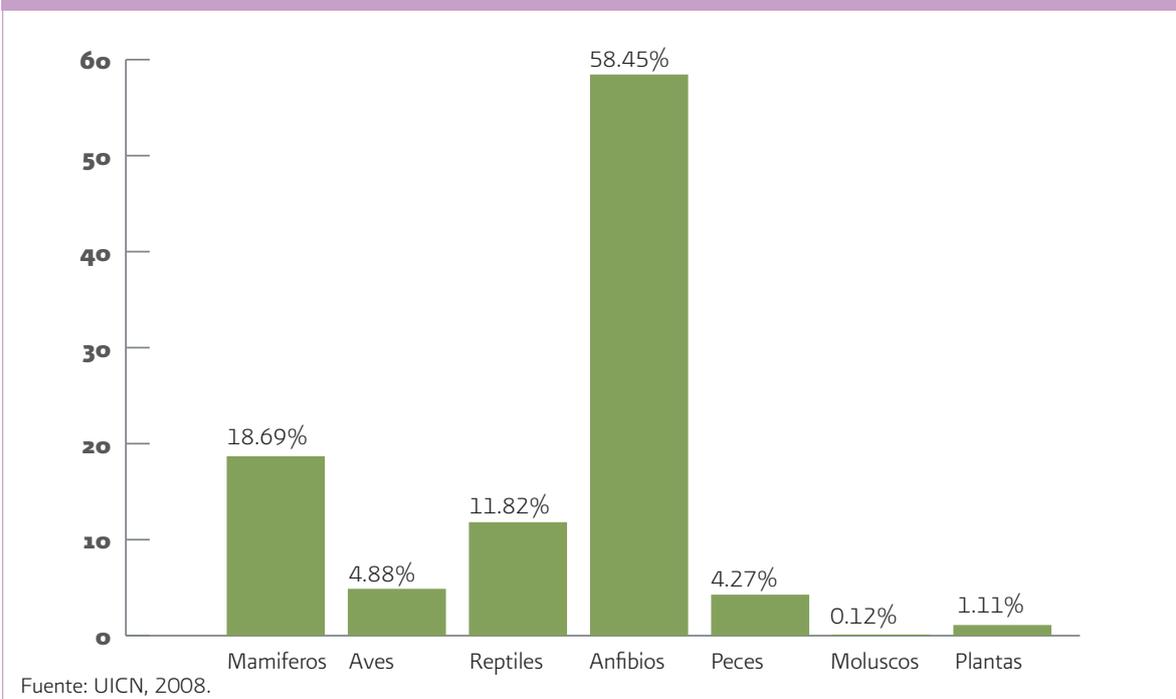
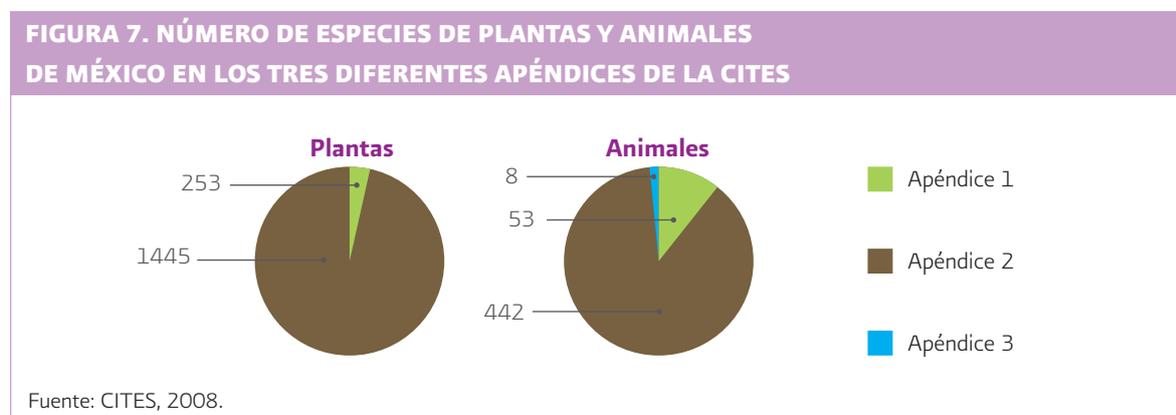


FIGURA 6. PORCENTAJE DE ESPECIES EN LOS PRINCIPALES GRUPOS REPORTADOS PARA MÉXICO CON RESPECTO A LAS CATEGORÍAS EN PELIGRO CRÍTICO, EN PELIGRO Y VULNERABLES SEGÚN LA UICN



Si analizamos las especies en las categorías más preocupantes en términos de conservación para la UICN (en peligro crítico, en peligro y vulnerables), en relación con las registradas en México (Llorente, J. y S. Ocegueda, 2008), encontramos que el grupo de los anfibios incluye el mayor porcentaje de especies, seguido por los mamíferos y reptiles (figura 6).

Finalmente la lista promovida por la CITES (2008) ubica en alrededor de 2 mil las especies de plantas y animales en alguno de sus tres apéndices, mayormente representado el Apéndice II tanto para plantas como para animales con 1 445 y 442 especies, respectivamente. El Apéndice II se refiere a especies que no están necesariamente amenazadas con la extinción, pero podrían llegar a dicho estado a menos que se controle estrictamente su comercio internacional (y los demás factores que inciden sobre la viabilidad de sus poblaciones). En el Apéndice I, que señala a las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro a causa del comercio internacional, existen 253 plantas y 53 animales. Finalmente, se nota una clara subrepresentación de especies en el Apéndice III, ya que sólo contiene ocho especies de animales. Esta categoría reglamenta el comercio de dichas especies y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas (figura 7).



En una revisión reciente sobre el tema de extinciones en México, Baena y Halffter (2008) señalan que se han reportados 127 especies como desaparecidas en el país. Los anfibios, peces y plantas son los grupos donde se han registrado más extinciones contemporáneas (tabla 3). Entre las principales causas de extinción de las especies citan:

- a) Cambios introducidos por la actividad humana como la sobreexplotación, destrucción del hábitat, introducción de especies exóticas invasoras, contaminación y abatimiento del nivel del agua (principalmente para los peces).
- b) Características biológicas relacionadas con la extinción, tales como el tamaño de la población, el tamaño corporal de los organismos, la distribución geográfica y las relaciones con otras especies.

Si bien resulta difícil definir inequívocamente las tasas de extinción de especies de México, esta evaluación reporta la desaparición de varios vertebrados, principalmente de peces dulceacuícolas. Sin embargo, las agudas tasas de deforestación y fragmentación reportadas advierten una faceta de extinción que lamentablemente no se ha analizado ni de manera incipiente: la tasa de extinción de poblaciones. Se ha argumentado que la pérdida de poblaciones representa el pulso de extinción biológica de mayor envergadura en el plano global (Dirzo y Raven, 2003; Dirzo et al., 2008).

TABLA 3. NÚMERO DE ESPECIES POTENCIALMENTE EXTINTAS EN MÉXICO

Grupo taxonómico	Especies extintas en México	Extirpado	Virtualmente extirpado	Extinción de especies no confirmadas
Plantas	20	1		5
Peces	17	12	8	1
Anfibios				29
Aves	12	5	1	1
Mamíferos	7	1		7
Total	56	19	9	43

Fuente: Baena y Halffter, 2008.

Nota: a) aquellas nativas o restringidas a México, cuya desaparición se ha confirmado; b) especies extintas en México, pero sobreviven en otros países como parte de su área de distribución; c) aquellas desaparecidas de la naturaleza, pero sobreviven en condiciones de cautiverio o cría, sin posibilidades actuales de ser reintroducidas en su hábitat natural.

Diversidad genética

En relación con la diversidad genética, a pesar de ser un componente aún poco explorado, la información disponible permite afirmar el potencial de México. Por un lado, muchas especies de amplia distribución en el territorio nacional subsisten en poblaciones separadas, aisladas entre sí durante mucho tiempo debido a procesos orográficos y a la reconfiguración de las distribuciones pasadas a raíz de cambios climáticos —situación que propicia la divergencia genética entre poblaciones. Además, México es uno de los ocho centros mundiales de domesticación de cultivos identificados (Vavilov, 1951), lo que requirió la selección artificial de variedades silvestres por parte de los primeros agricultores, hasta producir especies domesticadas genética y fenotípicamente distintas a sus parientes silvestres (Vavilov, 1951; Casas, 2007). Se han identificado docenas de especies domesticadas en México, con mucha diversidad intraespecífica, por ejemplo, se han identificado 59 razas de maíz (Sánchez *et al.*, 2000).

Se estima que menos de 1% de la biota nacional se ha estudiado desde la perspectiva genética. Algunos de esos trabajos han resaltado la importancia de realizar estudios con un enfoque genético, tal como lo muestra la variabilidad encontrada en las bacterias que producen nódulos fijadores de nitrógeno en las raíces de los frijoles, que es de las mayores del mundo (Piñero *et al.*, 1988). Detectar esta variación ha permitido identificar miles de cepas diferentes que han contribuido a desarrollar aplicaciones de tecnología agrícola (CONABIO 2006c).

El estudio de la diversidad genética ayuda a evaluar la capacidad de respuesta de las poblaciones y especies ante los cambios ambientales naturales o provocados por las actividades humanas, como por ejemplo el cambio climático. La pérdida de diversidad genética aumenta los riesgos de extinción y reduce la capacidad de respuesta y de adaptación de las especies. Por otra parte, también se disminuye la posibilidad de aprovechamiento científico, agrícola o industrial (Piñero, 2008).

Una revisión reciente a este respecto realizada por Piñero (2008) señala que tan sólo se tienen registros de 240 especies mexicanas estudiadas genéticamente, lo que representa una parte ínfima de la diversidad de especies del país. Estas especies incluyen desde microorganismos de utilidad y patógenos, hasta árboles y mamíferos marinos. El

grupo de las plantas es el mejor conocido en cuanto a su variabilidad genética (97 estudios), lo que se explica por el alto valor económico agropecuario y forestal que representan especies como los agaves, pinos, cactáceas, el maíz y la vainilla, por mencionar algunos. Otros grupos conocidos también en su variabilidad genética son los insectos (27), peces (16) y mamíferos (36) (Piñero 2008).

Este mismo estudio evidencia que la variación genotípica de las especies mexicanas es sumamente alta. Por ejemplo, se reporta una alta variación genética en especies de microorganismos del género *Rhizobium*, *Escherichia coli*, en especies de coníferas, encinos, epífitas, plantas de zonas áridas y cícadas, así como de especies sumamente importantes en términos alimenticios como el maíz, los frijoles y las calabazas. También se encontró variación alta en algunos parasitoides, áfidos y en vertebrados mayores como el lobo marino, y en algunas especies de aves como el atlepes de gorra castaña (*Buarremon brunneinucha apertus*). También se han encontrado ejemplos donde el manejo tradicional incrementa la cantidad de variación genética, como el caso del xoconostle (*Stenocereus stellatus*), cuya fruta es tradicionalmente aprovechada en las zonas del Valle de Tehuacán y la Mixteca Baja (Casas *et al.*, 2006; Piñero, 2008).

En este contexto es inevitable asociar la diversidad biológica en el ámbito genético con la diversidad agrícola fomentada por los procesos de domesticación y por el manejo tradicional de los cultivos en México. Se ha reportado que hace más que 6 mil años ya se utilizaba el maíz, aunque para entonces algunas calabazas tenían unos 4 mil años asociadas con los pobladores de México (Smith y Farrell, 2005). Cultivos como el maíz (con cerca de 60 razas en México, de acuerdo con Sánchez *et al.*, 2000), diversas especies de frijol y calabaza, el algodón americano, el aguacate, la vainilla y otros cultivos importantes se originaron y se domesticaron en México. Cabe señalar que las actividades de selección artificial que conducen al proceso de domesticación de las especies no han concluido, sino por el contrario, se emplean cada día en las *milpas* (campos tradicionales) de los campesinos mexicanos, especialmente para la producción agrícola y manipulación de plantas orientada a la economía de subsistencia, que aún predomina entre diversos grupos de agricultores del país. Es importante señalar que la diversificación genética de las especies es fundamental para el bienestar social de los campesinos y la seguridad alimentaria en el país.

No todas las especies que se han desarrollado a partir de la influencia humana han sido domesticadas, ya que frecuentemente se ha preferido mantenerlas en condiciones silvestres y seguirlas recolectando, o bien manipular sus poblaciones mediante la selección de ciertas plantas con rasgos deseables, en lugar de tenerlas bajo cultivo. Ejemplo de ello lo constituyen diversas especies de cactáceas de mediano y gran tamaño, a partir de las cuales muchas tunas, xoconostles y pitayas son sólo recolectadas, o bien, las plantas individuales más productivas o que producen las frutas más deseables son favorecidas o incrementadas de manera relativa (Casas *et al.*, 2007). Esta práctica que implica la utilización de los recursos directamente desde las poblaciones naturales, ocasiona que muchas especies nativas ornamentales, forestales y medicinales se mantengan en proceso de domesticación constante y con un fuerte arraigo cultural e importante potencial económico (Perales y Aguirre, 2008).

Diversidad biológica y cultural: un compromiso pendiente

Como un componente intrínseco a la diversidad biológica encontramos en México una enorme diversidad cultural asociada a las comunidades rurales e indígenas. Un referente claro es que en el país se registran al menos 60 lenguas vivas con casi 300 variantes, algunas muy diferenciadas (Ávila, 2008), distribuidas en 25 regiones indígenas, en donde viven un poco más de 6 millones de habitantes (Boege, 2008).

Como plantea el artículo 8 (j) del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB, 1992), “los pueblos indígenas y rurales son reconocidos como sujetos sociales centrales para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible”. En México, el territorio de estos pueblos comprende más de 24 millones de hectáreas, 12.4% del territorio nacional, de los que más de las dos terceras partes presentan una cubierta vegetal natural en buen estado de conservación. La presencia de estos pueblos en el territorio es sumamente importante debido a que tienen representatividad en casi la todos los tipos de vegetación en México. Por ejemplo, la mitad de los bosques mesófilos y las selvas tropicales húmedas y semihúmedas del país están ubicadas en territorios indígenas/rurales; además, 51% de todos los bosques mesófilos de montaña del país es compartido por 28 pueblos indígenas (Boege, 2008), lo cual evidencia que la custodia de muchos ecosistemas en México está principalmente en manos indígenas y rurales.

La presencia de comunidades indígenas y rurales en territorios de vegetación primaria tiene una implicación directa sobre los servicios ecosistémicos que prestan estas áreas. Por ejemplo, la mitad de las regiones donde ocurre la mayor precipitación de toda la nación corresponde precisamente a los territorios de los pueblos indígenas. Aunado a ello, las cabeceras de cuenca más importantes del país son ocupadas por comunidades indígenas y rurales, cuencas que captan anualmente 21% de toda el agua que se captura en el país (Boege, 2008), por lo cual su conservación reviste importancia para mantener el aprovisionamiento de agua destinado a las zonas urbanas.

La asociación entre diversidad biológica y cultural hace que México enfrente retos particulares para la conservación de la diversidad biológica y el bienestar social de los legítimos poseedores y usuarios inmediatos de los predios. Además, continúa pendiente la tarea de rescatar y sistematizar el conocimiento y uso tradicional de la biodiversidad, el cual se mantiene parcialmente vivo y guarda información valiosa para el conocimiento y conservación de la biodiversidad (Toledo, 2000).

Estado y tendencias de las principales amenazas a la biodiversidad de México

En México, como en el resto del mundo, la actividad humana se ha convertido en un factor de modificación y degradación profunda que impacta a todos los niveles de la biodiversidad, a los procesos ecológicos y los servicios ecosistémicos. Evaluar los impactos antropogénicos sobre la biodiversidad no es tarea fácil, ya que requiere la utilización de indicadores que, en la medida de lo posible, reflejen el estado actual de la biodiversidad.

México cuenta con el Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA) realizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (en: <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Pages/index-sniarn.aspx>). Comprende alrededor de 120 indicadores que describen las tendencias de cambio y la situación actual del medio ambiente, los ecosistemas y su biodiversidad en el país, así como las presiones que los amenazan y las respuestas institucionales. Este conjunto de indicadores se encuentra permanentemente en revisión y aborda temas que van desde la presencia de amenazas, como datos asociados a factores atmosféricos (calidad de aire y cambio climático), emisión de residuos, y calidad de agua y suelo, hasta indicadores relacionados con el estado actual de la biodiversidad y los recursos forestales y pesqueros. En el Apéndice IV de este documento se describen los indicadores nacionales relevantes para los propósitos de este Informe que forman parte del SNIA.

A partir de estos indicadores y de la revisión reciente elaborada por numerosos autores, particularmente en el segundo volumen de la obra *Capital natural de México* (CONABIO 2008c), se presenta un resumen de las principales



amenazas y su impacto sobre los componentes de la biodiversidad. Para esto se agruparon las amenazas en los grupos más conocidos (MEA 2005a) que son: i) transformación del hábitat, ii) sobreexplotación de especies, iii) contaminación de los ecosistemas, iv) introducción de especies invasoras y v) el cambio climático.

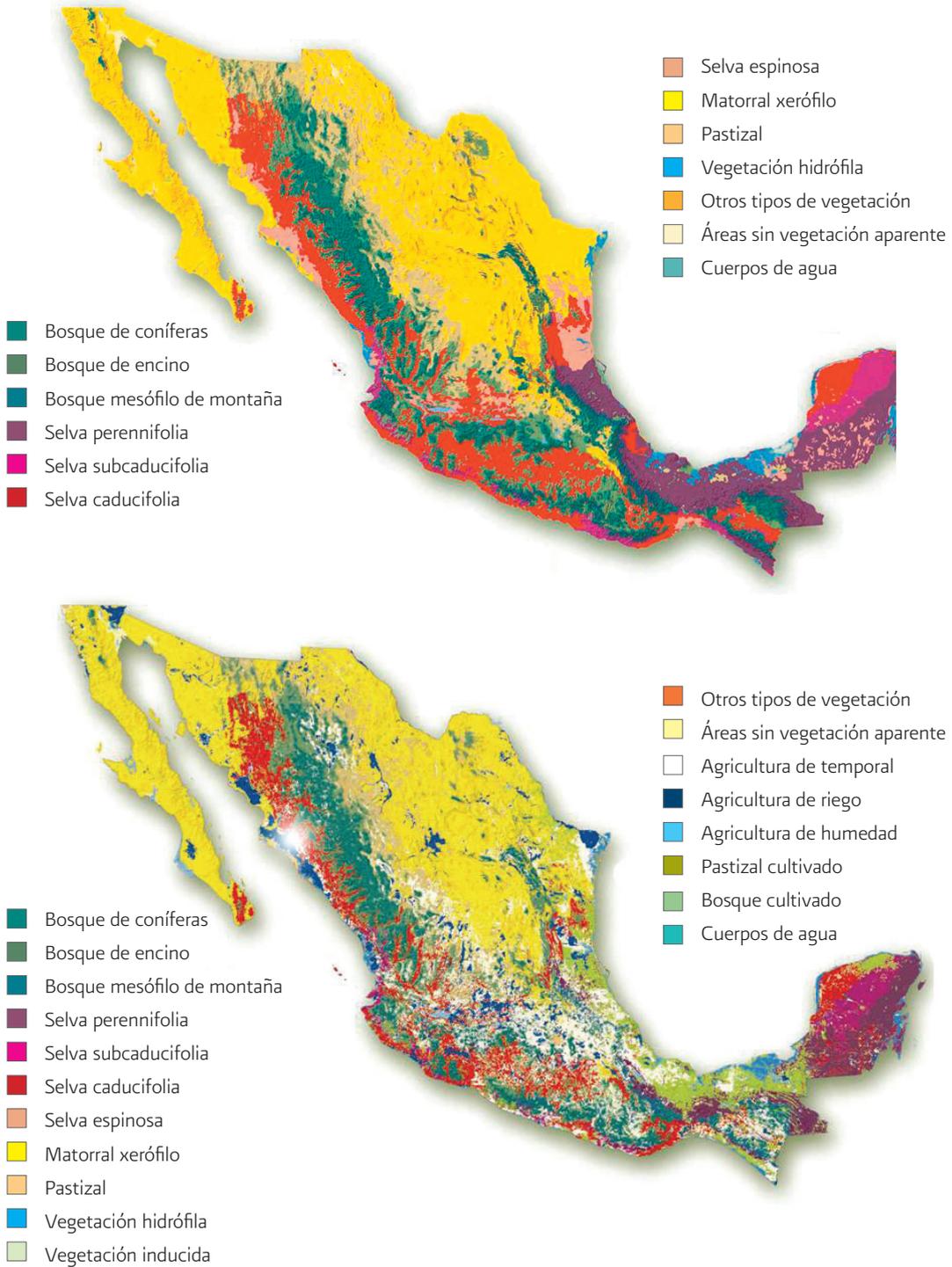
i) Transformación del hábitat: cambios en la cobertura y uso del suelo

La acelerada actividad antrópica ha modificado sustancialmente la cobertura de la vegetación natural del país (Challenger y Dirzo, 2008). El crecimiento de las zonas urbanas y rurales, el cambio de uso del suelo para actividades productivas (principalmente para la agricultura y la ganadería) y el crecimiento de la infraestructura (caminos y carreteras, tendidos eléctricos y presas) han sido los principales factores de reducción de la cobertura vegetal (SEMARNAT, 2008). Se estima que en 2002, 72.5% del territorio del país aún estaba cubierto por vegetación natural en distintos grados de conservación (*i.e.* de acuerdo con INEGI 2005a la vegetación clasificada como primaria y secundaria incluye distintos grados de perturbación), y que una proporción de esa vegetación eran comunidades relativamente poco alteradas, sobre todo en selvas (Sánchez-Colón *et al.*, 2008) (figura 8).

En México, la cuantificación histórica del cambio de uso de suelo se hace con base en las Cartas de Uso Actual del Suelo y Vegetación del INEGI, las cuales no son directamente comparables entre sí, aunque permiten examinar de manera consistente el estado de los ecosistemas terrestres del país en diferentes momentos en el tiempo, comúnmente entre un mapa de vegetación potencial contra los años de la década de los 70, de 1993 y 2002 (Sánchez-Colón *et al.*, 2008).

Según esta cartografía, la mayor pérdida de cobertura vegetal se concentra en la década de 1970 (SEMARNAT, 2006b; Sánchez-Colón *et al.*, 2008). No obstante, en la década comprendida entre 1993 y 2002 los cambios fueron significativos. Durante este periodo se estima que 4.4 millones de hectáreas, previamente cubiertas por vegetación primaria, se dedicaron a otros usos o fueron reemplazadas por comunidades secundarias, a un ritmo promedio de 484 mil ha/año (Sánchez-Colón *et al.*, 2008).

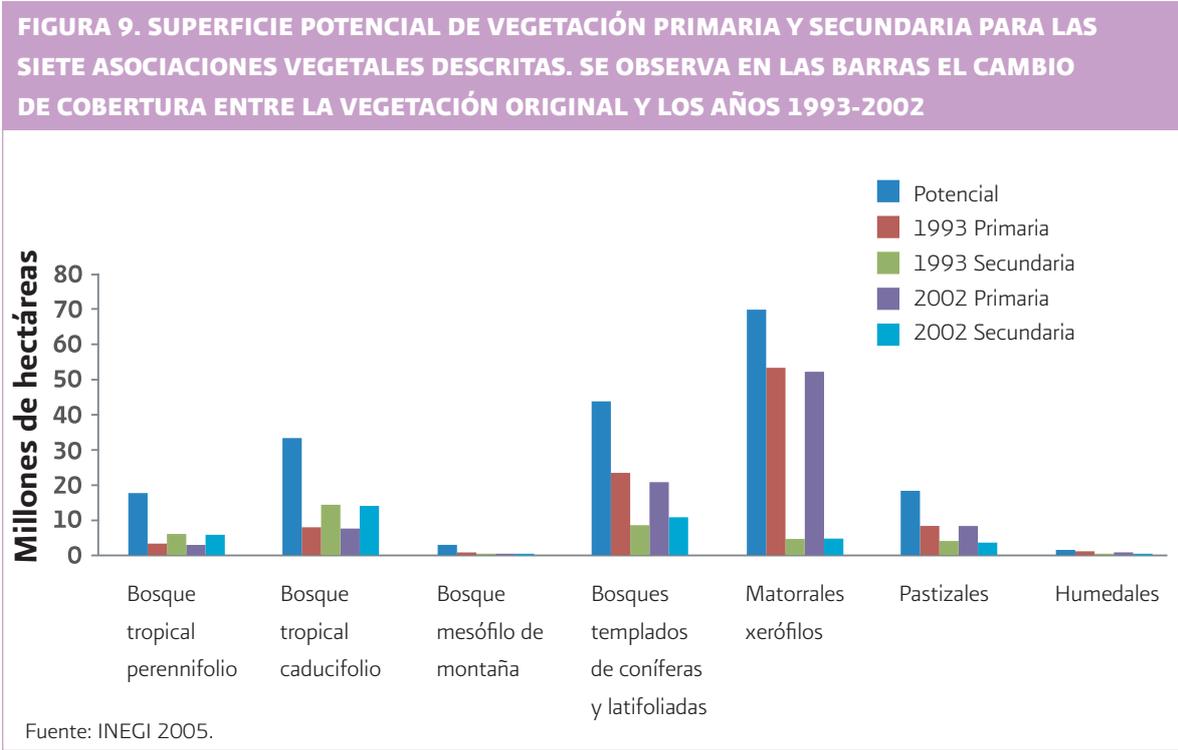
FIGURA 8. VEGETACIÓN POTENCIAL (ARRIBA) Y VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO EN 2002 EN LA REPÚBLICA MEXICANA (ABAJO, DE ACUERDO CON INEGI 2005)



Fuente: SEMARNAT, 2006b.

Al analizar los siete tipos de vegetación señalados antes, la cobertura de vegetación primaria disminuyó para todos los casos de 1993 a 2002; la pérdida de cobertura fue más intensa en los bosques mesófilos de montaña (alrededor de 13%), lo cual es preocupante ya que este tipo de vegetación es de los más restringidos del país, además de ostentar la mayor diversidad florística en relación con su cobertura total (alrededor de 3 mil especies estimadas en una superficie de menos de un millón de hectáreas) (Challenger,1998). Las selvas tropicales perennifolias perdieron 11.6% de su área, seguidas por los bosques templados de coníferas y latifoliadas, que perdieron 10.5% de cobertura en su forma primaria. Otro grupo de vegetación igualmente impactado son los humedales, que se estima han perdido 7% del total de su extensión (figura 9).

En este grupo sobresalen los manglares, por los servicios ecosistémicos que brindan (CONABIO, 2008b; Aburto-Oropeza et al., 2008), cuya superficie estimada fue de 655 667 hectáreas, a una escala cartográfica de 1:50 000 (CONABIO, 2008b), y cuya tasa de pérdida anual calculada oscila entre 1 y 2.5%. Si la tasa de pérdida se mantiene constante, se estima que para el año 2025 podría perderse entre 40% y 50% de la superficie total registrada para el año 2000 (INE, 2005).



Las coberturas digitales en 2002 indican que 27.5% del territorio nacional tenía un uso predominantemente agrícola (con casi 31 millones de hectáreas), seguido del pecuario (12.4 millones de hectáreas de pastizales cultivados y otras 6.3 millones de hectáreas con pastizales inducidos),¹ los asentamientos humanos y áreas urbanas cubrían 1.27 millones de hectáreas (Sánchez-Colón et al., 2008; SEMARNAT, 2008).

¹ La superficie del territorio nacional dedicada a la ganadería es, en realidad, mucho mayor: alrededor de 110 millones de hectáreas (más de 60% de la superficie nacional), cuando se toman en cuenta los "agostaderos naturales", es decir, las vastas zonas de

Un fenómeno asociado a la pérdida de áreas de vegetación natural es la fragmentación del hábitat, la cual tiene impactos profundos sobre la dinámica de los ecosistemas (véase p. ej. Dirzo y Miranda, 1991; Williams-Linera *et al.*, 1995; Pineda y Halffter, 2005; Dirzo *et al.*, 2007). Si tomamos como ejemplo las selvas húmedas de México, para 1993 sólo se reconocían un total de 5 967 fragmentos de selva húmeda, con un tamaño de 431 hectáreas (valor de la mediana), lo que sugiere que durante ese año, sobre todo fragmentos relativamente pequeños, fueron transformados para otros usos del suelo; para entonces 32% de la extensión remanente de selvas estaba constituido por fragmentos menores a 8 mil ha. En contraste, en 2002 el área fragmentada aumentó a 33% de la extensión remanente, al tiempo que el número de fragmentos aumentó a 6 066 y la mediana de su tamaño disminuyó a 402 hectáreas (Sánchez-Colón *et al.*, 2008, Challenger y Dirzo, 2008).

Otro de los factores que promueven directamente el cambio del uso de suelo en los ecosistemas terrestres de México son los incendios forestales (Estrada, 2006). De acuerdo con las cifras oficiales de la SEMARNAT y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), durante el período de 1970 a 2007 ocurrieron en promedio 6 790 incendios anuales con una afectación de alrededor de 220 986 ha por año. Dadas la características propias del fenómeno, el impacto de los incendios no es igual en todos los estados de la vegetación, pues afecta en mayor proporción áreas de matorral y vegetación arbustiva que a las arboladas (SEMARNAT-CONAFOR, 2005); las selvas altas y medianas son las que están sufriendo más de lo esperado por este tipo de perturbación, con probables efectos negativos (Manson *et al.*, 2008).

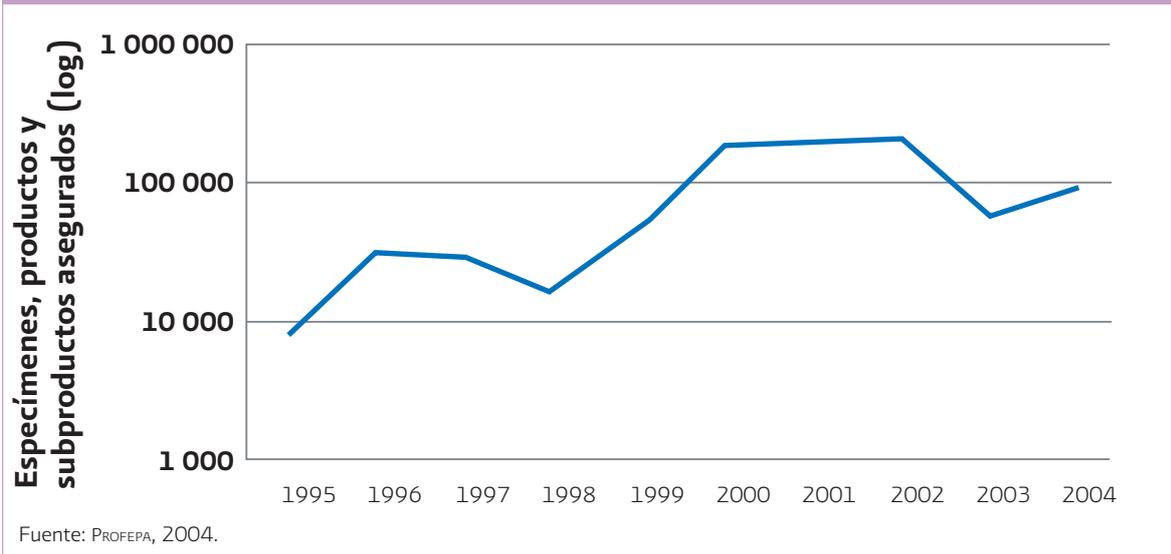
Según Estrada (2006), 99% de los incendios comprendidos entre 1998-2005 tuvieron como origen una causa antropogénica, principalmente las actividades agropecuarias y los incendios intencionales (asociados a conflictos agrarios y actividades ilegales). No obstante que estos datos evidencian la fuerte presión de los incendios sobre los ecosistemas terrestres, es importante aclarar que las estadísticas de incendios disponibles son datos aproximados, ya que se derivan de estimaciones generales sujetas a errores de apreciación, lo cual crea discrepancias en las superficies afectadas por incendios en un mismo año, incluso cuando son reportadas por la misma fuente, por lo cual es importante sistematizar la información y cuantificar el impacto de los incendios, sobre todo en sistemas sensibles al fuego (e.j. selvas), donde la frecuencia y severidad de los incendios se ha incrementado (Manson *et al.*, 2008).

ii) Sobreexplotación de especies

La extracción ilegal de organismos de su medio natural, sea por cacería furtiva, captura, colecta, transporte y comercio no autorizado de ejemplares, representa un factor negativo que afecta directamente a las poblaciones silvestres de flora y fauna en México, lo que lo ubica entre los tres principales factores responsables de la extinción local (Dirzo y Raven, 2003; Baena y Halffter, 2008). No obstante, el conocimiento cualitativo del número de ejemplares extraídos ha sido poco documentado. Datos sobre los especímenes, productos y subproductos asegurados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) muestran un incremento en los aseguramientos de especies silvestres y sus derivados, sobre todo a partir del año 2000 (figura 10).

matorrales xerófilos y pastizales naturales que son pastoreadas de manera directa por el ganado, con altos impactos en el grado de conservación de estos ecosistemas naturales, mismos que cubren casi la mitad del país (SAGARPA, 2001 y SEMARNAT, 2006a).

FIGURA 10. NÚMERO DE ESPECÍMENES, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS ASEGURADOS ENTRE 1995 Y 2004



Un grupo especialmente afectado por la extracción ilegal de especies es el de las cícadas. Las tasas de recolección de estas plantas en el medio silvestre representan un riesgo casi comparable a la destrucción del hábitat, ya que se ha documentado que 45% de las especies en México tienen como principal factor de disminución de sus poblaciones naturales la extracción del medio natural. Destacan los casos de *Dioon sonorensis*, *D. merolae*, *D. spinulosum*, *Ceratozamia norstogii*, *C. miqueliana* y *Zamia furfuracea*, especies en que la recolecta para satisfacer el mercado de plantas ornamentales en México ha mermado considerablemente las poblaciones silvestres (Donaldson, 2003; Stevenson et al., 2003), mientras que la extracción de varias especies como *Dioon holmgrenii*, *Zamia lacondona*, *Z. purpurea* y *Z. vasquezii* constituye una amenaza para sus poblaciones debido a la demanda para su comercio internacional (Naranjo y Dirzo, 2008).

Las orquídeas son otro grupo gravemente amenazado. A pesar de que en México la recolecta y venta de orquídeas silvestres está prohibida, su extracción para venta local e internacional es uno de los mayores problemas. Los datos más recientes estiman que el tráfico ilegal de orquídeas entre 1993 y 1996 fue de 9 a 12 millones de plantas, mientras que sólo se comercializaron legalmente 152 000 ejemplares (Flores y Brewster, 2002).

Otro ejemplo local de la magnitud de la extracción ilegal de orquídeas (Flores-Palacios y Valencia-Díaz, 2007), plantea que durante 85 semanas se censó un punto de venta ilegal de plantas silvestres en Xalapa, Veracruz. Con ello se evidenció que las orquídeas fueron el grupo más comercializado, 81% del total, con una oferta de 7 100 ejemplares de 167 especies, dos de ellas endémicas del estado de Veracruz.

De las más de 715 especies de cactus en México, alrededor de 74% son endémicas (Hernández, 2006). Entre 1996 y 2000 las autoridades de México y Holanda, país con una elevada demanda, incautaron más de 8 mil especímenes (Robbins, 2003). Una importante porción de esas extracciones se realizó directamente de poblaciones silvestres en su medio natural.

Para las especies animales, la caza y la captura para su comercialización (muchas de ellas ilegales) es el principal motor de extracción. Las especies sujetas a mayor presión por caza y captura son los herbívoros y omnívoros de mayor talla dentro de cada clase de vertebrados, tales como los venados (*Odocoileus virginianus* y *Mazama* spp.), pecaríes (*Tayassu* spp.), tapires (*Tapirus bairdii*), tepezcuintles (*Agouti paca*) y armadillos (*Dasypus novemcinctus*) entre los mamíferos. Destacan los pavos (*Meleagris* spp.), cojolitas (*Penelope purpurascens*), hocofaisanes (*Crax rubra*), patos (*Anatidae*) y tinamúes (*Tinamidae*) entre las aves y las iguanas (*Iguana iguana* y *Ctenosaura* spp.) y tortugas de agua dulce (*Chelonia*) entre los reptiles. Un subgrupo de avifauna especialmente asediado por la captura para su comercio ilegal es el de los pericos y guacamayas (*psitácidos*). Se cuenta con informes que se capturan entre 65 mil y 78 500 pericos cada año, y que la mortalidad general de pericos capturados del medio silvestre excede 75% antes de llegar al comprador final, lo que significa la muerte de entre 50 mil y 60 mil pericos anualmente por esta actividad ilícita (Cantú Guzmán et al., 2007).

En general, aunque escasa y fragmentada, la información sobre extracción ilegal de especies silvestres señala un alto impacto sobre las poblaciones de flora y fauna del país. Esta tendencia negativa reclama mayores esfuerzos y atención para detener y revertirla mediante los esquemas legales existentes, con sus requisitos de planificación, manejo, aprovechamiento sostenible para la conservación de los hábitats y de las poblaciones de las especies involucradas.

En la región del Alto Golfo de California existe, desde finales de la década de los años 30, una pesquería enfocada a la captura de camarón. Aunque genera elevados beneficios socioeconómicos, ocasiona importantes impactos negativos sobre otras especies y sobre los ecosistemas. Las redes de arrastre utilizadas en estas pesquerías no son selectivas, por lo que además de capturar camarón, atrapan una gran cantidad de otros organismos de la comunidad béntico-demersal. Típicamente, se captura sólo un kilogramo de camarón por cada diez kilogramos de fauna de acompañamiento, que incluye varias especies de peces algunas de ellas de importancia comercial, moluscos y crustáceos (Alverson et al., 1994).

Además de los impactos sobre otras especies que comparten el hábitat, las redes de arrastre provocan cambios masivos en la estructura de las comunidades bentónicas (Pauly y Christensen, 1995), así como el riesgo de extinción de especies de ciclo de vida largo como la totoaba (*Totoaba macdonaldi*), pez endémico del Golfo de California que años atrás sostuvo una importante pesquería comercial (Cisneros-Mata et al., 1995), y la vaquita marina (*Phocoena sinus*), para la cual se reportan, aunque con poca frecuencia, ejemplares ahogados en redes de arrastre desde 1961.

La importancia económica y social de la pesca de camarón, y por otra parte los impactos negativos que genera esta pesquería en el Golfo de California y su biodiversidad, son factores determinantes para buscar y promover alternativas que minimicen estos impactos, y cuya aplicación sea técnica y económicamente factible.

iii) La contaminación de los ecosistemas

En consecuencia con la actividad histórica industrial, urbana, minera, química, petroquímica y energética, en México se han producido significativas cantidades de residuos. Para 1999 la emisión total de gases contaminantes a la atmósfera que afectan directamente la calidad del aire superó los 40 millones de toneladas (SEMARNAT, 2008),

y para finales de 2001 más de 70% de los cuerpos de agua del país presentaba algún indicio de contaminación (CONAGUA, 2003).

Los impactos directos de la contaminación sobre los componentes de la biodiversidad son difíciles de evaluar, ya que las evidencias son escasas. Sin embargo, estas emisiones tienen el potencial de impactar directamente los componentes de la biodiversidad (Lacasaña-Navarro y Aguilar-Garduño, 1999; PNUMA, 2003). En relación con la contaminación del aire existen ciertas formas de vida especialmente sensibles, como líquenes, briofitas, hongos y algunos pequeños invertebrados acuáticos (Tickle *et al.*, 2005).

Se cuenta con reportes del impacto de la incorporación de sustancias exógenas, nutrientes y contaminantes en los sistemas acuáticos, particularmente los costeros (Naranjo y Dirzo, 2008). Se han detectado evidencias de contaminación por hidrocarburos en la biota del Golfo de México, principalmente en nemátodos de vida libre, macrofauna béntica, ostiones y bagres. Por ejemplo, en ostiones (*Crassostrea virginica*) de la Laguna de Términos, en el estado de Campeche, se encontraron concentraciones promedio de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) de 1 900 ng g⁻¹, en tanto que en bagres (*Ariopsis assimilis*) de Chetumal, estado de Quintana Roo, se detectaron hasta 77 mil ng g⁻¹ (Gold, 2004). Además, estos bagres presentaron lesiones histológicas y tumores hepáticos, cuya prevalencia se pudo asociar con la concentración de contaminantes orgánicos, como HAP y plaguicidas (Noreña-Barroso *et al.*, 2004).

Existen aproximadamente 200 principios activos de plaguicidas utilizados legalmente en México. Entre ellos, los compuestos organoclorados destacan por su relevancia como contaminantes potenciales debido a sus efectos acumulativos en los organismos a diferentes niveles tróficos, entre los que se encuentran lesiones histológicas en diversos órganos, la formación de tumores cancerosos y la muerte. Por ello, el uso de tecnologías alternativas, que aporten un beneficio al reducir el uso de plaguicidas como la biotecnología, es recomendable siguiendo el principio precautorio. Algunos ejemplos al respecto provienen de estudios como el de Gardner (Gardner *et al.*, 2003), que encontró epóxido de heptacloro y γ -hexaclorociclohexano en 40% y 31%, respectivamente de las tortugas verdes (*Chelonia mydas*) analizadas en las costas de Baja California (Osuna y Riva 2002).

Otro ejemplo se observa en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, en el estado de Chiapas, donde se encontraron residuos de contaminantes orgánicos en membranas de huevos de cocodrilo (*Crocodylus acutus*) (Rendón-von Osten *et al.*, 2003). Para otros grupos biológicos, como las aves, las concentraciones de DDT registradas en aves migratorias en el noroeste de México casi se cuadruplicaron entre 1992 y 2005 (Mora, 1997). Un estudio del efecto por exposición a plaguicidas en el cerebro de pato pijije (*Dendrocygna autumnalis*) indican que los patos colectados durante la temporada de mayor aplicación de agroquímicos presentaban una inhibición de cerca de 30% de su actividad, en comparación con la determinada en patos colectados en época de menor aplicación, lo cual sugiere que estas aves están expuestas a plaguicidas organofosforados y carbámicos que pueden tener repercusiones importantes en su éxito reproductivo (Rendón-von Osten y Memije, 2005).

Desafortunadamente, no se cuenta con información que permita evaluar el grado de pérdida de individuos de estas especies afectadas por los contaminantes, pero su incidencia en las especies silvestres al menos apunta a que dichos contaminantes representan un factor de afectación de las poblaciones que requiere ser investigado en detalle. En adición, habría que considerar los impactos presumibles en las especies de niveles tróficos superiores que se alimentan de estas aves. Los datos puntuales indican que los compuestos organoclorados se han dispersado prácticamente en

todos los ambientes, con potencial para impactar negativamente los componentes de la biodiversidad (Bradbury y Coats, 1982; Dudley y Stolton, 1994; Khan y Fatima, 2002).

Un tipo de contaminación contemporánea muy poco estudiada es la lumínica, es decir, el aumento de la emisión de luz de origen antrópico. Este fenómeno tiene el potencial de impactar a la biodiversidad y alterar el metabolismo y polinización de las plantas, la navegación de vertebrados voladores y la orientación de especies migratorias (Longcore y Rich, 2004; Rich y Longcore, 2006). A este respecto, López *et al.* (2008) reportan un incremento notable en la cobertura de luces en México de 1993 al 2002 donde la cobertura aumentó de 19% a 26% del territorio nacional a una tasa de 14 787 km²/año. Al analizar la expansión de luces en las áreas protegidas de jurisdicción federal, estatal y municipal se encontró que este tipo de contaminación se ha incrementando a una tasa de 813.41 km²/año entre 1993 y 2002, de tal manera que al 2002 alrededor de 10% de las áreas protegidas estaba cubierta por luces estables. A pesar de esta evidencia, no se han realizado estudios para evaluar el impacto de este factor contaminante.

Los casos de estudio presentados en esta sección indican que el aumento en los niveles de contaminación produce efectos negativos en los organismos. El análisis de la contaminación de origen orgánico e inorgánico, además de la contaminación lumínica, si bien no es un factor que determina la reducción numérica exacta de las especies o sus poblaciones, si representa un importante factor de deterioro para la flora y fauna terrestre y acuática (Naranjo y Dirzo, 2008).

Como se ha planteado, las evidencias del impacto de la contaminación sobre los componentes de la biodiversidad son escasas. Si bien existen datos para sistemas acuáticos, los vacíos de información permanecen al evaluar, por ejemplo, el impacto de la contaminación química sobre la fauna del suelo, o la influencia de la contaminación del aire sobre poblaciones de plantas, de vertebrados e invertebrados en zonas con influencia urbana. En síntesis, es necesario diseñar estrategias que involucren el estudio de la asociación contaminación-biodiversidad en México.

iv) Especies exóticas invasoras

Una de las crecientes amenazas para la biodiversidad es la introducción (intencional o accidental) de especies exóticas, algunas de las cuales presentan un comportamiento invasivo con el potencial de establecerse y causar impactos, como desplazar o eliminar a especies nativas dentro de un hábitat, alterar la estructura, composición y funcionalidad de los ecosistemas y perjudicar los servicios ecosistémicos y, por consiguiente, el bienestar humano (Aguirre y Mendoza, 2008; CONABIO, 2008d).

Las especies exóticas invasoras han sido reconocidas como la segunda causa de pérdida de biodiversidad en el mundo por sus efectos en diversas actividades antropogénicas y la degradación de los hábitat (MEA, 2005b). Actualmente están registradas 719 especies exóticas de plantas vasculares y de plantas terrestres con potencial invasivo (CONABIO, 2008d), que junto con las acuáticas y marinas, suman al menos 811 especies invasoras presentes en el país (tabla 4). Muchos de los registros se relacionan con las actividades productivas y no con los inventarios en los ecosistemas naturales, por lo que se estima que esta cifra está subestimada (Aguirre y Mendoza, 2008). Los análisis detallados realizados en México, escasos aún, han reportado la extinción de 22 especies de vertebrados por causa de mamíferos exóticos invasores (Baena y Halffter, 2008).

TABLA 4. NÚMERO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS REPORTADAS PARA MÉXICO

Terrestre	Aves	30
	Mamíferos	16
	Plantas vasculares	665
	Reptiles	8
Acuático	Anfibios	2
	Crustáceos	2
	Moluscos marinos	1
Acuático continental	Peces de agua dulce	71
	Plantas acuáticas	11
Acuático marino	Algas	2
	Peces	4

Fuente: Aguirre y Mendoza, 2008.

Un estudio realizado por Villaseñor y Espinosa-García (2004) reporta 618 especies de plantas no nativas o exóticas presentes en el país. Estos autores señalan que, a pesar de que las especies exóticas representan apenas 2.7% en contraste con las especies registradas de la flora nativa nacional, existe una clara subestimación, ya que estas evaluaciones se realizan sólo en ambientes bien conservados, por lo cual no se considera a las especies introducidas o cultivadas, que existen en el país pero no necesariamente invaden los ambientes mejor conservados, que tienen mayor resiliencia (MEA, 2005).

Las especies invasoras, no sólo afectan la biodiversidad, sino que también pueden ocasionar impactos en la producción y pérdidas económicas en los recursos agrícolas y forestales. Un ejemplo claro en México de este potencial negativo es la palomilla del nopal (*Cactoblastis cactorum*). Originaria de Sudamérica, se utilizó como control biológico en Australia y Sudáfrica en la década de 1920, donde los nopales (*Opuntia* spp.) introducidos causaron daños como especie invasora. Las larvas son voraces, agujeran los cladodios devorando su interior, son sedentarias, y viven congregadas dentro de los nopales. Las polillas son oportunistas y capaces de volar varios kilómetros para poder atacar a otras poblaciones de cactáceas. Un análisis predictivo mostró los riesgos potenciales para México, por el hecho de que México alberga la mayor diversidad de especies del género *Opuntia* en el mundo; varias de ellas podrían ser hospederos de la palomilla (Soberón *et al.*, 2001; CONABIO, 2008d). Esta plaga ha tenido efectos devastadores en numerosas poblaciones de cactáceas en el Caribe y la Florida (Zimmermann *et al.*, 2000; Zimmermann *et al.*, 2004), pero en México se ha logrado controlar, hasta ahora, gracias a su oportuna detección y la puesta en marcha de un programa intersectorial para su erradicación, como se verá en apartado 2.2.1.7. Atención a emergencias, del capítulo II.

En los ambientes acuáticos, la introducción de especies exóticas ha sido una causa asociada con la extinción de 60% de fauna nativa mexicana (Contreras-Balderas, 1999). Entre las principales causas de esta introducción se ubica el uso en la acuicultura, como peces de acuario y para pesca deportiva.

Además, la introducción de especies exóticas invasoras pueden acompañarse de microorganismos patógenos asociados (eventualmente de mayor riesgo), como el virus del síndrome de la mancha blanca, el cual afecta fuertemente al cultivo de camarón, el virus del Oeste del Nilo, cuyo ciclo natural incluye la participación de aves silvestres (migratorias y residentes) y domesticadas, las cuales juegan el papel de reservorios, aumentando las poblaciones virales. También se

han reportado 19 especies de helmintos, parásitos introducidos en peces exóticos de agua dulce en México (Aguirre y Mendoza et al., 2008). Por otro lado, existen reportes de zooplancton epicontinental, plancton marino y moluscos continentales exóticos en aguas mexicanas (Aguirre y Mendoza, *op. cit.*).

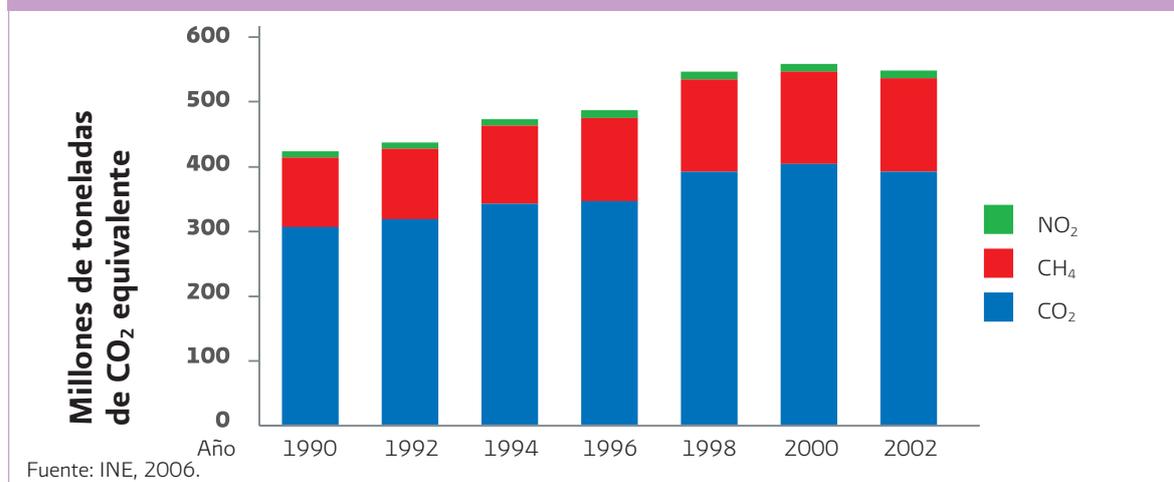
Por lo anterior es imprescindible fortalecer los programas conjuntos transfronterizos dirigidos a la erradicación, control y conocimiento de las especies exóticas que, como se ha señalado, tienen potencial invasivo y pueden afectar a las especies silvestres nativas y a los ecosistemas, su estructura y funcionamiento, lo cual finalmente afecta la calidad de los servicios ecosistémicos.

v) Cambio climático

México ocupa el lugar 67 entre los países con mayores emisiones de CO₂ *per capita*, uno de los principales gases de efecto invernadero (GEI), al emitir, para el 2002, 5.4 toneladas anuales de CO₂ equivalente por habitante a la atmósfera, con un crecimiento medio anual de 2.4% entre el año 2000 y 2002 (INE, 2006). Se ha registrado que 30.5% de las emisiones de GEI están vinculadas fuertemente con las actividades de cambio de uso del suelo, asociadas a su vez con procesos de deforestación (Cruz y Riuz, 2004).

De acuerdo con el último Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, la contribución de las emisiones de GEI se ha incrementado en los últimos años (figura 11). Para el año 2002 se emitieron poco más de 643 millones de toneladas en CO₂ equivalente (CO₂-e) de los seis gases enunciados en el anexo A del Protocolo de Kioto. De éstos, el sector energético aportó la mayor parte, con 61% (389.5 millones de toneladas en CO₂-e); le siguen las categorías de uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura, con 14% (89.9 millones de toneladas en CO₂-e); desechos, con 10% (65.6 millones de toneladas en CO₂-e); procesos industriales, con 8% (52.1 millones de toneladas en CO₂-e) y agricultura, con 7% (46.1 millones de toneladas en CO₂-e). La contribución por fuentes de energía fue la siguiente: generación de energía, 24% de las emisiones totales del país; transporte, 18%; consumo de combustibles fósiles en la manufactura y la industria de la construcción, 8%; consumo en los sectores residencial, comercial y agrícola, 5%; emisiones fugitivas de metano, 6% (INE, 2006).

FIGURA 11. EMISIÓN NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) DE 1990 AL 2000



En este contexto de incremento en la emisión GEI, los escenarios de cambio climático generados con modelos computacionales predictivos muestran el inminente impacto sobre los componentes de la biodiversidad. Los primeros estudios sobre los efectos del cambio climático en los ecosistemas de México señalan cambios en el área de distribución de especies y ecosistemas (su ampliación o reducción), o incluso su extinción. Por ejemplo, podrían presentarse movimientos altitudinales en la distribución de especies, sujetos a su tolerancia al cambio de temperatura en su hábitat, además de cambios en los patrones fenológicos de las especies. Sin embargo, otros impactos del cambio climático, como la captación de agua en los bosques y los humedales, han sido escasamente evaluados.

La aplicación de los escenarios de cambio climático al territorio mexicano, construidos a partir de las salidas de varios Modelos de Circulación General (GCM), sugiere un impacto diferencial en términos del área propicia para el desarrollo y mantenimiento de los grandes tipos de vegetación, de modo que se registra un marcado efecto negativo en los ecosistemas de afinidad fría y templada (ej. bosques templados de coníferas y latifoliadas, bosques mesófilos), y un efecto probablemente menor en los de afinidad cálido-húmeda (selvas secas y húmedas) (INE, 1997). Se proyecta una reducción proporcional de la cobertura de los ecosistemas templados que va de intermedia (aproximadamente 50%) a total; para los ecosistemas tropicales se prevé una ausencia de cambio, o incluso un incremento proporcional pequeño de su cobertura (5%-10%) (Magaña y Gómez, 2008). Los escenarios regionalizados de cambio climático hacia finales del presente siglo indican que los cambios de temperatura en nuestro país se ubicarán entre 2° y 4° C, con regiones donde tales cambios podrían ser de relevancia para los ecosistemas. Específicamente, en un escenario de altas emisiones de GEI, el noroeste del país podría experimentar incrementos del orden de 1.7°C a 3.5°C, mientras que hacia el sur los incrementos serán menores (INE, 2006).

Esto no implica que una pequeña magnitud de cambio en la temperatura sea una amenaza menor (Magaña y Gómez, 2008). Los cambios proyectados hacia la década del 2020-2030 en el sur y sureste de México tienen altas probabilidades de rebasar la magnitud de la variabilidad interanual de la temperatura de décadas recientes. En este sentido, los ecosistemas experimentarán, en el futuro cercano, un estrés térmico mayor al conocido hasta ahora. Evidentemente, ante escenarios de menores emisiones de GEI, la magnitud de los incrementos de temperatura proyectados será menor y el plazo en el que se pueden dar cambios peligrosos se extiende (INE, 2006; Magaña y Gómez, 2008).

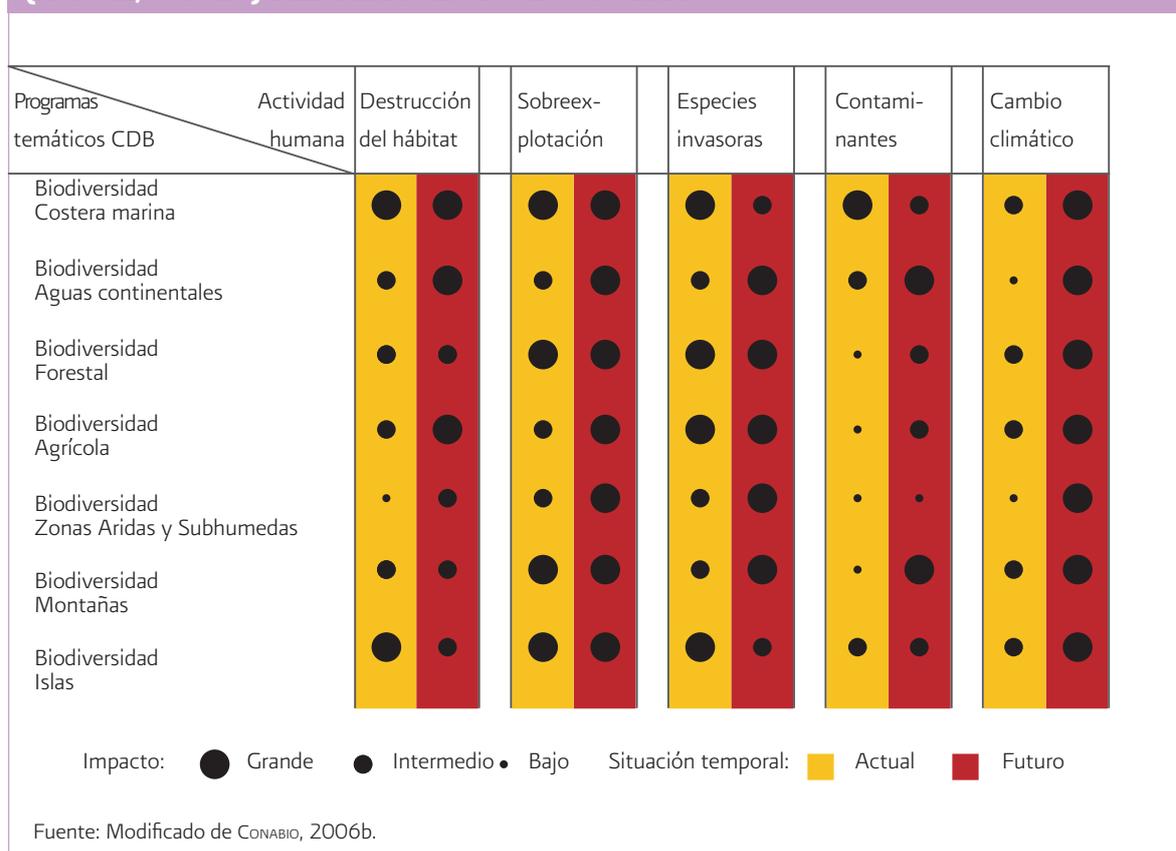
Por otro lado, estudios basados en modelos del nicho ecológico de las especies de vertebrados endémicas y la comparación de los resultados del impacto de la deforestación y el cambio climático señalan una tendencia desfavorable en cuanto a su conservación, sobre todo en la región del Altiplano, así como en el norte de México, el Eje Neovolcánico y el Trópico de México (Planicie del Golfo) (INE, 2006). De cara al futuro, de seguir la tendencia de cambio climático proyectada actualmente, éste podría ser uno de los factores de mayor impacto sobre la biodiversidad (Magaña y Gómez, 2008), por lo que es necesario sentar bases científicas sobre la vulnerabilidad de la biodiversidad para estar en posibilidades de establecer medidas de mitigación y adaptación.

Aunado a lo anterior, se proyecta el incremento de eventos extremos, como aumento en olas de calor, tormentas intensas, temperaturas mínimas más altas con menos días fríos. También es probable que haya un aumento en la intensidad del viento máximo y la precipitación de los ciclones tropicales, así como el proceso de elevación en el nivel del mar, el cual modificará la zona costera. Cuando se combine con el efecto de marejada, que ocurre durante las tormentas y huracanes, el daño aumentará en forma significativa, principalmente en las zonas cercanas a las playas y en las playas mismas (INE, 2006a).

México realiza una evaluación de los costos económicos derivados de los impactos del cambio climático en la biodiversidad y los servicios que proporcionan los ecosistemas, en el marco del proyecto *La economía mexicana ante el cambio climático: consecuencias y costos*, encargado por la Presidencia de la República, y con la coordinación de la SHCP y la SEMARNAT. Dicha evaluación estará lista para su consulta a finales de 2009.

Con base en la información aquí presentada, en la figura 12 se resume el panorama actual y futuro de la magnitud del daño específicamente en los siete temas del CDB. Se debe resaltar la sinergia entre las amenazas, ya que los modos y la intensidad del uso agropecuario de la tierra, conducentes a la transformación del hábitat, han constituido el factor de mayor impacto sobre la biodiversidad, causando reducción del número de especies e incrementando el riesgo de extinción (particularmente de las especies endémicas) y de pérdida de poblaciones de plantas y animales (CONABIO, 2006b). La transformación de hábitat se exagera en presencia de las demás amenazas señaladas, ocasionando una degradación clara del patrimonio biológico de México.

FIGURA 12. IMPACTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA SOBRE LA BIODIVERSIDAD DE MÉXICO EN LOS SIETE PROGRAMAS TEMÁTICOS DEL CDB: MAGNITUD DE CAMBIO (IMPACTO) DENOTADA POR LOS CÍRCULOS DE DIFERENTE TAMAÑO, Y TENDENCIA TEMPORAL (ACTUAL, FUTURO) DEL CAMBIO EN LOS ECOSISTEMAS



Implicaciones de las amenazas a la biodiversidad sobre el bienestar humano

Históricamente el aprovechamiento de los ecosistemas y su biodiversidad se han traducido en un cambio profundo en los ecosistemas originales, al transformar algunos, en muchos casos, a sistemas de producción intensiva y extensiva. Estos cambios modifican la capacidad natural de los ecosistemas para brindar muchos otros beneficios, de lo cual no siempre existe conciencia ni valoración.

La percepción de la importancia de estas transacciones en México es extremadamente pobre (Maass *et al.*, 2005). El costo de la reparación de algunos de esos daños ambientales seguramente sería muy alto y en ocasiones irreversible (ej. la extinción de poblaciones e incluso de especies). En términos económicos, se ha calculado que en México los costos monetarios del deterioro ambiental (incluyendo los desastres naturales) representaron un promedio anual entre 1996-2003 de 10.36% del Producto Interno Bruto (PIB) (CONABIO, 2006a). Sin embargo, no siempre estos hechos se toman debidamente en cuenta en las decisiones sobre las pautas productivas y de desarrollo del país.

Un trabajo reciente (Aburto-Oropeza *et al.*, 2008) encontró que el valor económico medio de una hectárea de manglar para las pesquerías es de 37 500 dólares estadounidenses al año. Ese estudio evaluó solamente el valor como sitio de resguardo de especies pesqueras, sin contabilizar otros servicios, como sus funciones de barrera natural de protección que contiene la erosión de vientos, mareas e inundaciones, cuerpos receptores y purificadores de aguas continentales, y como sitios de refugio de especies de vertebrados marinos migratorias y endémicas. Otras estimaciones han calculado que por cada hectárea de manglar destruido se estima una pérdida anual de 757 kg de camarón y peces de importancia comercial, y que el costo de recuperación de una hectárea de humedal es aproximadamente de 120 mil pesos (INE, 2005).

Otro ejemplo que ilustra las transacciones negativas que puede significar la explotación de los servicios ecosistémicos proviene de las pesquerías de la costa de Baja California Sur (Sala *et al.*, 2004), donde se observó que en 30 años la composición de especies de la captura artesanal fue claramente alterada, la talla promedio de las especies disminuyó en 40 cm, y los afectados principalmente resultaron los depredadores de alto nivel trófico, como los tiburones.

Otro servicio ambiental cuantificable es la polinización; por ejemplo, en el 2000, tan sólo para el estado de Jalisco, la presencia de polinizadores y sus servicios de fecundación en plantaciones agrícolas se estimó en 12 millones de dólares estadounidenses (INEGI, 2000). Se ha argumentado que los sistemas de polinización se encuentran en una crisis creciente debido a la fragmentación de los hábitats, cambios en el uso del suelo, prácticas de agricultura moderna, uso de pesticidas y herbicidas e invasión de plantas y animales no nativos a los ecosistemas naturales. Este reto debe ser abordado a partir del establecimiento de estrategias de conservación basadas en un enfoque del ecosistema que permita la conservación de grandes grupos de mutualistas, y garantice así la provisión de estos servicios (Kearns *et al.*, 1998; Valiente-Banuet, 2002).

Por otro lado, la merma de los servicios de provisión puede ser más difícil de percibir. Sin embargo, en un estudio realizado en la costa del Pacífico (Maass *et al.*, 2005) se encontró que los habitantes detectaban una disminución de plantas medicinales, leña y materiales de construcción como consecuencia de la alteración del hábitat por el cambio en el uso del suelo.

Estos datos muestran que si bien es necesario cubrir las necesidades básicas de la población, también es fundamental asegurar la sostenibilidad en el mediano y largo plazos de esta provisión, así como el mantenimiento (o recuperación) de los servicios. Para lograrlo se requiere contar con más información del impacto del aprovechamiento excesivo de los servicios ecosistémicos sobre la biodiversidad, a fin de generar políticas de gobierno con una visión transversal que incluya los distintos servicios ecosistémicos y sus interacciones, así cómo asegura un diálogo incluyente entre los distintos sectores de la población (Balvanera y Cotler, 2008).

Consideraciones finales

Como se ha planteado en este capítulo, México ha acumulado un extenso conocimiento sobre su biodiversidad, producto de importantes contribuciones de diversas instituciones académicas y de investigación, así como del conocimiento histórico tradicional proveniente de grupos indígenas y rurales, el cual ha sido escasamente documentado.

Por ello, una tarea pendiente es la compilación de información biológica, que puede ir desde el estudio de grupos poco conspicuos, como los insectos y las bacterias, hasta el reconocimiento de servicios ecosistémicos y la función de los ecosistemas. Un corolario a esta sección es la necesidad de realizar estudios que cuantifiquen el impacto de los factores antropogénicos sobre los componentes de la biodiversidad, especialmente los que se refieren a los contaminantes y la sobreexplotación de organismos, fenómenos cuyas consecuencias sobre las poblaciones de flora y fauna, sobre los servicios ecosistémicos y, por lo tanto, sobre el bienestar humano, carecen de suficientes evidencias empíricas a pesar de ser reconocidos como un problema contemporáneo.

Capítulo II.
Situación actual
de la Estrategia Nacional
sobre Diversidad Biológica

Capítulo II.

Situación actual de la Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica

2.1. Descripción general de la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad*

En el año 2000, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tuvo a su cargo la publicación de la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México* (ENBM), en cumplimiento a los objetivos del CDB, donde se definen líneas estratégicas con base en las tendencias, amenazas, aprovechamiento, capacidad institucional y normatividad vinculadas con la conservación del patrimonio biológico del país. La Estrategia se elaboró mediante un proceso participativo con diversos sectores de la sociedad mexicana. Se establecieron objetivos, estrategias y acciones para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, así como para la integración de criterios ambientales fundamentales en las políticas públicas (tabla 1).

TABLA 1. LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD DE MÉXICO

Protección y conservación	Valoración de la biodiversidad	Conocimiento y manejo de la información	Diversificación del uso
Conservación <i>in situ</i>	Importancia en la cultura nacional	Investigación y estudios	Uso actual
Rescate de elementos de la diversidad biológica	Aportaciones de la biodiversidad	Inventario y colecciones	Diversificación productiva
Bioseguridad	Actualización institucional	Rescate y sistematización de conocimientos	Criterios e indicadores
Especies exóticas y traslocación		Intercambio de información	Comercialización y mercados
Prevención y control de actos ilícitos		Difusión	
Seguimiento		Educación ambiental	
Atención a emergencias		Capacitación y formación académica	
		Gestión de la información sobre biodiversidad	

Fuente: CONABIO, 2000.

2.2. Aplicación del Convenio a través de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México

En este capítulo se presenta un resumen de las acciones realizadas y los resultados obtenidos a partir de las cuatro líneas estratégicas que conforman la ENBM. Los cuadros al inicio de cada línea estratégica indican su correspondencia con el Articulado y los Programas de Trabajo del CDB.

Las líneas de acción, estrategias, programas y acciones señaladas en los siguientes apartados contribuyen a generar sinergias con los esfuerzos realizados en otras convenciones importantes, como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía.

2.2.1. Protección y conservación

Con esta línea se busca recuperar y garantizar la presencia, en calidad y cantidad, del mayor número posible de los componentes de la diversidad biológica de México, así como reducir al mínimo la incidencia de factores adversos con impactos negativos.

TABLA 2. LÍNEA ESTRATÉGICA DE LA ENBM 2.2.1 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN

Acción	Artículos del CDB que cubre	Programas de Trabajo Temáticos	Programas de Trabajo Transversales
2.2.1.1 Conservación <i>in situ</i>	8, 7)a	Todos	Áreas protegidas Biodiversidad y cambio climático Biodiversidad y turismo
2.2.1.2. Rescate de elementos de la diversidad biológica	8)d,f	Todos	Biodiversidad y cambio climático
2.2.1.3. Bioseguridad	15, 8)g, 19	Todos	Acceso a los recursos genéticos y reparto justo de beneficios
2.2.1.4. Especies exóticas y traslocación	8)h	Todos	Especies exóticas invasoras
2.2.1.5. Prevención y control de actos ilícitos	14, 7)c	Todos	Evaluación de impacto
2.2.1.6. Seguimiento	7)b,	Todos	Identificación, monitoreo, indicadores y evaluaciones
2.2.1.7. Atención a emergencias	14	Todos	

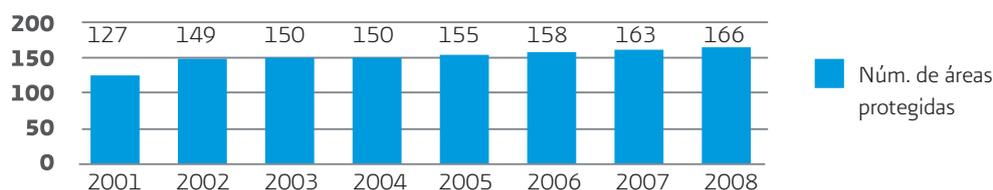
2.2.1.1. Conservación *in situ*

Si bien las áreas protegidas constituyen en México el instrumento de política ambiental más consolidado para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, se han fomentado y consolidado otras iniciativas que

contribuyen a la conservación *in situ*, como el programa PROÁRBOL de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA), además del Corredor Biológico Mesoamericano-México, la declaración de sitios RAMSAR y el establecimiento del Programa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICAS).

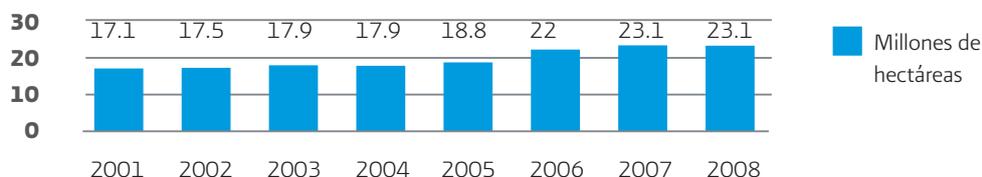
Para la administración, control y manejo de las áreas protegidas federales se creó en el 2000 la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Entre 2001 y 2008 el número de áreas protegidas pasó de 127 a 166; la superficie protegida se incrementó de 17.1 millones de ha a 23.15 millones de ha en ecosistemas terrestres y marinos, para alcanzar el equivalente a 11.8% del territorio nacional (figuras 1 y 2). La información más detallada sobre el trabajo realizado en las áreas protegidas se encuentra en el Apéndice III, en la sección dedicada al Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas.

FIGURA 1. NÚMERO DE ÁREAS PROTEGIDAS EN MÉXICO 2001-2008



Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2009.

FIGURA 2. SUPERFICIE DE ÁREAS PROTEGIDAS EN MÉXICO 2001-2008



Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2009.

Para la conservación y utilización sostenible de los recursos forestales se creó en 2001 la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) con el fin de impulsar el desarrollo forestal a partir de principios de sostenibilidad, mediante la elaboración y ejecución de proyectos productivos por ejidos, comunidades y pequeños propietarios. La CONAFOR entrega apoyos mediante el programa PROÁRBOL, cuyos objetivos son:

- Disminuir los índices de pobreza y marginación en áreas forestales, mediante la inducción a un manejo y uso adecuado de sus ecosistemas y su biodiversidad.
- Generar desarrollo y expansión económica a partir de la valoración, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos de los bosques, selvas y la vegetación de las zonas áridas.

- Impulsar la planeación y organización, con ello incrementar la producción y productividad, fomentar la conservación y restauración, así como elevar el nivel de competitividad del sector forestal para contribuir a generar bienestar para los habitantes de las zonas forestales y sus habitantes mediante un desarrollo humano sostenible y mejorar la calidad de vida de los mexicanos.

Para realizar esta tarea, el programa PROÁRBOL cuenta con recursos financieros sin precedentes, los cuales ascienden a poco más de 5 500 millones de pesos, de éstos, 17% se destina a reforestación.

De 2001 a 2006 la CONAFOR otorgó, a través del Proyecto de Conservación y Manejo Sostenible de Recursos Forestales (PROCYMAF), hoy incluido en el programa ProÁrbol, apoyos para la elaboración de programas de manejo y estudios

TABLA 3. SUPERFICIE FORESTAL APOYADA PARA SU CONSERVACIÓN Y MANEJO SOSTENIBLE A TRAVÉS DEL PROGRAMA PROÁRBOL

Concepto	Millones de hectáreas acumuladas a partir de 2001	
	Resultado 2006	Resultado 2007
Objetivo 1. Conservar los ecosistemas y su biodiversidad		
Superficie forestal con acciones de diagnóstico y tratamiento fitosanitario	1.5	2.15
Objetivo 2. Valorar y aprovechar de manera sostenible los recursos naturales, los servicios ecosistémicos y la biodiversidad		
Superficie forestal apoyada para su incorporación y/o reincorporación al manejo técnico	11.45 ¹	13.45
Superficie forestal con recursos asignados para su incorporación al pago de servicios ecosistémicos	0.68	1.29
Objetivo 3. Restaurar y reforestar las tierras forestales degradadas y deforestadas		
Superficie forestal y preferentemente forestal con acciones de reforestación	2.20 ²	2.51
Superficie no forestal o preferentemente forestal con recursos asignados para su incorporación a plantaciones forestales comerciales ³	0.41	0.54
Superficie forestal y preferentemente forestal con acciones de conservación y restauración de suelos ⁴	0.33	0.40

Fuente: Programa de Trabajo Anual 2008. SEMARNAT 2008b

¹ Superficie acumulada 2001-2006. El dato corresponde a superficie total apoyada, no significa superficie "neta" que se encuentra bajo manejo técnico.

² Con base en información histórica del Programa Nacional de Reforestación de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) para los años 1993 y 1994; la SEMARNAT, para el periodo 1995-2000 y la CONAFOR a partir de 2001.

³ Datos proporcionados por la CONAFOR, incluye datos históricos a partir de 1997. Para el periodo 1997-2000 los datos fueron generados por la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la SEMARNAT, y a partir de 2001 la información es generada por la CONAFOR.

⁴ Esta superficie corresponde a la categoría de apoyo "Obras y prácticas de conservación de suelos". La superficie de la categoría de apoyo "Reforestación con obras de suelos" está incluida en el concepto de reforestación para evitar duplicidad de cifras.

técnicos justificativos para el aprovechamiento de productos forestales maderables, que involucran una superficie de más de 11 millones de hectáreas. Durante 2007, a través del programa PROÁRBOL, se logró apoyar 1.99 millones de hectáreas para su incorporación o reincorporación al manejo técnico forestal, distribuidas en 9 121 proyectos. En 2008, por medio del programa PROÁRBOL, se logró la protección de 480 mil hectáreas de bosque, de las cuales 330 935 se encuentran catalogadas en proceso de restauración forestal.

Para la recuperación y conservación de hábitat, PROÁRBOL otorgó apoyos que a 2007 cubrían una superficie de 16.89 millones de ha, destinados a la conservación de ecosistemas y su biodiversidad, así como a la valoración y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y su biodiversidad.

Se estima que existen 905 comunidades y ejidos² en México que realizan actividades de manejo forestal, la tercera parte cuenta con sus propias empresas. De este total, aproximadamente 50 ejidos y comunidades cuentan con un certificado de manejo forestal, conforme a los estándares ambientales, sociales y económicos del Forest Stewardship Council (FSC), con lo que se abarcan cerca de 800 mil hectáreas, es decir, 10% de la superficie sujeta a manejo forestal autorizado en México (CONABIO, 2006).

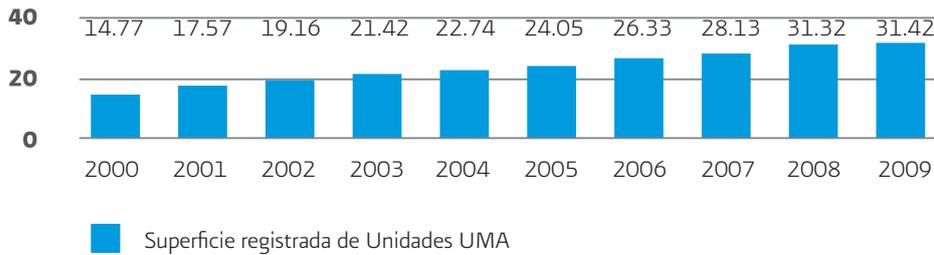
El Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA), conformado por Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), se estableció en México en 1997, con el propósito de compatibilizar y reforzar mutuamente la conservación de la biodiversidad con las necesidades de producción y desarrollo socioeconómico del sector rural. Su diseño conceptual se basa en la premisa de que la mejor manera de lograr el éxito es mediante la conservación del hábitat y no mediante la protección exclusiva de la especie en cuestión, y que una de las mejores maneras de asegurar la conservación de una especie es mediante su valor económico y su aprovechamiento sostenible. Las UMA son aplicables en todo tipo de régimen de propiedad: ejidal, privada, comunal, federal, estatal o municipal.

Al final del 2006 el SUMA estaba integrado por 7 470 UMA y alcanzó una superficie de 26.33 millones de ha, que equivale aproximadamente a 13.4% del territorio nacional. Durante 2007 se incorporaron 485 nuevas UMA con una superficie adicional de 1.8 millones de ha. A enero de 2009 se habían incorporado 970 unidades adicionales (con 3.29 millones de ha) para totalizar 8 955 UMA con una extensión de 31.42 millones de ha, que representan 16% de la superficie nacional (figuras 3 y 4).

México, a través del INE, la CONABIO y la CONANP, realizará a partir de 2009 evaluaciones en toda la nación para identificar los impactos del cambio climático en la distribución y abundancia de las especies con el fin de integrar los resultados como información adicional, la cual se incorporará en los programas de manejo de las áreas protegidas y en la definición de nuevas áreas. Lo anterior se considerará en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y su Programa Especial. Las acciones señaladas serán replicadas en el plano estatal en los próximos años a través de los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático.

² El ejido es una forma de propiedad de la tierra en México utilizada por la ley para significar el conjunto de bienes territoriales que recibe, a través del reparto agrario un núcleo o grupo de población mediante un proceso legal denominado dotación. Existen dos tipos de ejidos, el individual, donde cada ejidatario tiene asignada una parcela y la trabaja de forma individual, y el colectivo, donde no existe asignación de parcela, sino repartición del trabajo y la unidad de producción es explotada colectivamente por todos los miembros del ejido (Morett Sánchez Jesús, 1990; Hinojosa Ortiz, J., 1983).

FIGURA 3. SUPERFICIE REGISTRADA DE UNIDADES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE (UMA)



Fuente: Subsecretaría de Gestión y Protección Ambiental. Dirección General de Vida Silvestre. Enero 2009.

FIGURA 4. UNIDADES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE (UMA) REGISTRADAS



Fuente: Subsecretaría de Gestión y Protección Ambiental / Dirección General de Vida Silvestre. Enero 2009.

Por su parte, el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) es el más ambicioso ejemplo de aplicación de políticas sobre biodiversidad. Se estableció en 1997 por los gobiernos de los países que conforman la región mesoamericana: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y México.

Los objetivos son mantener la diversidad biológica, disminuir la fragmentación y mejorar la conectividad del paisaje y los ecosistemas; promover procesos productivos sostenibles que mejoren la calidad de vida de las poblaciones humanas locales que usan, manejan y conservan la diversidad biológica.

En México, el establecimiento del CBM se inició en 2002 y se planeó para un intervalo de siete años. El CBM en México se realiza en los estados de Chiapas, Quintana Roo, Yucatán y Campeche y comprende 5 corredores. En 2009 se extenderá a Oaxaca, Veracruz y Tabasco (<http://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/corredorbiomeso.html>).

Por otra parte, las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICAS) se crearon en 1996. Es el resultado de una iniciativa conjunta de la entonces Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (Cipamex) (<http://www.cipamex.org.mx/>) y BirdLife International (<http://www.birdlife.org/>), que con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA, <http://www.cec.org/>), la

CONABIO y el INE, y con la participación de expertos, determinaron una red de áreas importantes para la conservación de las aves.

En México actualmente existen 230 AICAS, fruto de talleres regionales realizados en 1998 con especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales. Éstas se clasificaron dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios (véase <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/criterios-aicas.html>) resultantes de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. De igual forma, se concluyó una lista de cinco áreas de prioridad mayor por cada región, donde se dividió el país (Noreste, Noroeste, Sur y Centro), y se tienen identificados los grupos locales capaces de llevar a cabo un plan de conservación en cada AICA.

2.2.1.2. Rescate de elementos de la diversidad biológica

En aras de asegurar que la conservación de la biodiversidad del país abarque todos los instrumentos posibles de gestión y política pública para lograr disminuir y erradicar la destrucción de los ecosistemas, hábitat y poblaciones de especies de flora y fauna silvestres provocados por la deforestación y el deterioro, se instrumentan diferentes programas de recuperación de especies, de reforestación y restauración de ecosistemas. De esta manera, se trabaja con base en dos enfoques para el rescate de los elementos de la diversidad biológica de México: por especies y por hábitat.

Para impulsar la recuperación y conservación permanente de especies consideradas prioritarias, ya sea por tratarse de una especie endémica, rara, o ubicada en alguna categoría de riesgo (incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001 o en los apéndices I y II del CITES), por su importancia biológica o estratégica para la conservación del hábitat o para otras especies, o por su alto grado de interés social, cultural, científico o económico, se han establecido Proyectos de Recuperación y Conservación de Especies y Poblaciones Prioritarias (PREP) (en: <http://www.conanp.gob.mx/especies.html>), de los cuales se han publicado 12 para las siguientes especies o grupos taxonómicos:

1. Psitácidos (loros y pericos).
2. Pinnípedos (focas y lobos marinos).
3. Tortugas marinas.
4. Berrendo (*Antilocapra americana*).
5. Zamiaaceae (cicadas).
6. Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis*).
7. Oso negro (*Ursus americanus*).
8. Lobo gris mexicano (*Canis lupus baileyi*).
9. Crocodylia (cocodrilos y el caimán).
10. Águila Real (*Aquila chrysaetos*).
11. Perrito llanero (*Cynomys mexicanus*).
12. Manatí (*Trichechus manatus*).

A partir de 2005, la coordinación de los proyectos para la recuperación de especies pasó a ser coordinada por la CONANP con participación de diversas unidades de la SEMARNAT, en particular la Dirección General de Vida Silvestre en

los aspectos de políticas y gestión, el INE y CONABIO en conocimiento e información y la PROFEPA en aplicación de la Ley (SEMARNAT 2006a).

El 24 de febrero de 2007, el Presidente de la República anunció, como parte de los Cinco Compromisos por la Conservación, el Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER), operado por la CONANP con el objetivo de lograr la recuperación de 30 especies en alguna categoría de riesgo en el periodo 2007-2012. El PROCER engloba tres programas principales: el Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas, el Programa de Conservación de Especies Terrestres y Acuáticas Continentales; y el Programa de Conservación de Especies Marinas, Costeras e Insulares. Para cada especie atendida dentro de cada uno de estos programas se desarrolla, en coordinación con grupos de trabajo constituidos por expertos de los sectores gubernamental, académico y de la sociedad civil organizada, un Programa de Acción para la Conservación de Especie (PACE). Éstos han retomado el contenido de los PREP y los ha expresado en acciones concretas de conservación. Cada PACE incluye acciones de generación de conocimiento, manejo, recuperación, protección, gestión y cultura encaminadas a la conservación y recuperación de la especie de interés y su hábitat, tanto en áreas protegidas federales como en otras áreas prioritarias del país.

En conjunto, las acciones definidas en los PACE buscan reducir los factores que han llevado a incluir en alguna categoría de riesgo a las especies nativas de México, según la NOM-059-SEMARNAT-2001, y contribuir también a generar oportunidades de diversificación productiva para los pobladores que habitan en las regiones de más alta biodiversidad, pero también de menores oportunidades económicas, y con ello incidir en las poblaciones silvestres de las especies seleccionadas, así como en el hábitat y otras especies asociadas y necesarias para su conservación, de tal manera que se genera un efecto positivo e indirecto sobre otras especies, a fin de contribuir en la generación de oportunidades compatibles con la conservación en las regiones marginadas.

2.2.1.3. Bioseguridad

Uno de los avances más significativos en el tema de la bioseguridad en México ha sido la publicación, en 2005, de la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) y de su Reglamento, en 2008, y la adición de artículos referentes a la protección del maíz en 2009. La LBOGM tiene por objeto regular las actividades de utilización confinada, liberación experimental o comercial, liberación en programa piloto, comercialización, importación y exportación de organismos genéticamente modificados (OGM), con el fin de prevenir, evitar o reducir los posibles riesgos que estas actividades pudieran ocasionar a la salud humana, al medio ambiente y a la diversidad biológica o a la sanidad animal, vegetal y acuícola. Es importante mencionar que este marco legal pone énfasis especial en la protección, no sólo de las razas y variedades tradicionales de los cultivos de origen mexicano, sino también de las poblaciones de sus parientes silvestres, y a los centros de origen y centro de diversidad actual de estas especies. Actualmente se siembran en el país bajo este marco legal algodón, soya y alfalfa. No obstante los esfuerzos realizados para regular legalmente temas relacionados con la bioseguridad, algunos productores por cuenta propia y sin consentimiento de las autoridades han sembrado semillas de maíz genéticamente modificadas. Con la reciente modificación al reglamento, estas liberaciones podrán hacerse dentro del marco legal, con un análisis de riesgo previo.

Con el propósito de coordinar las políticas relativas a la bioseguridad y a la producción, importación, exportación, movilización, propagación, consumo y, en general, uso y aprovechamiento de OGM, sus productos y subproductos, en noviembre de 1999 se creó la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente

Modificados (CIBIOGEM). Está integrada por las Secretarías de Salud (SSA); Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA); Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); Hacienda y Crédito Público (SHCP); Economía (SE); Educación Pública (SEP), y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

TABLA 4. RESUMEN DE SOLICITUDES DE LIBERACIÓN REGISTRADAS POR LA CIBIOGEM AL 2008

Aprobadas	En proceso	Rechazadas	Inf. No Disponible
73	47	2	46

En cuanto al tema de bioseguridad y organismos genéticamente modificados, las autoridades competentes son la SEMARNAT, SAGARPA y SSA, respecto a la autorizaciones, permisos de liberación, vigilancia, evaluaciones, regulaciones en relación con liberaciones, prevención de riesgos e impactos en el medio ambiente sobre poblaciones silvestres, parientes cercanos a las especies que se desean liberar, en la inocuidad para el consumo de OGM, y el monitoreo de estos. Así mismo, se atribuye a la SHCP facultades para regular la importación de OGMs y productos que los contengan.

La CONABIO, como parte del trabajo del análisis de riesgo por flujo génico, trabaja en el desarrollo del Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM). El SIOVM ha servido de plataforma para el intercambio de información y ha sido útil a las secretarías integrantes de la CIBIOGEM en el proceso de análisis y toma de decisiones. En colaboración con el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), se ha establecido un grupo de discusión para tratar temas de interés nacional relacionados con bioseguridad (véase http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/doctos/grupo_discusion.html) y se ha desarrollado un directorio de expertos en bioseguridad (véase <http://expertos.conabio.gob.mx/>) para asesorar y apoyar la toma de decisiones sobre el particular (SEMARNAT 2008a).

Ante la demanda, tanto gubernamental como de la sociedad civil y del sector privado, de dar sustento científico a las decisiones respecto a la liberación (intencional y no intencional) de OGM al ambiente, la LBOGM y el Reglamento Interno de la SEMARNAT establecen que el INE es el responsable de realizar los análisis y emitir la opinión técnica sobre el riesgo de liberación intencional de OGM al ambiente, así como del monitoreo de las liberaciones no intencionales.

En tal sentido, se realiza un análisis de riesgo holístico por la liberación de OGM de acuerdo con un protocolo de bases técnicas y científicas, estandarizado y computarizado (disponible en: <http://www.ine.gob.mx/aromma/navegador.html>), que constituye un mecanismo flexible de actualización conforme a la dinámica de avance de la biotecnología y sus aplicaciones. También se ha instalado y mantenido el Laboratorio de Biología Molecular para el análisis de OGM en el Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (CENICA). Por otro lado, para reforzar el monitoreo de los posibles efectos de la liberación al ambiente de los OGMs se ha impulsado la creación de la Red Nacional de Monitoreo y de la Red Nacional de laboratorios de detección (en: <http://www.ine.gob.mx/bioseguridad/index.html>).

Por su parte, la CONANP atiende asuntos relacionados con la presencia de organismos genéticamente modificados en las áreas protegidas federales y tiene entre sus atribuciones emitir opinión técnica, cuando sea requerida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT, para la expedición de permisos de liberación

de organismos genéticamente modificados en dichas áreas y sus zonas de influencia, lo cual no ha sido necesario hasta la fecha. Así mismo, proporciona información a las autoridades competentes para la integración de las áreas protegidas federales al Sistema Nacional de Bioseguridad establecido por la LBOGM.

2.2.1.4. Especies exóticas y traslocación

En México se mantienen en constante revisión listados oficiales de especies invasoras presentes en el país (véase <http://www.conabio.gob.mx/invasoras/index.php/Especies>), y se investiga aquellas cuya entrada puede tener consecuencias severas para nuestra biodiversidad. De igual manera se da seguimiento al tema en diversos foros nacionales e internacionales, se apoya la generación y difusión del conocimiento en la materia y se promueven acciones transversales entre diferentes dependencias federales, principalmente SEMARNAT y SAGARPA.

Por su parte, la CONANP, dentro del marco de conservación de especies en riesgo, establece y coordina programas de identificación, control, seguimiento, erradicación y remediación de los problemas causados por las especies exóticas invasoras, principalmente dentro de las áreas protegidas federales de México (CONANP, 2008a), y el INE ha impulsado y coordinado investigación aplicada para la puesta en marcha de proyectos de erradicación de especies exóticas invasoras, particularmente en ecosistemas insulares.

Como ejemplo, la tabla 5 muestra los casos de éxito en la erradicación de especies exóticas en islas mexicanas.

Para atender este tema en México, representantes de varios sectores (gobierno, académicos, organizaciones públicas y representantes de productores), coordinados por la CONABIO, elaboran la Estrategia Nacional para Prevenir, Controlar y Erradicar las Especies Invasoras en México. Por otra parte, están en marcha diversos reglamentos de carácter nacional (Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley General de Vida Silvestre, Ley de Aguas Nacionales, entre otras) y regional (Comisión para la Cooperación Ambiental, Organización Norteamericana de Protección a las Plantas) referentes a regulaciones fito y zoonosanitarias enfocadas a evitar la entrada de plagas o de especies de potencial interés cuarentenario. Como parte de un proyecto trinacional entre México, Canadá y Estados Unidos, apoyados por la CCA, la CONABIO participa en el desarrollo de lineamientos trilaterales de análisis de riesgo para especies invasoras acuáticas y sus rutas de introducción en Norteamérica (CONABIO, 2008d). La información sobre el estatus actual de las especies exóticas e invasoras en México se encuentra en el capítulo I de este informe.



TABLA 5. CASOS DE ÉXITO DE ERRADICACIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS EN ISLAS MEXICANAS

Lugar	Problema	Actores involucrados	Acción	Resultado
Isla Natividad	Los gatos ferales son la principal amenaza para la Pardela mexicana (<i>Puffinus opisthomelas</i>), especie endémica de la isla, ya que pueden matar alrededor de 1 000 aves al mes.	Conservación de Islas. Buzos y Pescadores (Cooperativa pesquera conformada por alrededor de 400 pescadores). Reserva de la Biósfera El Vizcaíno.	Trabajos en educación ambiental con la comunidad local. Reuniones políticas a nivel regional y nacional. Retiro de todos los gatos de la isla. Retiro de cabras y ovejas a fin de proteger a la vegetación nativa y endémica y el hábitat de la Pardela mexicana.	Reducción de la mortalidad de la Pardela a un nivel sostenible de menos de 100 aves por mes muertas por causas naturales.
Isla Guadalupe	La presencia de gatos y cabras afectan la biodiversidad de la isla. Los gatos causaron la extinción de tres aves endémicas. Las cabras acabaron con casi toda la vegetación, dejando sólo algunas plantas endémicas en acantilados inaccesibles, afectando el bienestar de las aves terrestres por la pérdida de hábitat.	INE CONANP Conservación de Islas. Island Conservation. Secretaría de Marina Armada de México. Cooperativa de pescadores de la Isla Guadalupe. Científicos Island Conservation.	Retiro de cabras de la isla.	Recuperación de la vegetación endémica (cipreses, pinos, robles, palmeras de bosque). Monitoreo del crecimiento de 15 especies de plantas raras, de las cuales cinco se creía que habían desaparecido de la isla. Declaración de la Isla Guadalupe como Área Natural Protegida Federal.
Isla San Pedro Mártir	Las ratas afectan la anidación de aves como el Rabijunco Pico Rojo, Bobo de Patas Azules, Gaviota Pata Amarilla y Gaviota Ploma, Mérgulos de Craveri, Paíño de Patas Largas. De igual manera el murciélago pescador se ha visto afectado.		Retiro de las ratas de la isla.	Se espera una recuperación de plantas, que mejore las condiciones de anidación de las aves de la isla, la densidad y distribución de los murciélagos pescadores y una mejora en la abundancia de la biodiversidad de la zona.

Fuente: <http://www.islandconservation.org/where/?id=30-03/03/09->

2.2.1.5. Prevención y control de actos ilícitos

En México, la PROFEPA es la autoridad responsable de vigilar y aplicar las disposiciones jurídicas para la prevención y control de la contaminación ambiental, la restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, la conservación y protección de los recursos forestales, de la vida silvestre, de los quelonios (tortugas marinas), los mamíferos marinos y las especies acuáticas en alguna categoría de riesgo, sus ecosistemas y recursos genéticos, la zona federal marítimo terrestre, playas marítimas y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito natural de aguas marítimas, las áreas protegidas, así como en materia de impacto ambiental y ordenamiento ecológico de competencia federal, y establecer políticas y lineamientos administrativos para esos fines (PROFEPA 2008).

Para atender los retos actuales de la aplicación de la ley en materia de ecosistemas y su biodiversidad, se realizó un análisis espacio temporal basado en la serie histórica de datos del Sistema Institucional de Información de la PROFEPA (SIIP) del 2000 al 2007, a fin de obtener un modelo de regionalización y sitios prioritarios de alta presión antrópica en torno a las variables de irregularidades en las materias de: vida silvestre, recursos marinos y forestales, impacto ambiental y zona federal marítimo terrestre, considerando como eje central la variable de cambio de uso del suelo. De este trabajo se obtuvo un mapa donde se identifican 50 regiones prioritarias correspondientes a 365 municipios, en los cuales la presente administración (2007-2012) constituirá el foco de atención y recuperación. Con este nuevo enfoque se procedió a incluir como criterio de política de protección de los ecosistemas y su biodiversidad las estrategias, líneas de acción, acciones y metas en la programación de la PROFEPA para el Programa de Procuración de Justicia Ambiental 2007-2012. El enfoque en la regionalización permitirá, primero, recuperar el territorio geográfico en los municipios de alta presión ambiental y posteriormente brindar la protección a los ecosistemas (PROFEPA, 2007).

FIGURA 5. SITIOS PRIORITARIOS PARA LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE ECOSISTEMAS Y SU BIODIVERSIDAD 2008



Entre las actividades de la PROFEPA está el Programa de Inspección y Vigilancia de Recursos Naturales. Este programa registró entre 2000 y 2006 casi 68 mil inspecciones y más de 41 mil acciones de vigilancia de cumplimiento de la legislación ambiental en el aprovechamiento de los ecosistemas y su biodiversidad. Entre las principales acciones realizadas durante ese periodo se encuentra el aseguramiento de más de 180 mil metros cúbicos de madera en rollo, 84 mil metros cúbicos de madera en escuadría, 5 800 toneladas de carbón, 500 mil especímenes de vida silvestre, 469 mil huevos de tortuga, 1 100 toneladas de productos pesqueros, 6 500 equipos y artes de pesca, 4 400 vehículos y más de 3 200 equipos y herramientas recuperados de actividades ilegalmente realizadas (SEMARNAT, 2006a).

Durante 2007, se logró el aseguramiento de 19 336 metros cúbicos de madera en rollo y escuadría, 381 toneladas de carbón vegetal, 1 438 equipos y herramientas y 379 vehículos; de igual manera, se logró la puesta a disposición del Ministerio Público Federal de 86 personas, y se logró la clausura de 36 aserraderos clandestinos y la imposición de multas por un monto de 22.6 millones de pesos. A manera de ejemplo, la tabla 6 ilustra las acciones realizadas por la PROFEPA, específicamente en áreas protegidas federales. Es importante destacar que estos resultados son producto de la captura de infractores en flagrancia, dado que la prevención de los delitos se centra en acciones de disuasión al capturar a los infractores.

TABLA 6. ACCIONES REALIZADAS POR LA PROFEPA EN ÁREAS PROTEGIDAS 2001-2007

Acción	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Acciones de Inspección	759	731	2 377	2 577	629	928	484
Inspecciones que detectaron irregularidades	651	628	2 075	4 785	337	399	262
Inspecciones a centros de almacenamiento y transformación	177	46	753	560	97	55	106
Inspecciones a productos forestales en tránsito	91	202	275	384	67	41	124
Acciones de vigilancia	2 792	1 299	1 322	202	542	126	241
Vehículos forestales asegurados	35	46	604	198	25	28	33
Equipos y herramientas para extracción forestal asegurados	87	78	313	183	155	89	137
Procedimientos administrativos instaurados	145	134	442	310	94	52	51
Denuncias penales presentadas ante el Ministerio Público	2	5	29	9	1	1	0
Personas puestas a disposición de Ministerio Público	8	7	10	23	0	0	2
Número de multas impuestas	12	132	707	437	1 445	103	92
Monto de multas impuestas (millones de pesos)	0.03	3.2	16.8	4.7	3.2	1.6	1.5

Fuente: Anuario Estadístico de la PROFEPA, 2007.

2.2.1.6. Seguimiento

El monitoreo (seguimiento) de los ecosistemas es una labor relativamente reciente en México, ya que la tecnología actual lo hace más factible y económico, a la vez que las necesidades y exigencias de la sociedad mexicana, las organizaciones internacionales, así como los gobiernos federales y locales, lo consideran indispensable. Entre los actuales esfuerzos de monitoreo documentados por SEMARNAT (2006) de los ecosistemas en México se encuentran los siguientes:

- *Cartografías de la vegetación y uso del suelo del INEGI*. Elaboradas con base en imágenes de satélite y validadas con trabajo de campo. Las cartografías cubren todo el país, son comparables entre sí y su análisis permite el monitoreo de los usos del suelo y de los diferentes tipos de vegetación en sus fases primaria y secundaria.
- *Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS)*. Tradicionalmente elaborado para estimar las cantidades de productos forestales comerciales aprovechables, la productividad y el crecimiento del recurso forestal, el actual INFyS también estudia la biodiversidad y calcula la biomasa de los ecosistemas. A la vez, complementa las cartografías del INEGI, basándose en ellas y ayudando a afinarlas, mediante el trabajo de verificación en campo y una estrecha colaboración entre la CONAFOR y el propio INEGI.
- *Monitoreo Forestal*. Realizado por la CONAFOR. Tiene como objetivo estimar cada año las zonas con cambios en la cobertura vegetal de México. Para ello, se interpretan imágenes de satélite del mismo lugar, pero en diferentes años, y con el apoyo de trabajo de campo del INFyS, para identificar las áreas que presentan mayor deforestación o recuperación de la vegetación natural de un año a otro. Esta información se envía a las autoridades correspondientes para que tomen las decisiones estratégicas y de planeación apropiadas, así como acciones urgentes (por ejemplo, en el caso de la PROFEPA, al detectar posibles sitios de tala ilegal). Generada para respaldar la gestión forestal, esta información y la del INFyS, se publican mediante la aplicación del web “e-mapas” (en: <http://www.cnf.gob.mx:81/emapas/>).
- *El Programa de Detección de Puntos de Calor mediante Técnicas de Percepción Remota*. Es un monitoreo por satélite y en tiempo real de los puntos de calor en el territorio nacional, cuyo propósito es detectar posibles incendios forestales. Su aplicación ha permitido aumentar la eficiencia en las tareas de combate a incendios y menor pérdida de ecosistemas (disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/puntos_calor/doctos/puntos_calor.html).
- *Monitoreo Ciudadano*. Es de gran importancia involucrar a la ciudadanía en general en las tareas de conocimiento y monitoreo de su medio ambiente. En México se inició, por medio de una colaboración entre la Universidad de Cornell y la CONABIO, el proyecto aVerAves (http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/monitoreo_especies/doctos/averaves.html), contaba hasta el mes de febrero de 2008 con 3 117 listados de observaciones de 1 275 853 especies de aves individuales, aportadas por 223 usuarios.
- *El Área de Protección de Flora y Fauna de Cuatrociénegas*. Internacionalmente reconocida por su importante biodiversidad terrestre y acuática, su gran proporción de especies endémicas y en peligro de extinción, y porque en ella vive una comunidad de cianobacterias –única en el mundo– similar a la que hizo posible nuestra vida en el planeta. El complejo hidrológico está interconectado y constituido por alrededor de 200 manantiales, formando lagunas, pozas, ríos, riachuelos y pantanos de diferentes extensiones. El INE, de acuerdo con CONANP, realiza un monitoreo mediante 15 piezómetros colocados en sitios clave para fungir como sistemas de alarma temprana en caso de que se presenten disminuciones drásticas en el nivel del agua, además de proveer información precisa,

computarizada y permanente sobre las oscilaciones de los volúmenes de agua y temperatura. Este monitoreo por medio del análisis de imágenes SPOT incluye la Laguna Churince. La información se encuentra en la página web del INE (<http://www.ine.gob.mx/>).

Muchos de los datos generados mediante los sistemas de monitoreo mencionados se integran a otros sistemas de índole regional o global con los que México colabora como, por ejemplo, la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (SEMARNAT, 2006a).

2.2.1.7. Atención a emergencias

Una de las principales emergencias para la que se han desarrollado capacidades en México, son los incendios forestales. El Programa de Detección y Combate a los Incendios Forestales (http://www.conafor.gob.mx/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=15&Itemid=31) se basa en los esfuerzos coordinados del Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), que proporciona los pronósticos del clima; el sistema de detección de puntos de calor de la CONABIO, y las labores de la CONAFOR, y la SEMARNAT que trabajan de manera coordinada desde el Centro de Control de Incendios Forestales (CENCIF). Adicionalmente, la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), la Secretaría de Marina Armada de México (SEMAR) y los gobiernos estatales y municipales, colaboran con sus respectivos cuerpos de combate a incendios (SEMARNAT, 2006a).

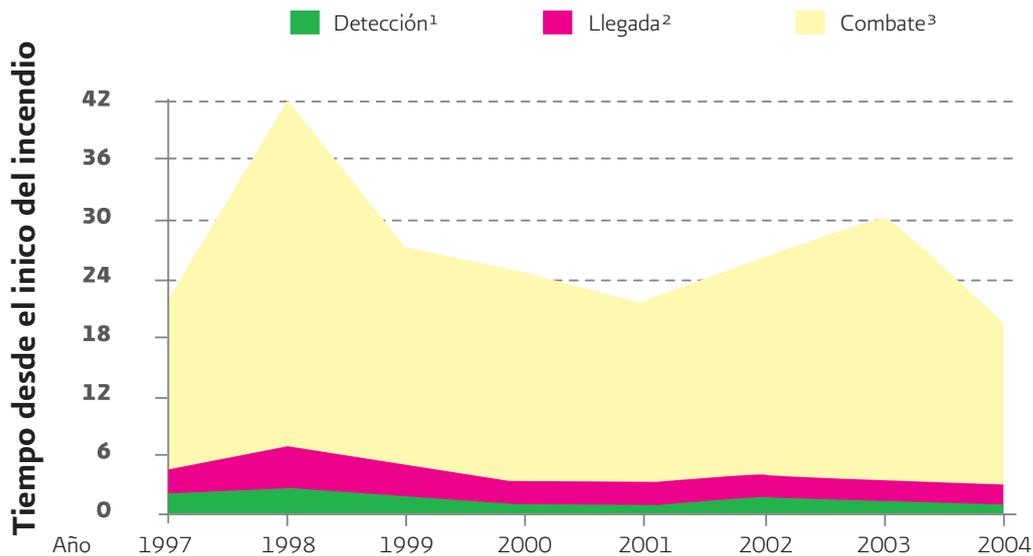
De igual manera se cuenta con otros instrumentos que ayudan a detectar oportunamente los incendios forestales, lo que permite tomar decisiones más eficientes y eficaces para su combate. La operación de dichos instrumentos es supervisada desde el CENCIF, mediante:

- Torres de observación instaladas en campamentos forestales de prevención y combate.
- Brigadas móviles por carreteras o caminos en áreas forestales, sobre todo en aquellas con recursos de gran valor o donde la afluencia de personas es constante.
- Sobrevuelos en zonas boscosas donde no se cuenta con infraestructura de caminos.
- Un Sistema de Información Geográfica diseñado por el Servicio Forestal de Canadá que produce mapas de riesgo meteorológico, y el análisis de técnicos especializados en el CENCIF para emitir un reporte diario y reportes especiales cuando las condiciones sobre los incendios se consideran extremas o peligrosas (CONAFOR 2008).

Por su parte, la CONANP destina recursos, a través del Programa de Empleo Temporal, para la construcción de brechas cortafuego y la formación y capacitación de brigadas comunitarias para el combate de incendios forestales dentro de las áreas protegidas.

En la figura 6 se puede apreciar la reducción en el tiempo que transcurre entre el inicio de un incendio y la llegada de las brigadas de combate; acciones que permiten reducir la severidad de los efectos de los incendios en los ecosistemas, conservándolos mejor para la protección de la biodiversidad, el aprovechamiento sostenible de sus elementos y la provisión de los servicios ecosistémicos.

FIGURA 6. TIEMPOS DE DETECCIÓN, LLEGADA Y COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES EN MÉXICO 1997-2004



Notas:

¹ Tiempo estimado transcurrido entre el inicio del incendio y el momento en que fue reportado.

² Tiempo transcurrido entre la movilización de las brigadas y el inicio del combate al incendio.

³ Tiempo requerido entre el inicio del combate y la sofocación del incendio.

Fuente: SEMARNAT-CONAFOR, 2006.

Cabe mencionar la existencia de redes nacionales de monitoreo del clima, tanto de la CONAGUA (disponible en: <http://smn.cna.gob.mx/productos/emas/>) como de la SAGARPA (disponible en: <http://clima.inifap.gob.mx/redclima/rednacional.html>). Ésta última establecida para permitir la adaptación al cambio climático en el sector agrícola mediante la planificación de la siembra de los cultivos con especies y variedades apropiadas, así como de las tareas de cosecha.

Otro caso exitoso es la prevención al ingreso de la palomilla del nopal, especie invasora analizada en el capítulo 1. Dada la diversidad y el endemismo de especies de *Opuntia* en México, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) implementó desde 2002 una campaña para prevenir el ingreso de la palomilla del nopal al país o, en su caso, detectarla a tiempo para controlarla. La campaña consiste en el monitoreo con trampas de feromonas en puntos permanentes. Además, se imparten cursos, talleres y conferencias a productores y técnicos para la ejecución de las estrategias. También se realizan trabajos de divulgación dirigidos a productores y población en general sobre la importancia de la plaga, el peligro que representa para la biodiversidad y producción del nopal, así como las actividades de la campaña.

En 2006 se detectó un brote de palomilla del nopal en Isla Mujeres y en el 2007 en Isla Contoy, ambas en Quintana Roo. En esos lugares se organizaron actividades de erradicación inmediatas, por lo que la plaga no se ha vuelto a presentar. En septiembre de 2008 la SAGARPA declaró oficialmente erradicado el brote de la palomilla del nopal en Isla Mujeres (CONABIO, 2008; SAGARPA, 2009).

2.2.2. Valoración de la biodiversidad

Con esta línea estratégica se promueve el desarrollo y la adopción de criterios, métodos e indicadores para la evaluación y valoración, en términos económicos, de los aportes de la presencia y el uso de la riqueza natural del país.

TABLA 7. LÍNEA ESTRATÉGICA DE LA ENBM 2.2.2 VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Acción	Artículos del CDB que cubre	Programas de trabajo temáticos	Programas de Trabajo Transversales
2.2.2.1. Importancia en la cultura nacional	13	Todos	Comunicación, educación y conciencia pública
2.2.2.2. Aportaciones de la biodiversidad	11	Todos	Economía, comercio e incentivos
2.2.2.3. Actualización institucional	6, 8)k, 10)a, 15	Todos	

2.2.2.1 Importancia en la cultura nacional (Instrumentos económicos para la conservación de la biodiversidad)

Son pocos los instrumentos económicos utilizados en México para la conservación de la biodiversidad y los más comunes son los basados en subsidios y programas de pagos para incentivar prácticas amigables con el ambiente. Dada la dificultad para imponer impuestos, cargos o cuotas, los instrumentos de fomento en forma de subsidios son los preferidos por los tomadores de decisiones mexicanos.

Con respecto a la conservación de la biodiversidad agrícola del país, al ser México centro de diversidad de maíz, la SEMARNAT inició en 2009 el programa de pagos por conservación de maíz nativo y sus parientes silvestres (teocintle y tripsacum). El programa consiste en pagos directos a agricultores que demuestren que siembran alguna variedad de maíz criollo o que en sus parcelas tengan teocintle y tripsacum. Este año, las superficies que entrarán al programa están restringidas a las áreas protegidas y sus áreas de influencia. Por el momento el programa tiene un carácter simbólico, ya que carece de una línea base para medir el éxito de conservación. Se espera que el programa se focalice en el futuro y, con base en mayores estudios sobre localización, estado de dispersión y frecuencia de las diferentes razas de maíces criollos, pueda cumplir con criterios de adicionalidad.

El Programa de Pagos por Servicios Ambientales Hidrológicos a cargo de la CONAFOR, el cual lleva siete años (véase http://www.conafor.gob.mx/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=46&Itemid=146), se ha reformado, y sus reglas de operación y criterios de selección se han afinado con el fin de cumplir su objetivo primordial de evitar la deforestación de bosques con probados servicios hidrológicos. Si bien el programa ha reducido la tasa de deforestación en los predios con pago, es más difícil alcanzar principios de adicionalidad para evitar la deforestación de bosques con un alto costo de oportunidad y con un alto riesgo de deforestación.

Un esfuerzo notable por parte de la administración federal es el programa de retiro o reconversión de embarcaciones de pesca en el Alto Golfo de California. La pesca incidental por pescadores ribereños, quienes usan redes agalleras y de enmalle, es la principal causa de extinción de la vaquita marina, mamífero marino endémico (*Phocoena sinus*).

Los últimos datos estiman que restan alrededor de 150 ejemplares. En el pasado se intentó aplicar instrumentos de comando y control que prohibían la pesca en un polígono en donde se ubicó el mayor porcentaje de avistamientos, pero los resultados fueron infructuosos debido a la oposición social y política resultante. Desde 2007 se han realizado esfuerzos para diseñar e implementar instrumentos económicos para el retiro de redes agalleras y de enmalle a través de un pago compensatorio dirigido, ya sea a: i) que el pescador entregue su embarcación, redes y permisos de pesca con redes agalleras y de enmalle y pueda dedicarse a otra actividad; ii) que se reconvierta a artes de pesca alternativas; o iii) que pruebe artes de pesca alternativas por un año. Los resultados alcanzados han permitido el retiro de aproximadamente 36% de las redes agalleras y de enmalle para las pesquerías de escama, tiburón y lisa, y 15% de las redes de enmalle para camarón. Si bien existen avances, todavía hay un número considerable de redes que pudieran capturar incidentalmente vaquitas marinas. La meta consiste en evitar que la vaquita resulte atrapada para de esta forma garantizar su sobrevivencia.

2.2.2.1. Importancia en la cultura nacional

A fin de reivindicar los valores y la importancia de la biodiversidad para la cultura nacional, se han realizado diferentes tareas en México. Es importante señalar que todo el sector ambiental mantiene permanentemente actividades para fomentar la cultura ambiental, a través de la difusión, el acceso a la información, el acercamiento con los diferentes medios de comunicación masiva para difundir a la sociedad la problemática ambiental en el país y el mundo, enfocándose en su área de estudio (agua, protección ambiental, biodiversidad, bosques, entre otros). En este apartado se incluirán sólo las actividades enfocadas en materia de biodiversidad. Se hace mención a algunas dependencias del sector ambiental, como la CONANP, el CECADESU, el INE, la PROFEPA, la CONAFOR y la CONABIO, debido a que están vinculadas directamente con la cultura para la conservación de la biodiversidad.

El CECADESU, área de la SEMARNAT, diseña proyectos, programas y estrategias que promueven acciones para impulsar una cultura de respeto y cuidado del medio ambiente en la sociedad mexicana. Utiliza como herramientas fundamentales la educación ambiental, la capacitación para el desarrollo sostenible y la comunicación educativa. Elabora programas dirigidos a todos los niveles educativos para promover la adquisición de capacidades para el cuidado del medio ambiente y fomentar una cultura ambiental; promueve programas de formación y capacitación para diversos públicos, así como seminarios, talleres, exposiciones, foros, publicaciones y materiales didácticos. Los programas estratégicos del CECADESU pueden consultarse en: (<http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/programas/Pages/programas.aspx>).

La CONANP, por su parte, fomenta la cultura para la conservación entre la sociedad mexicana y consolida también la identidad institucional entre un amplio sector de la población a través de diversos proyectos, como:

- La Semana Nacional para la Conservación
- La Estrategia de Cultura para la Conservación (en sinergia con el CECADESU y la SEP)
- El Concurso Nacional de Tesis sobre áreas protegidas
- Los Encuentros de Educación y Comunicación Ambiental
- El Programa Nacional e Internacional de Voluntarios (para fortalecer trabajos de conservación directamente en las áreas protegidas)
- El Reconocimiento a la Conservación de la Naturaleza

- El Proyecto México, Imágenes Vivas de Conservación
- El Encuentro de Arte y Expresión Scouts
- Congresos Nacionales de Áreas Protegidas
- Los Congresos Nacionales de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales

La PROFEPA, a su vez, realiza campañas para concientizar a los ciudadanos sobre la importancia de su participación en el cuidado y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, tales como:

- Campaña de Inspección de los Recursos Forestales, versión Combate a la Tala Ilegal
- Campaña de Protección de la Vida Silvestre, versión Combate al Tráfico y Comercio Ilegal de Vida Silvestre

Por su parte, la CONABIO realiza actividades con el objetivo de reivindicar los valores y la importancia de la biodiversidad para la cultura nacional; éstas se muestran y pueden revisarse en este informe en los apartados dedicados a los temas de intercambio de información y de difusión.

El INE cuenta con un acervo de publicaciones en el área de la conservación de libre acceso y sin costo (disponibles en: <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/>). En 2008, el INE inició seminarios de divulgación relacionados con diferentes temas ambientales, destaca el organizado sobre especies exóticas invasoras, y se planean al menos dos seminarios anualmente.

2.2.2.2. Aportaciones de la biodiversidad

Desde la década pasada surgió la necesidad de considerar las cuentas ecológicas en los sistemas nacionales de contabilidad y ha ganado terreno la idea de que la tasa de crecimiento del producto interno bruto necesariamente está relacionada con la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

En ese contexto, las cuentas nacionales ajustadas por los costos de agotamiento y degradación de los recursos naturales utilizados en los procesos productivos integran el Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM), proyecto de cuentas satélite elaborado por el INEGI. Las series estadísticas se distribuyen en cinco apartados:

- *Oferta y demanda global de bienes y servicios*: que, con base en el marco conceptual del Sistema de Cuentas Nacionales de México, incluye datos globales del Producto Interno Bruto (PIB) y deduce la depreciación de los ecosistemas y su biodiversidad, así como sus balances físicos (esencialmente bosques, petróleo y agua) y los flujos de contaminantes emitidos al aire y vertidos a los cuerpos receptores de agua y suelo.
- *Producción por actividad económica*: con datos de la producción económica, a partir de una oferta base, a los que se deducen valores monetarios de acuerdo con algunas actividades fundamentales de la producción, como el total de usos económicos, los servicios de protección ambiental y los usos ambientales (costos por agotamiento y degradación).
- *Hojas de balance para activos producidos y no producidos*: que incluyen información sobre los valores de los activos producidos (bienes de capital sobre los que las unidades institucionales ejercen derechos de propiedad de manera individual o colectiva), y los no producidos (valores de los bienes de capital que no provienen de un proceso productivo, es decir, de origen natural, pero utilizados en la producción).

- *Producto Interno Neto generado y activos económicos utilizados en actividades económicas por sector:* que trata las variaciones que presentan los valores del Producto Interno Neto (PINE), que sólo incluye el agotamiento de los ecosistemas y su biodiversidad (PINE1), y el que además incluye la degradación ambiental (PINE2). También se consideran los valores de los activos económicos utilizados, es decir, el capital (CAP), que comprende sólo los activos producidos, y el capital (CAP1), que además incluye los activos económicos no producidos.
- *Comparación sectorial de costos:* que presenta información sobre los costos por agotamiento y degradación de los ecosistemas y su biodiversidad, los cuales son generados a partir de los procesos productivos de los distintos sectores donde se divide la actividad productiva. Así mismo, se proveen cifras sobre gastos de protección ambiental, considerando gastos corrientes y de capital.

El fin último está centrado en obtener el Producto Interno Neto Ecológico (PINE), principal indicador de la contabilidad económica y ecológica integrada. En forma sintética, el PINE se obtiene de deducir del Producto Interno Bruto (PIB) dos tipos de costos: el consumo de capital fijo y los costos imputados por los usos ambientales, que incluyen los causados por el agotamiento de los ecosistemas y su biodiversidad y por la degradación ambiental (disponible en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=3670>).

Si bien el avance es considerable, hacen falta técnicas para evaluar los servicios ecosistémicos, sociales o valores económicos en el largo plazo, acoplados con el diseño y la instauración de instrumentos fiscales u otros esquemas de estímulos, de modo que se sustente el establecimiento de incentivos apropiados para conservar la biodiversidad y otros servicios de los ecosistemas asociados. Aunado a lo anterior, es necesario estimar los costos económicos que impactarán los servicios ecosistémicos, al ser afectados por las actividades humanas en diferentes décadas.

2.2.2.3. Actualización institucional

En México, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) establece los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que deben regir la acción del gobierno en todos sus órdenes, de tal forma que la Administración Pública Federal tenga un rumbo y una dirección clara. El PND establece los objetivos y estrategias nacionales que serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales. El PND es el instrumento de política de más alta jerarquía en México; se elabora a través de un Sistema de Planeación Democrática cada 6 años, una vez que el Gobierno Federal cambia de administración.

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 prevé como premisa básica para el desarrollo integral del país al desarrollo humano sostenible y orienta la actuación gubernamental en torno a cinco ejes principales:

1. Estado de derecho y seguridad.
2. Economía competitiva y generadora de empleos.
3. Igualdad de oportunidades.
4. Sostenibilidad ambiental.
5. Democracia efectiva y política exterior responsable.

A través del eje de Sostenibilidad ambiental, el PND tiene por objetivo asegurar la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la conservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país,

a fin de lograr el desarrollo económico y social, sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras.

Incluye como líneas estratégicas el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y su biodiversidad; la protección del medio ambiente por medio de la gestión y justicia en materia ambiental y el ordenamiento ecológico; la promoción del conocimiento y la cultura para la sostenibilidad ambiental, impulsando la investigación científica, la educación y la cultura ambientales.

Por su parte, la SEMARNAT, a través del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012, incide en la consecución de los objetivos del PND 2007-2012 mediante sus principales objetivos en materia de biodiversidad:

- Objetivo 1: Conservar y aprovechar sosteniblemente los ecosistemas para frenar la erosión del capital natural, conservar el patrimonio nacional y generar ingresos y empleos en las zonas rurales en especial, y contribuir a la sostenibilidad ambiental del desarrollo nacional.
- Objetivo 2: Lograr un adecuado manejo y conservación del agua en cuencas y acuíferos para impulsar el bienestar social, el desarrollo económico y la preservación del medio ambiente.
- Objetivo 5: Impulsar la acción territorial integral incluyendo la formulación y expedición del Ordenamiento Ecológico General del Territorio y de los Mares y Costas, así como la atención a regiones prioritarias, (disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/Documents/PSMAyRN%2021%20ene%2008.pdf>).

En lo que respecta a la actualización del marco jurídico, la Constitución Política de México no menciona específicamente la diversidad biológica como un bien jurídicamente tutelado, pero el tema está incluido en el concepto Recursos Naturales dentro de su Artículo 27. Para su instrumentación se han creado diversas leyes cuya aplicación tiene incidencia en la gestión de la biodiversidad en México. Las leyes cuya aplicación tienen incidencia en la gestión de la biodiversidad en México pueden revisarse en el Anexo 1 de este Informe.

2.2.3. Conocimiento y manejo de la información

La prioridad de esta línea estratégica es la realización de esfuerzos para rescatar y sistematizar los conocimientos actuales, profundizar en ellos y comunicarlos a diferentes actores de la sociedad.



TABLA 8. LÍNEA ESTRATÉGICA DE LA ENBM 2.2.3 CONOCIMIENTO Y MANEJO DE LA INFORMACIÓN

Acción	Artículos del CDB que cubre	Programas de Trabajo Temáticos	Programas de Trabajo Transversales
2.2.3.1. Investigación y estudios	12	Todos	Estrategia global para la conservación de plantas
2.2.3.2. Inventario y colecciones	7)d, 9,	Todos	Iniciativa taxonómica global
2.2.3.3. Rescate y sistematización de conocimientos	8)j	Todos	Conocimiento tradicional, innovaciones y prácticas
2.2.3.4. Intercambio de información	14)c, 16, 17, 8)m	Todos	Acceso a los recursos genéticos y reparto de beneficios
2.2.3.5. Difusión	13	Todos	Cooperación y transferencia de tecnología
2.2.3.6. Educación ambiental	13	Todos	Comunicación, educación y conciencia pública
2.2.3.7. Capacitación y formación académica	12	Todos	Comunicación, educación y conciencia pública

2.2.3.1. Investigación y estudios

A la fecha, más de 160 instituciones nacionales y de otros países han participado en la realización de proyectos que han dado como resultado la actualización de bases de datos y el mejoramiento del conocimiento y el uso sostenible de los recursos biológicos de México.

En este sentido, la CONABIO financia proyectos que aportan datos, información y conocimiento sobre la biodiversidad del país (en: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/cgi-bin/comite.cgi>).

El número total de proyectos apoyados y concluidos es de 1 152 en casi todas las instituciones de las 32 entidades federativas del país (SEMARNAT, 2008a). Entre los resultados de dichos proyectos resalta la conformación del herbario virtual más grande de plantas mexicanas con más de un millón de registros de ejemplares. Se cuenta, además, con bases de datos de ejemplares, discos compactos, cartografía, videos, datos de ecología, fichas de especies y publicaciones. Es importante mencionar que todos estos proyectos alimentan al Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad (SNIB), el cual se detalla más adelante en el apartado de intercambio de información.

Por su parte, el INE gestiona estudios e investigaciones con el objeto de aportar la mejor información científica disponible al conocimiento de la biodiversidad nacional y apoyar la toma de decisiones en materia de política ambiental y asesorar de forma eficaz a la SEMARNAT.

Además, la SEMARNAT y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), con fundamento en lo dispuesto en la Ley de Ciencia y Tecnología, han constituido un fideicomiso con recursos concurrentes denominado Fondo Sectorial

de Investigación Ambiental para apoyar proyectos de investigación científica y tecnología que contribuyan a generar el conocimiento requerido por el sector ambiental, atender los problemas, necesidades y oportunidades en materia de medioambiente, fortalecer la competitividad científica y tecnológica de las empresas relacionadas con el Sector y promover la creación de nuevos negocios a partir de la aplicación de conocimientos y avances tecnológicos. Hasta el momento, la SEMARNAT y el CONACYT han emitido cuatro convocatorias correspondientes a los años 2002, 2004, 2006 y 2008, de las cuales sólo en el 2006 no se incluyó, dentro de las áreas de demanda, temas relacionados con la biodiversidad.

2.2.3.2. Inventario y colecciones

En los trabajos de fortalecimiento de inventarios y colecciones científicas sobresalen las actividades de los centros de investigación académica y tecnológica, con fines educativos y de desarrollo tecnológico. Son las instituciones académicas de educación superior e investigación mexicanas quienes juegan los papeles más activos en estos temas (la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional y el Colegio de Postgraduados de Chapingo, entre otras). Por ejemplo, el Herbario Nacional de la UNAM aloja las colecciones de plantas, hongos, líquenes, frutos, semillas y maderas del país. Con más de 1 200 000 ejemplares es la muestra más completa y representativa de plantas mexicanas en el mundo y sirve para catalogar y clasificar especies y realizar investigaciones sobre biología evolutiva, etnobotánica, prospección, manejo y conservación de la diversidad vegetal de México (disponible en: <http://www.ibiologia.unam.mx/colecciones/herbario/frame.htm>).

De igual forma, desde 1997, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) ha trabajado con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en Oaxaca para recolectar y mejorar muestras de las razas de maíz Zapalote Chico, Bolita y Olotón. Esta clase de colección y conservación, junto con el mejoramiento participativo de las razas que los agricultores prefieren, ha aumentado. En 2007 se constituyó un proyecto colaborativo con CONABIO destinado al estudio de la diversidad del maíz en la región de la Huasteca en México, sobre todo de versiones de grano blanco y amarillo de la raza Tuxpeño (disponible en: <http://www.cimmyt.org/spanish/wps/mexico/mexicocimmyt.htm#coleccion>). Vale la pena señalar que durante 2009 el INE, en coordinación con la CONABIO y la UNAM, realizará una evaluación del impacto del cambio climático en las razas de maíces mexicanos.

La CONABIO conjunta estas colecciones en la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB), misma que permite, no sólo la vinculación de los principales bancos de datos, la actualización de la información y el contacto directo con los especialistas del ámbito nacional e internacional, sino también el acceso, intercambio y consulta de datos de manera abierta al público en general, incluyendo su enlace con el Mecanismo de Información Global sobre Biodiversidad (GBIF).

Paralelamente, el INEGI produce cada cinco años cartografías de la Vegetación y Usos Actuales del Suelo a escala 1: 250 000 para toda la República, con diversas capas de información y tablas con cifras sobre existencias y fases de regeneración de la vegetación natural.

Por su parte, la CONAFOR produce cada cinco años el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, que recopila información acerca de las existencias y fases regenerativas de los ecosistemas, y adicionalmente información sobre el crecimiento

y productividad de los recursos forestales, bases de datos sobre las especies (árboles, arbustos, lianas, herbáceas y epífitas) en alrededor de 80 mil sitios de muestreo, así como muestras herborizadas de las especies inventariadas en cada sitio.

Por añadidura, es atribución legal de la CONAGUA encargarse de la elaboración del Inventario Nacional de Humedales, que ya tiene un buen estado de avance, en términos del inventariado de los sitios de manglar del país.

2.2.3.3. Rescate y sistematización de conocimientos

En muchos casos, las comunidades campesinas e indígenas hacen uso diversificado de su biodiversidad mediante tecnologías tradicionales adaptadas a las condiciones ambientales en México. Sin embargo, ante los cambios de su relación con el resto de la economía nacional y la inserción de sus habitantes en actividades productivas asalariadas no vinculadas a la producción rural, las tradiciones se han ido perdiendo en las generaciones más jóvenes. A pesar de ello, algunas comunidades han sabido adaptarse a las nuevas condiciones y aprovechar las ventajas de la tecnología moderna, al fusionarla con la tradicional.

En México existen varios ejemplos, que incluso se han podido articular en procesos de organización e intercambio de aprendizaje. Es el caso de los productores de pita, magueyes mezcaleros, copales aromáticos, aguas de manantial y maíces criollos, entre otros, en los que el Programa Recursos Biológicos Colectivos de la CONABIO colabora con diversas comunidades y organizaciones de la sociedad para promover el aprovechamiento sostenible tomando como base estudios biológicos, socioeconómicos y tecnológicos para desarrollar mejores procesos de manejo, agregar valor y comercializar los productos transformados utilizando marcas colectivas, denominaciones de origen y empresas integradoras (disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/ usos/recursosbio.html>).

Otras experiencias exitosas, cuyo enfoque principal es también el uso de los recursos forestales maderables, incorporan la creación de productos no maderables. Se ha consolidado trabajo de comunidades y ejidos forestales cuyas empresas están certificadas por su buen manejo del bosque y se administran con procesos empresariales y lineamientos comunitarios, tienen un relativo éxito comercial en la venta de su madera procesada en aserrío o en algunos casos en la de productos con valor agregado como muebles, puertas y molduras (CONABIO, 2006).

En los casos señalados, los conocimientos y las prácticas tradicionales se han enriquecido con abundante información ecológica para guiar el manejo sostenible de las especies aprovechadas; se han realizado también procesos de transformación de las materias primas para agregarles valor; se han diseñado esquemas y mecanismos organizativos para la producción, el acopio y la comercialización de productos, tanto en mercados del plano nacional como internacional, y se han promovido también esquemas de certificación, etiquetado, marcas privadas y colectivas o denominaciones de origen que dan identidad y valor social, ambiental y comercial a los productos derivados de recursos biológicos que se aprovechan en una gran cantidad de comunidades (CONABIO, 2006).

México cuenta ya con las bases jurídicas y normativas (Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, Ley de Planeación, Reglamentos Interiores de la SEMARNAT, CONANP, CONAFOR y CONAGUA) para promover la participación social en la política sectorial, así como con mecanismos de consulta como los Consejos Consultivos para el Desarrollo Sostenible y la Estrategia Nacional de Participación Ciudadana para el Sector Ambiental.

Adicionalmente, en aras de impulsar el rescate y la sistematización de los conocimientos tradicionales, sus innovaciones y prácticas en México, se organizó, durante el 2008, la Primera Consulta Indígena relativa al tema de Protección por Derechos de Propiedad Intelectual de los Conocimientos Tradicionales, Expresiones Culturales, y Recursos Genéticos Asociados, promovida por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), la SEMARNAT, la CONANP y la CONABIO, en colaboración con el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, la Dirección General de Culturas Populares, la Secretaría de Salud, el Instituto Nacional de los Derechos de Autor y la SAGARPA. El objetivo de esta consulta es reunir a las autoridades y expertos comunitarios indígenas y no indígenas, académicos, organizaciones no gubernamentales, instituciones y legisladores para establecer un panorama de la situación actual en cuanto a la protección de los conocimientos tradicionales que permita, entre otras cosas, ya sea a partir del Estado o de las mismas comunidades, identificar medidas y mecanismos para mitigar los factores de pérdida del conocimiento tradicional, las expresiones culturales, los ecosistemas y su biodiversidad y los recursos genéticos asociados a ellos.

En respuesta, la SEMARNAT ha puesto en marcha el Programa de los Pueblos Indígenas y Medio Ambiente 2007-2012, cuyo objetivo consiste en asegurar que al interior del sector ambiental se instrumenten y difundan mecanismos que garanticen a los pueblos originarios la igualdad en el acceso y control de los recursos, reparto justo de los beneficios, así como el respeto a los sistemas normativos consuetudinarios relacionados con el uso, manejo sostenible de los ecosistemas y su biodiversidad y los conocimientos tradicionales asociados.

Sus principios rectores incluyen informar y consultar a las comunidades indígenas, previo a la probable aprobación y diseño sobre las obras de infraestructura pública y las concesiones para el uso y explotación de ecosistemas y su biodiversidad, a realizar en territorios indígenas, con base en el consentimiento libre previo e informado, evitar el impacto cultural negativo, en la creación de las áreas protegidas en sus distintas modalidades y en cualquier otro instrumento de política ambiental y reconocer y fortalecer los saberes y conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas en sus usos y manejo de los recursos forestales y su biodiversidad (SEMARNAT, 2009).

En cuanto a la regulación del acceso a los recursos genéticos, en México está apenas mencionada en la legislación ambiental y constituye un faltante jurídico que ha generado la casi paralización de la actividad de bioprospección sobre la diversidad biológica de México. Aun cuando se ha documentado que algunas actividades de prospección sobre la biodiversidad basadas en conocimientos tradicionales continúan, la complejidad de instrumentar lo que está previsto en el CDB en este aspecto se refleja ya en la ausencia de solicitudes al gobierno federal mexicano para llevarlas a cabo e, incluso, de consentimiento informado previo por parte de las comunidades que han producido esos conocimientos y de quienes tendrían derechos sobre las muestras conforme a las distintas leyes.

Hay que mencionar que existen tendencias a adoptar tácitamente la jurisprudencia de Estados Unidos en cuanto a la posibilidad de patentar descubrimientos (Moyer-Henry 2008). En la visión de muchos mexicanos esto es un error, y la adopción de tal punto de vista no debe hacerse sin la necesaria transparencia que ese proceso amerita, por medio de un amplio debate nacional que tome en cuenta los puntos de vista de todos los interesados.

Las principales leyes relacionadas con los problemas descritos anteriormente son la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF del 28 de enero de 1988), la Ley General de Vida Silvestre (DOF del 3 de julio de 2000), la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (DOF del 26 de diciembre de 1986), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF del 25 de febrero de 2003) y las leyes relacionadas con la propiedad intelectual

(Ley Federal del Derecho de Autor, publicada en el DOF el 24 de diciembre de 1996) e industrial (Ley de la Propiedad Industrial, publicada en el DOF el 27 de junio de 1991) (CONABIO. 2008a).

2.2.3.4. Intercambio de información

En México, las diferentes áreas y órganos del sector ambiental, mantienen sus propios sistemas de información enfocándose en sus atribuciones institucionales. La información generada en todo el sector es concentrada en el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), a cargo de la SEMARNAT.

La CONABIO, por su parte, propicia el intercambio activo de información, estimulando el acceso público a bases de datos, redes y sistemas de información sobre biodiversidad (SEMARNAT 2006a). Realiza esta labor a través del desarrollo y gestión del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad (SNIB) (disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/snib.html>) y de la administración de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB), mencionada en el apartado dedicado a Inventario y Colecciones. Adicionalmente, la CONABIO contribuye con el intercambio de información al fungir como punto focal, en México, del Mecanismo Facilitador de Información (CHM por sus siglas en inglés) del CDB.

El SNIB está constituido por varios elementos y productos, entre los cuales destacan las bases de datos taxonómicas, biogeográficas y ecológicas, las fichas de especies protegidas, la cartografía digital y los sistemas informáticos que han sido desarrollados. La mayor parte de esta información sistematizada se ha puesto a disposición del público en el sitio <http://www.conabio.gob.mx/>. El SNIB cuenta ya con 690 bases de datos taxonómico-biogeográficas y 120 ecológico-genéticas que proveen información de 6 558 505 registros curatoriales georreferidos, así como con 948 fichas técnicas de especies.

Desde el establecimiento de la página web de la CONABIO en 1996 y hasta 2008, se han registrado más de 100 millones de accesos al sitio electrónico (Figura 7). Los sectores que demandan información de la CONABIO son muy diversos (sector público, privado, académico, organizaciones no gubernamentales). El total acumulado de consultas de servicios externos que han sido atendidas por ésta misma Comisión de mayo de 1996 al 15 de julio de 2008 es de 6 851 (Figura 8); la respuesta a muchas de ellas implican la realización de diversos análisis. (CONABIO 2009).

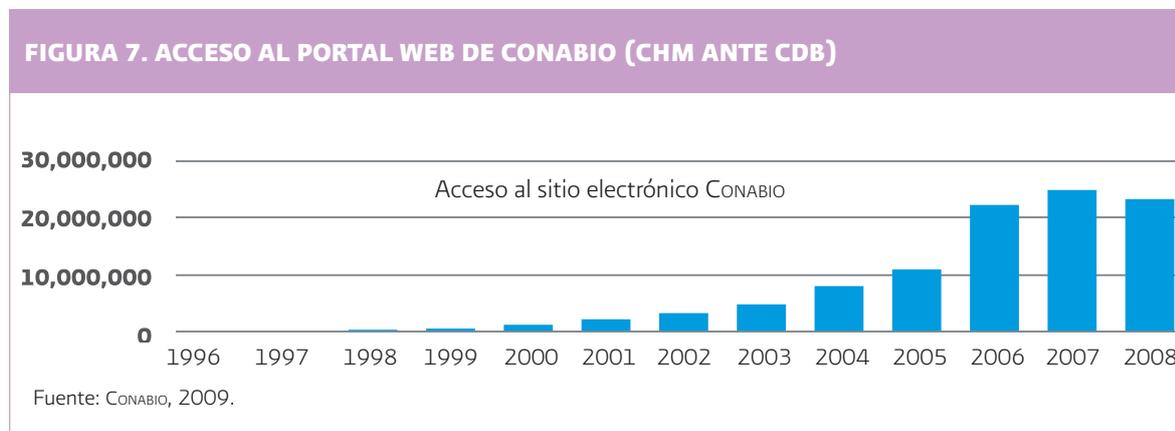
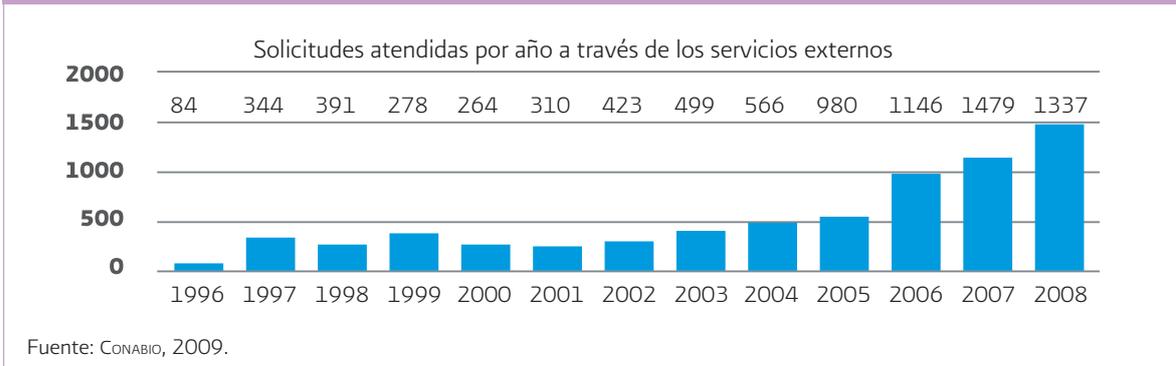


FIGURA 8. SOLICITUDES DE INFORMACIÓN ATENDIDAS POR CONABIO A TRAVÉS DE SERVICIOS EXTERNOS



La REMIB, por su parte, ha integrando sistemas y bases de datos heterogéneos, compila información de más de 150 países y más de 4 millones de registros disponibles al público vía Internet.

Destaca también el papel del INEGI, que ha logrado establecer una base sólida de referencias geográficas asociadas con el inventario de los recursos biológicos, incluyendo su distribución y abundancia (SEMARNAT, FMAM, PNUD 2006).

Es importante el intercambio de información que realizan instituciones como, herbarios, zoológicos e institutos de investigación, entre otros, con sus similares en otros países, así como el que realizan el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Dirección General de Vida Silvestre (DGVVS) y la Dirección General Forestal y de Suelos (DGFyS) de la SEMARNAT.

2.2.3.5. Difusión

En la administración federal 2000-2006, la SEMARNAT empezó a desarrollar en México el Programa de Comunicación Educativa, el cual tiene como objetivo incorporar a los medios masivos de comunicación de manera activa en la formación y toma de conciencia de la ciudadanía sobre la importancia de contribuir a preservar el ambiente. Los avances logrados por este programa entre 2000 y 2006 son, entre otros, la conformación de un programa editorial a través del cual se han publicado más de 70 títulos y la consolidación y posicionamiento de la revista Impulso Ambiental como una de las publicaciones de difusión más importantes en educación ambiental en México, alcanzando un tiraje de 6 000 ejemplares por número (SEMARNAT 2006a). De igual forma, la SEMARNAT publica información sobre la biodiversidad del país a través de libros sobre la gestión ambiental y reportes de desempeño ambiental, entre otros (disponible en: http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/programas/Pages/programa_comunicacion.aspx).

Se estima que la investigación debe contar con canales de difusión apropiados para que sus resultados lleguen a los sectores de interés. Así, la calidad y esquemas de divulgación deben adaptarse al uso más activo de las herramientas informáticas; a la evaluación externa de los materiales publicados; a la búsqueda de formas y

canales de distribución más eficaces y a la consolidación de enfoques de calidad que fortalezcan el servicio prestado y apoyen la transparencia y la rendición de cuentas.

Con esta estrategia en mente, durante el periodo 2000-2006 el INE produjo 28 números de la revista Gaceta Ecológica, editó 232 libros y puso en línea casi 500 títulos para consulta gratuita, lo que constituye la biblioteca ambiental de materiales de acceso libre más importante de Iberoamérica, ha publicado más del 60% de sus títulos en coedición con instituciones académicas nacionales e internacionales de renombre, aplica regularmente encuestas de satisfacción del cliente y para la determinación del perfil de sus usuarios, además de contar con acuerdos de distribución nacionales e internacionales (disponibles en: <http://www.ine.gob.mx/cdoc/> y <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/>).

La CONABIO también ha apoyado la difusión de la información sobre biodiversidad en México mediante 211 publicaciones científicas y de divulgación financiadas, entre ellas el boletín bimestral Biodiversitas, que difunde al público en general los temas actuales y relevantes de la diversidad biológica de México vía Internet (Presidencia de la República 2008). Adicionalmente, colabora con diferentes medios de comunicación nacionales como radio, revistas, medios electrónicos y prensa, para difundir el conocimiento sobre la riqueza biológica de México mediante artículos informativos, fotografías del banco de imágenes y anuncios publicitarios. De igual manera, participa con diferentes organismos e instituciones en exposiciones y conferencias sobre temas de biodiversidad (disponibles en: <http://www.conabio.gob.mx/otros/comunicacion/doctos/medios.html> y <http://www.conabio.gob.mx/otros/biodiversitas/doctos/biodiversitas.html>).

La CONANP por su parte contribuye en la tarea de difundir la importancia y el papel de la biodiversidad a través de una política permanente de atención a medios de comunicación y de relaciones públicas con líderes de opinión. Mantiene presencia en medios nacionales, regionales y estatales, y participa en foros públicos en los que se alcanza una presencia pública importante (en: <http://www.conanp.gob.mx/difusion.html>).

La CONAFOR, por su parte, trabaja en el tema de la difusión y divulgación de manera masiva mediante acciones regionales en todo lo relacionado con el fomento de la cultura, el conocimiento y la tecnología forestal, incentivando la cultura de la sociedad mexicana y la legitimidad implícita en la utilización sostenible de los ecosistemas forestales, enfatizando su valor en la vida cotidiana (disponible en: http://www.conafor.gob.mx/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=19&Itemid=28)

2.2.3.6. Educación ambiental

Para estimular los esfuerzos de educación ambiental en todos los niveles, encaminados a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad, la SEMARNAT, a través del CECADESU, en colaboración con la Secretaría de Educación Pública (SEP), trabajan en el diseño de proyectos, programas y estrategias que promueven acciones para impulsar una cultura de respeto y cuidado del medio ambiente en la sociedad mexicana, utilizando como herramientas fundamentales la educación ambiental, la capacitación para el desarrollo sostenible y la comunicación educativa.

Desde el 2006, se cuenta en México con la Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad, misma que fue elaborada por el CECADESU y la Secretaría de Educación Pública (SEP) en aras del cumplimiento del programa

para la instrumentación del Compromiso Nacional por la Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable, el cual ha sido suscrito por el Presidente de la República en marzo de 2005 y por múltiples representantes de diversos sectores de la vida política, económica, social, educativa y cultural del país (disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/Pages/EstrategiaEducacion.aspx>).

El CECADESU, en coordinación con los principales actores relacionados con la educación de cada una de las 32 entidades federativas del país, en especial con las delegaciones de la SEMARNAT en cada entidad, ha impulsado la realización de Planes Estatales de Educación, Capacitación y Comunicación Ambientales, los cuales establecen temas prioritarios, a partir de diagnósticos socioambientales, con el objetivo de obtener resultados concretos y elevar el nivel de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. Así mismo, cada plan establece estrategias de vinculación y coordinación estatal, señala las fortalezas, así como los principales retos y proyectos a realizar (disponibles en: <http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/Documents/planes.v1.pdf>) (SEMARNAT 2008b).

Entre los principales resultados que se ha logrado en educación ambiental, la SEMARNAT se ha incorporado, con el apoyo de la Subsecretaría de Educación Básica de la SEP, a los Consejos Consultivos para la Reforma de Educación Secundaria, lo cual ha permitido colaborar en la actualización de los libros de texto gratuitos en materia ambiental y en la construcción de orientaciones pedagógicas para el tratamiento de la educación ambiental en el nivel primaria, con la participación de las áreas sustantivas de ambas dependencias. Igualmente ha participado en el diseño de un curso de Educación Ambiental para la Sustentabilidad dirigido a docentes de educación básica. Asimismo, es importante recalcar que se han realizado trabajos de forma coordinada con la CONANP para elaborar programas regionales de educación para la conservación de las áreas protegidas y un programa nacional que permita fortalecer el cuidado de los ecosistemas y la biodiversidad que contienen (SEMARNAT 2008a).

En materia de educación ambiental, tanto como en capacitación, debe destacarse el papel fundamental que juegan las organizaciones no gubernamentales al impulsar multitud de proyectos dirigidos a la conservación y usos sostenible de los ecosistemas y su biodiversidad. Existen en México más de 260 organizaciones de la sociedad civil que promueven programas de conservación y educación ambiental, así como iniciativas para el desarrollo productivo sostenible. Por su parte, no menos de 50 universidades e instituciones de educación superior incorporan en sus esfuerzos la formación de profesionales y técnicos, así como la realización de investigaciones dirigidas a la conservación y el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad (ver: http://www.eambiental.org/index.php?option=com_content&task=view&id=55&Itemid=193)

2.2.3.7. Capacitación y formación académica

En México se ha realizado un notable proceso de formación de recursos humanos en ecología y otras ramas de la ciencia afines a la biodiversidad. De una ausencia total de programas de posgrado especializados en ecología y ciencias afines a mediados de los años setenta, se cuenta hoy con 61, entre maestrías y doctorados, que gradúan alrededor de 60 maestros en ciencias y 30 doctores anualmente. De dos o tres personas con doctorado en ecología en la primera mitad de los años setenta hemos pasado a contar con más de 300 en el presente; un tercio de los programas y de los alumnos de posgrado se encuentran ubicados en el área metropolitana de la Ciudad de México, y tan sólo 2 entidades federativas (Colima y Nayarit), de las 32 que integran la Federación, no ofrecen un posgrado

en ésta área. Ahora bien, son muy pocos los posgrados con un enfoque interdisciplinario que conjunte las ciencias sociales con las naturales; existen muy pocos programas enfocados al manejo de agroecosistemas y de ecosistemas forestales, y en ecosistemas marinos hace falta investigación en temas de uso sostenible de los ecosistemas y salud integral de los ecosistemas, cambio climático y mitigación de riesgos por fenómenos naturales, mejora de la calidad de vida de la sociedad y marcos de gestión y manejo costero integral, entre otros (CONABIO 2006).

La CONABIO, aporta al tema vinculando a la comunidad académica con el sector público y transformando los resultados de la investigación biológica y ecológica fundamental en información útil para establecer políticas públicas sobre conservación y manejo sostenible de los ecosistemas y de la diversidad biológica en general (CONABIO 2006). Adicionalmente el INE, realiza actividades semejantes en el marco de sus propias atribuciones.

Por su parte, la CONANP, durante la administración 2000-2006, instrumentó el Programa para la Capacitación y el Aprendizaje Colaborativo, con el objetivo principal de que su personal contara con los conocimientos necesarios para administrar con efectividad las áreas protegidas, así como inducir la instrumentación de actividades, el desarrollo de hábitos y valores que lo mejoren en lo individual y lo profesional. De manera complementaria, esta misma institución, facilita el uso de las áreas protegidas federales a estudiantes, buscando involucrar a los jóvenes de las instituciones de educación superior en el conocimiento de los problemas socioambientales y sus posibles soluciones, en particular aquellos vinculados con la conservación y uso sostenible de los ecosistemas y la biodiversidad que en ellos existe. Para lograr esto, la CONANP realiza Concursos Nacionales de Tesis sobre Ecosistemas y su Biodiversidad desde 2005 y promueve la realización del servicio social de los estudiantes en éstas áreas.

En adición, los programas PROÁRBOL y PROCYMAF de la CONAFOR incluyen conceptos de apoyo para la capacitación forestal comunitaria, en la elaboración de planes de manejo para la captura de carbono y en diversos rubros adicionales, como fue señalado en el apartado “2.2.3.5. Difusión” de este capítulo.

Por otra parte, la SAGARPA también fomenta la capacitación en diversos temas en el rubro de producción y uso sostenible de los ecosistemas y su biodiversidad, por medio de Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural, A. C. (INCA-Rural) (en: <http://www.inca.gob.mx/teleses/teles07/index.htm>).

El CECADESU a su vez instrumenta los Programas de Capacitación Rural, de Capacitación Municipal y de Jóvenes por un Consumo Sustentable para promover el uso y manejo sostenible de los ecosistemas y su biodiversidad (disponibles en: <http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/programas/Pages/programas.aspx>).

2.2.4. Diversificación del Uso

A través de esta línea estratégica se revisan las modalidades de uso de la biodiversidad, para dar continuidad y promover su utilización sostenible; desalentar el uso no sostenible y diversificar las modalidades de aplicación de los elementos que ya son fuente de ingresos y empleos; asimismo, ampliar el espectro de genes, especies, comunidades y ecosistemas que con fundamento científico y con técnicas adecuadas sean objeto de uso, conforme a criterios e indicadores de sostenibilidad.

TABLA 9. LÍNEA ESTRATÉGICA DE LA ENBM 2.2.4 DIVERSIFICACIÓN DEL USO

Acción	Artículos del CDB que cubre	Programas de Trabajo Temáticos	Programas de Trabajo Transversales
2.2.4.1. Uso actual	10, 8)i, 11	Todos	Uso sostenible de la biodiversidad Conocimiento tradicional, innovaciones y prácticas
2.2.4.2. Diversificación productiva	10	Todos	Biodiversidad y turismo
2.2.4.3. Criterios e indicadores	10	Todos	Identificación, monitoreo, indicadores y evaluaciones
2.2.4.4. Comercialización y mercados	11	Todos	Uso sostenible de la biodiversidad

En México, el manejo sostenible de los ecosistemas terrestres y de especies de alto valor comercial, realizado directamente por los dueños de la tierra, ha demostrado que, en ciertas circunstancias, puede contribuir de manera significativa a mejorar la economía local, regional y nacional, el bienestar social y la conservación de la biodiversidad.

Para lograr esto, se han creado programas de fomento productivo a partir de los cuales las comunidades campesinas e indígenas puedan obtener recursos económicos. Entre ellos se encuentran, por ejemplo, el PROÁRBOL (que ha integrado los apoyos anteriormente otorgados por el Programa de Desarrollo Forestal –PRODEFOR– y el Programa de Conservación y Manejo Forestal –PROCYMAF–), los resultados del Programa de Conservación Indígena de la Biodiversidad (COINBIO) que operó hasta 2007 y el Programa de Plantaciones Comerciales (PRODEPLAN), cuyos resultados se han señalado más arriba. Estos programas tienen en conjunto un presupuesto de aproximadamente 2 000 millones de pesos, han generado empleos e incrementado los ingresos de la población y han ayudado a consolidar más de 200 organizaciones sociales locales, regionales y nacionales.

En cuanto a los aprovechamientos de la vida silvestre, a partir de 1996 los permisos a intermediarios fueron suspendidos y sólo se otorgaron a los legítimos poseedores de la tierra (ejidatarios, comuneros o individuos) o titulares de los derechos de propiedad, situación que se legalizó en el año 2000 en la Ley General de Vida Silvestre bajo la figura de Unidades de Manejo de Vida Silvestre (UMA) (CONABIO 2006).

Adicionalmente a lo mencionado “en el apartado 2.2.1.1. Conservación *in situ*”, en términos de la diversificación del uso las UMA abarcan las formas básicas de manejo aceptadas para conservación y producción: a) de hábitat y desarrollo de poblaciones en vida libre (extensivas), y b) de poblaciones o individuos de especies en cautiverio (intensivas). Las UMA extensivas tienen por objeto que los legítimos poseedores o quienes estén legalmente autorizados para la explotación de los predios bajo manejo obtengan mayores beneficios económicos por la diversificación de sus actividades productivas, además de fomentar la conservación de la biodiversidad. Este enfoque facilita la conservación de hábitat para la vida silvestre y en consecuencia protege las especies en riesgo o en peligro de extinción, al tiempo que contribuye a generar divisas y nuevas fuentes de empleo ligado a la protección y conservación de los ecosistemas. Las UMA extensivas basadas en las especies nativas son un proceso de valorización de los elementos derivados de la biodiversidad mexicana.

TABLA 10. BENEFICIOS GENERADOS POR EL APROVECHAMIENTO DE LA VIDA SILVESTRE

	Monto en pesos
UMA intensivas	92 975 308
Actividad cinegética	388 111 500
Exportación de algunas especies	2 410 750
Aprovechamiento de aves canoras y de ornato	4 595 990
Observación de ballenas y nado con tiburón-ballena	27 052 310
Ingresos a la Federación	2 979 726
Total	518 125 584

Fuente: CONABIO, 2006. Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

En la actualidad existen mercados formalmente establecidos y bastante diversificados, tanto nacionales como internacionales. Estos mercados están vinculados a las actividades cinegéticas o de cacería, a la pesca deportiva, al comercio en pie de cría y de mascotas, a los zoológicos y espectáculos, a museos naturales y colecciones, a la fotografía y el ecoturismo, entre otros, y generan alrededor de 518 millones de pesos anuales (CONABIO 2006). Es importante mencionar que tanto la CONAFOR, como la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT apoyan la integración de las cadenas productivas que permiten el comercio de estos productos (ver: http://www.conafor.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=70&Itemid=464 y <http://www.semarnat.gob.mx/gestio-nambiental/vidasilvestre/Pages/default.aspx>).

Por otra parte, la Estrategia de Conservación para el Desarrollo de la CONANP se ha definido y puesto en marcha para cumplir con los objetivos institucionales dirigidos a superar el doble reto de conservar y crear oportunidades para las comunidades asentadas en o cerca de las áreas protegidas. Al implementarla se da cumplimiento al rol fundamental de las Regiones Prioritarias para la Conservación (RPC) de reducir la pobreza y contribuir al desarrollo armónico de comunidades rurales e indígenas del campo mexicano.

Cuenta con los siguientes instrumentos complementarios: a) Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES antes PRODERS) como eje central; b) se complementa con los recursos del Programa de Empleo Temporal (PET) y, c) del Proyecto PNUD-SEMARNAT "Construcción de Ciudadanía y Espacios de Participación para el Desarrollo Sustentable" para el período 2008-2013; asimismo, con varios proyectos internacionales financiados con donaciones del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF). Durante la pasada administración, la población beneficiada de manera directa a través de los programas de subsidio Programa de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS) y Programa de Empleo Temporal (PET) ascendió a 182 092 personas, de las cuales el 36% fueron mujeres y el 40% población indígena. El número de comunidades beneficiadas con ambos programas ha ido en aumento, llegando a 1 872 en 2007 (SEMARNAT 2008b).

El turismo de naturaleza en áreas protegidas se ha convertido en un motor del desarrollo local. Los gastos estimados en la visita a áreas protegidas de México por más de 7 millones de visitantes anuales se elevan a más de 360 millones de dólares americanos. Una buena parte de estos recursos se gastan directamente en bienes y servicios prestados por miembros de las comunidades rurales e indígenas o por sus microempresas familiares por lo cual la rentabilidad social de dicha derrama es sumamente alta y positiva. A la vez el pago que los turistas realizan por acceso a las áreas protegidas representa un ingreso anual de más de 60 millones de pesos lo cual se reinvierte en las propias áreas protegidas.

Para promover el acceso a los mercados nacionales e internacionales de servicios ecosistémicos, CONAFOR ha creado programas de apoyo para los dueños o legítimos poseedores de terrenos forestales a través del PROÁRBOL en su modalidad de apoyos a los servicios ecosistémicos que generan los ecosistemas forestales tales como la captación de agua, el mantenimiento de la biodiversidad, los sistemas agroforestales con cultivos bajo sombra y el secuestro y conservación de carbono (en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5076668&fecha=31/12/2008).

Estimaciones realizadas por la CONAFOR, de acuerdo con los criterios preestablecidos en PROÁRBOL, indican que México cuenta con 27.4 millones de hectáreas elegibles para el pago de servicios hidrológicos y 35.5 millones de hectáreas elegibles para el pago de los servicios de conservación de la biodiversidad. Con el propósito de reconocer el valor económico y social de los servicios que proporcionan los ecosistemas forestales, así como contribuir a su mantenimiento, en el año 2002 se modificó la Ley Federal de Derechos (Artículo 223, inciso A) para establecer que una parte de lo recaudado por el uso, aprovechamiento y explotación de aguas nacionales se destine al desarrollo y operación de programas de pago por servicios ecosistémicos.

En ese sentido, en 2003 se creó el Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), para otorgar pagos directos a los propietarios de terrenos cubiertos por bosques y selvas en buen estado de conservación. Los pagos son otorgados anualmente, por un período de 5 años, previa verificación de la conservación de la cobertura vegetal en la superficie convenida.

En 2004 se creó 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), el cual tiene como objetivo promover el acceso de los propietarios de terrenos forestales a los mercados nacionales o internacionales de los servicios ecosistémicos relacionados con la mitigación del cambio climático y la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales, principalmente. El programa otorga pagos para la elaboración y ejecución de proyectos para la captura de carbono, la protección de la biodiversidad y el mejoramiento de sistemas agroforestales ya existentes.

En el período 2003-2007 se asignaron recursos para incorporar 1.29 millones de hectáreas a los esquemas de pago por los servicios antes descritos. Como parte de la estrategia para aumentar la disponibilidad de recursos y promover la creación de mercados de servicios ecosistémicos en el ámbito local o regional, en 2005 la CONAFOR obtuvo un préstamo de 45 millones de dólares del Banco Mundial y una donación de 15 millones de dólares del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés). A partir de 2008, se agregó un concepto adicional a los pagos por servicios ecosistémicos: Fomento a la Regeneración Natural de bosques y selvas afectadas por Fenómenos Meteorológicos (FORENAFM). Cabe señalar que la superficie elegible para este concepto en 2008 fue de 3.2 millones de hectáreas (SEMARNAT 2008b).

2.2 Principales obstáculos encontrados en la implementación de la ENBM

Entre los principales obstáculos que ha enfrentado la implementación de la ENBM, se encuentran un marco jurídico incompleto y un marco institucional insuficiente para cumplir las disposiciones jurídicas aplicables.

Apenas en los últimos años el marco legal en materia ambiental ha transformado la tendencia centralizadora con que la Federación ejercía sus facultades en la materia, hacia una política concurrente entre los tres órdenes de gobierno, debido a reformas constitucionales y a los cambios generados con el establecimiento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente como ley marco en materia ambiental.

No obstante el avance que representó en su momento la expedición de la LGEEPA, no puede considerarse suficiente para acometer nuestras obligaciones en materia de conservación y aprovechamiento de la diversidad biológica, debido entre otros factores a la falta de coordinación entre los tres órdenes de gobierno, la falta de difusión de los instrumentos de política en ella previstos y la falta de participación social.

La ENBM no ha sido una excepción. Ese insuficiente avance se reflejó desde la manera como se formuló hasta su aplicación, toda vez que no queda claro el ámbito competencial que posee cada nivel de gobierno. Como consecuencia de lo anterior, los resultados que se han obtenido de su implementación son limitados.

Aunado a lo anterior, la falta de capacidades de gestión a nivel estatal y municipal junto con la falta de mecanismos de evaluación y seguimiento han limitado el éxito de la ENBM, ya que no han permitido que se difunda entre los diferentes sectores y actores de la sociedad civil.

Para poder implementar cada una de las líneas estratégicas de la ENBM se requiere la vinculación y participación social activa regulada por la autoridad, lo que necesariamente obliga a desarrollar nuevas formas de coordinación y crear las condiciones necesarias para la participación de otros actores (centros de investigación científica y tecnológica, organizaciones no gubernamentales, organizaciones de productores, representaciones de agentes económicos y sociales, medios de comunicación, entre otros) en la toma de decisiones y en las acciones vinculadas al manejo de la biodiversidad.

En esa perspectiva, en los últimos años se fortaleció la participación de la sociedad por medio de numerosos consejos consultivos definidos en la legislación ambiental y sectorial relativa al manejo de ecosistemas y su biodiversidad. Acotada a la normatividad de estos espacios, es necesaria una evaluación rigurosa y objetiva sobre su desempeño (CONABIO 2006).

2.3 Efectividad de la Estrategia

Resulta difícil hacer una evaluación de la efectividad de la ENBM y compararla con el estado actual de la biodiversidad en México ya que en la misma Estrategia no se establecieron, en su momento, objetivos, metas o indicadores a seguir; sino que se generaron acciones prioritarias para atender los temas que exigían más atención al momento de su elaboración.

Sin embargo, si se consideran los datos sobre existencias de ecosistemas y su estado de conservación (vegetación primaria versus secundaria) de las cartografías del INEGI (1993, 2002 y 2007); así como la información recientemente obtenida del Inventario Forestal Nacional, es notable que ha prevalecido un proceso continuo de pérdida, degradación y fragmentación de los ecosistemas terrestres y, en consecuencia, de pérdida de hábitat, y biodiversidad, tal y como se expone en el Capítulo 1 del presente Informe.

En paralelo a la Estrategia se han llevado a cabo cambios significativos destinados al cuidado y conservación de la biodiversidad en México. A nivel institucional se han creado Comisiones Federales para atender cuestiones específicas de importancia para la conservación y cuidado de la biodiversidad de México; ejemplos destacados son la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (establecida en el año 2000) y la Comisión Nacional Forestal (creada en 2001). Aunque hay que aclarar que la creación de estas comisiones no son resultado de la ENBM.

Sin lugar a dudas, la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad no representa una respuesta real a la presente situación de la biodiversidad en México. Es necesario actualizarla de manera que atienda a la problemática contemporánea, que se adapte al panorama, amenazas y tendencias actuales.

En respuesta, desde el año 2001 se ha impulsado la elaboración de Estrategias a nivel estatal para mejorar el conocimiento y la planeación estratégica en la gestión y conservación de la biodiversidad en el ámbito de las entidades federativas. La CONABIO se ha encargado de coordinar la generación de conocimiento mediante la formulación de Estudios y Estrategias Estatales. Estos documentos son homólogos a los elaborados a nivel nacional: La Biodiversidad en México: Estudio de País (1998) y La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (2000).

Tales estudios son elaborados con la participación de las universidades y los centros académicos de investigación más importantes, tanto estatales como nacionales e internacionales. Las estrategias se realizan con la participación de diversos sectores de la sociedad relacionados con el manejo y conservación de la biodiversidad de los estados y con ellas se pretende que las entidades federativas identifiquen de manera colegiada las principales actividades que deberán llevar a cabo con la finalidad de asegurar la conservación de los recursos biológicos a largo plazo.

Dichos estudios ya están concluidos en cuatro de las 32 entidades federativas del país (Michoacán, Morelos, Aguascalientes y Estado de México) y con diversos grados de avance se desarrollan en otros nueve estados (Campeche, Colima, Chiapas, Puebla, Quintana Roo, Veracruz, Chihuahua, Jalisco y Yucatán). Aguascalientes y el Estado de México han iniciado la elaboración de sus estrategias, mientras que Morelos y Michoacán han terminado estos documentos y se encuentran en el tránsito hacia su implementación (ver Anexo 2).

Resulta evidente que se debe integrar en las estrategias estatales la atención a problemas que en el corto plazo serán significativos, tales como el cambio climático, para lograr los objetivos de mantener, preservar y recuperar la biodiversidad. En este sentido, a partir de 2006 se iniciaron acciones a nivel de Entidad Federativa para desarrollar Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACCs). En ellos se evaluarán los impactos y la vulnerabilidad de los ecosistemas y su biodiversidad y de los sectores socioeconómicos ante el cambio climático, con la intención de identificar, desarrollar e instrumentar medidas de adaptación, muchas de las cuales se alinearán a las acciones que actualmente se llevan a cabo, como las áreas protegidas, UMA, prevención de incendios, entre otras.

Los PEACCs se sustentarán sobre bases científico-técnicas que serán desarrolladas por el sector académico de las entidades federativas, e incluirá la participación activa del sector gubernamental, social y privado en todo el proceso de desarrollo del Programa, con miras a su adopción e instrumentación a través de los planes de desarrollo estatales, programas y acciones concretas.

2.4 Fondos nacionales e internacionales dedicados a actividades prioritarias

El presupuesto dedicado a la conservación y el manejo sostenible de los ecosistemas y su biodiversidad ha sido y se mantiene históricamente precario, situación que refleja el grado de prioridad que el Estado mexicano ha otorgado al conocimiento, la conservación y el manejo del capital natural de México. Podría afirmarse que hay muy pocas áreas de la administración pública que en menos de tres lustros hayan logrado el número de cambios fundamentales y metas trascendentales alcanzados en el área ambiental.

Además de los elementos ya enumerados en páginas anteriores referentes a las disponibilidades financieras de distintos programas y órganos del sector, el presupuesto para las áreas protegidas se incrementó en 300 por ciento en siete años, triplicando la capacidad operativa para su administración y el manejo.

En 2003, se creó el Fondo Forestal Mexicano; instrumento que sirve para promover la conservación, incremento, aprovechamiento sostenible y restauración de los recursos forestales y sus ecosistemas asociados facilitando el acceso a los servicios financieros en el mercado, impulsando proyectos que contribuyen a la integración y competitividad de la cadena productiva y desarrollando los mecanismos de pago de servicios ecosistémicos.

En lo que se refiere a las aportaciones nacionales privadas, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (<http://www.fmcn.org/>) apoyó en el periodo 1997-2007, con un monto de 453.47 millones de pesos, a más de 400 proyectos dirigidos a la conservación en sitios prioritarios. Por su parte, la Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P. (<http://www.fgra.org.mx/>) destinó, entre 2000 y 2007, 364 millones de pesos a 35 proyectos enfocados a la protección y recuperación ambiental de cuencas, cauces y cuerpos de agua importantes.

En cuanto a las aportaciones internacionales, el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) desde su creación en 1991 y hasta 2006 apoyó un total de 32 proyectos en México por un monto de 317.2 millones de dólares americanos, gestionados por medio del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y del Banco Mundial.

El financiamiento para la conservación ha ido en aumento en los últimos años, apoyado en la existencia de un mayor número de entidades con atribuciones en materia de medio ambiente; en la diversificación de mecanismos de financiamiento para la conservación; en el ampliado interés por parte de diversos sectores de la sociedad, que se refleja en inversiones más elevadas y especialmente en el aumento de la participación social; en una mayor capacidad técnica de las organizaciones dedicadas a la conservación y, finalmente, en el reconocimiento por parte del sector empresarial de la importancia de los ecosistemas y su biodiversidad para la viabilidad económica del país (CONABIO 2006).

**Capítulo III.
Integración sectorial
e intersectorial o incorporación
de las consideraciones sobre
diversidad biológica**

Capítulo III.

Integración sectorial e intersectorial o incorporación de las consideraciones sobre diversidad biológica

3.1. Antecedentes de la transversalidad ambiental con las dependencias de la Administración Pública Federal (APF)

El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 (PND) estableció las bases de la transversalidad ambiental al reconocer a la sostenibilidad como un principio fundamental de la estrategia nacional para promover un desarrollo económico-social en armonía con la conservación del capital ecológico del país, mediante la coordinación y la sinergia en el quehacer de las dependencias de la APF (SEMARNAT, 2001).

La SEMARNAT instrumentó en 2001 el Programa para Promover el Desarrollo Sustentable en el Gobierno Federal (PDS) como un mecanismo de coordinación intersectorial con 16 dependencias de la APF. Este programa permitió iniciar la identificación de las acciones que cada dependencia realizaba a favor del medio ambiente y establecer un esquema formal de coordinación. Sin embargo, fue un recuento de acciones aisladas que cada dependencia realizaba por su propia iniciativa sin centrar la atención en las prioridades ambientales, ni crear sinergia para atenderlas (PDS, 2001).

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), en su Eje 4 Sustentabilidad Ambiental, propone la Transversalidad como un primer elemento en el plano de las políticas públicas para conservar el medio ambiente, buscando asegurar la utilización de criterios ambientales en la APF, así como lograr una estrecha coordinación e integración de esfuerzos entre dependencias, los tres órdenes de gobierno y los tres poderes de la Unión para el desarrollo e implantación de las políticas relacionadas con la sustentabilidad ambiental (SEMARNAT, 2007). Lo anterior se refleja en todos los programas sectoriales 2007-2012¹ y en las estrategias y líneas de acción de las dependencias de la APF (véase anexo 3).

Adicionalmente, la SEMARNAT incorpora en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012 (SEMARNAT, 2007), estrategias para concertar acciones y proyectos de políticas públicas para el desarrollo humano sostenible, a través de la creación de comisiones intersecretariales (como la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas y el Grupo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, entre otros), la firma de convenios, acuerdos,

¹ Los programas sectoriales comprenden los aspectos relativos a un sector de la economía o la sociedad, que es atendido por una dependencia del Gobierno Federal. Rigen el desempeño de las actividades del sector administrativo relacionado con la materia de los mismos. Se integran bajo la responsabilidad de la dependencia coordinadora del sector atendiendo las normas y lineamientos que emite para su integración la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, e incorporando las propuestas de las entidades sectorizadas, las previsiones del Plan Nacional de Desarrollo, las recomendaciones de los estados y municipios y las aportaciones de los grupos sociales interesados.

decretos, la formación de grupos temáticos y la elaboración de agendas de transversalidad² entre el sector ambiental y el resto de la APF.

En este capítulo se describen de manera general algunas de las acciones que en materia de conservación de la biodiversidad se han realizado en coordinación con las dependencias de la APF del año 2000 a la fecha.

3.2. Contribución de las políticas públicas de las dependencias de la APF a la conservación de la diversidad biológica

La SEMARNAT coordina distintas acciones y proyectos con otras dependencias de la APF para el cumplimiento de los objetivos de su programa sectorial. La figura 1 ilustra los vínculos establecidos al interior del Gobierno Federal.



² Las agendas de transversalidad son parte de las estrategias de impulso a la coordinación intersectorial, por ser un mecanismo formal y avalado por el titular de cada dependencia, en donde se prioriza la atención de los temas ambientales, se establecen acuerdos de coordinación de mediano y largo plazo, con metas e indicadores puntuales y que dan seguimiento a los compromisos y acuerdos que cada dependencia establece.

Las acciones que se describen a continuación son ejemplos puntuales de los esfuerzos mediante los cuales otras dependencias de la APF apoyan al sector ambiental para conservar los ecosistemas y su biodiversidad y para el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos que proporcionan.

a) Conservación de la Diversidad Biológica

En abril de 2008, la SAGARPA firmó el Convenio de colaboración para la realización de acciones de sostenibilidad ambiental en los municipios que integran el Corredor Biológico Mesoamericano-México, con el fin de formalizar acciones conjuntas a favor de la inducción del manejo sostenible de los ecosistemas y su biodiversidad en zonas de baja producción agropecuaria, dentro de los conectores biológicos y en los ecosistemas naturales poco alterados. Por otro lado, se fortalecieron las actividades de fomento, promoción y ejecución de UMA, como actividad principal o complementaria, en las Unidades de Producción Agropecuaria existentes en el territorio nacional.

La SAGARPA modificó las reglas de operación para el ejercicio fiscal 2008 y posteriores del Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN), incluyendo previsiones para evitar la erosión de suelos mediante prácticas de rehabilitación, mejoramiento y conservación. Las modificaciones permiten que a partir de 2009, 270 mil unidades de producción pecuaria lleven a cabo una producción sostenible en las tierras de pastoreo (en: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/progan.htm>).

Otro tema fundamental es la situación agraria de los territorios ricos en biodiversidad, en este sentido es destacable que en el marco del Programa de Atención Integral a la Comunidad Zona Lacandona y la Reserva de la Biosfera Montes Azules, la SRA haya entregado para cuidado de la SEMARNAT más de 36 mil hectáreas de la Reserva Montes Azules y Selva Lacandona, en el Estado de Chiapas, las cuales se incorporaron como áreas protegidas, fortaleciendo el ordenamiento territorial en Montes Azules como pilar para la conservación y el aprovechamiento de los ecosistemas y la biodiversidad de la zona (en: <http://www.sra.gob.mx/sraweb/noticias/noticias-2007/2251/>) (SRA, 2009).

Con la finalidad de proteger los ecosistemas de manglar, la SEMAR lleva a cabo el Programa Nacional para el Uso y Manejo Sustentable del Manglar, cuyo objetivo es la reforestación y protección de estos ecosistemas, con acciones como: 1) la caracterización y zonificación del bosque de manglar tomando en cuenta información de la fauna existente en el ecosistema; 2) el mantenimiento del ecosistema (protección y vigilancia); 3) la educación ambiental (actividad que se realiza en todos los mandos territoriales de esa Secretaría); 4) el desarrollo sustentable de los ecosistemas identificando zonas en peligro, coordinándose con SEMARNAT y con autoridades estatales y municipales; 5) la reforestación de áreas a través del establecimiento de viveros y áreas de restauración; 6) la inspección y vigilancia permanente en las distintas zonas costeras (principalmente en áreas críticas), y 7) los monitoreos ecológicos a fin de valorar la permanencia o modificación de los flujos de agua ante actividades antropogénicas y fenómenos naturales (en: <http://www.semar.gob.mx/digaohm/ciio/ciioweb.htm>).

El Inventario Nacional de Manglares es un instrumento que permite conocer con certeza la cobertura de manglar en el país. Dicho inventario se realizó a partir de imágenes satelitales registradas en los años 2005 y 2006, utilizando mapas de vegetación y uso del suelo del INEGI, el Inventario Nacional Forestal y las bases de datos de la CONAFOR y del SNIB de la CONABIO y se contó con la colaboración de SEMAR, el INE y la CONANP (en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/manglares.html>).

SEMARNAT, INEGI, CONABIO, INE y CONANP concluyeron el Documento Estratégico Rector para el Inventario Nacional de Humedales (INH) con el propósito de definir el contenido, los sitios propicios para humedales y las metodologías a ser empleadas con una visión ecosistémica, e identificar posibles y necesarias bases de participación y vinculación entre diferentes órdenes de gobierno (en: http://www.conabio.gob.mx/institucion/conabio_espanol/doctos/InfConabio2005_2006.pdf).

Por otra parte, SEGOB está realizando conjuntamente con el INEGI, SEMAR y SEMARNAT el Catálogo del Territorio Insular y actualizó la Información Geográfica Nacional sobre Recursos Naturales, particularmente en los temas de Geología, Edafología, Hidrología y Uso del Suelo y Vegetación; y llevó a cabo la Regionalización Ecológica del Territorio Nacional, esta última con participación de la CONABIO.

El sector energía también participa en la conservación de los ecosistemas y entre las acciones emprendidas de manera conjunta por SEMARNAT y Petróleos Mexicanos (PEMEX), destaca el monitoreo de ecosistemas mediante la instalación y operación de antenas receptoras de imágenes de satélite de alta resolución en Chetumal, Quintana Roo, para detectar los cambios de la distribución espacial y temporal de la vegetación.

Asimismo, PEMEX elaboró la Estrategia de Protección Ambiental, que incluye la conservación y compensación de la biodiversidad afectada en cuencas petroleras (en: http://www.pemex.com/files/content/estrategia_ambiental.pdf). Como parte de las acciones realizadas en materia de promoción de bienes y servicios ecosistémicos en zonas petroleras, apoyó actividades de conservación de ecosistemas en áreas protegidas de los estados de Veracruz, Campeche, Tabasco y Puebla, con donativos por 22.4 millones de pesos.

Respecto a las acciones de conservación de los recursos forestales, la SEDENA apoya, año tras año, el Programa Nacional de Reforestación mediante la construcción y equipamiento de viveros forestales militares y la producción de plantas y plantación de árboles en parques nacionales y áreas protegidas (en: http://www.sedena.gob.mx/index.php?id_art=870).

Para la previsión de incendios, SEGOB cuenta con el Sistema de detección temprana de incendios forestales por medio de imágenes de satélite y adquirió equipo especializado de detección de puntos de calor a través del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN). Con recursos del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN), se realizaron acciones tendientes a reducir riesgos, así como evitar o disminuir los efectos del impacto destructivo originado por fenómenos naturales; de igual manera, autorizó el proyecto para establecer el "Sistema integral de alerta temprana, monitoreo e impacto de incendios forestales" a partir de 2009, en conjunto con la CONABIO (en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/puntos_calor/doctos/consulta_usuarios.html).

Adicionalmente, desarrolló la metodología "Estimación simplificada de la amenaza por incendios forestales", publicada y editada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) dentro de la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos (disponible en: <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieEspecial/diagnostico.pdf>).

La vigilancia de los ecosistemas evita su destrucción y para apoyar esta tarea se han instrumentado operativos en los cuales se verifica el cumplimiento de la regulación ambiental, a través de las siguientes acciones: 1) instrumentación

de una estrategia de colaboración con acciones preventivas y de combate a la tala forestal ilegal conjuntamente con la PROFEPA, la Procuraduría General de la República (PGR) y la SSP; 2) CONANP y SEMAR instrumentaron “Programas de Inspección y Vigilancia (PIV)” en las áreas protegidas terrestres, marinas y litorales a fin de incrementar los niveles de cumplimiento de la normatividad aplicable (ver: <http://www.profeпа.gov.mx/profeпа/RecursosNaturales/AreasNaturalesProtegidas/>).

La SHCP contribuyó a cambiar la Ley Federal de Derechos y otras disposiciones, a fin de que los derechos recaudados por concepto de uso o aprovechamiento de áreas protegidas, se canalicen a la CONANP para su aplicación en proyectos de gestión, protección, manejo y restauración (Artículos 198 y 198-A). Por su parte, los derechos recaudados por concepto de uso o aprovechamiento de bosques, se canalizan a la CONAFOR para programas de restauración forestal con especies nativas (Artículos 196 y 197-A) (disponible en: <http://www.cddhcu.gov.mx/LeyesBiblio/pdf/107.pdf>).

Se instrumentó el Programa de Conservación y Manejo Sostenible del Archipiélago Islas Marías, coordinado por el INE y la SSP, con participación de la CONANP, donde se realizó un diagnóstico ambiental participativo, la zonificación ambiental, el monitoreo de ballena jorobada, el monitoreo de vertebrados terrestres en riesgo y endémicos, el inicio de los inventarios florístico y faunístico, estudios etnobotánicos y de etnozooología, la elaboración de la línea de base para la erradicación de fauna nociva, el control de gatos ferales en áreas habitadas, una guía y folleto sobre aplicación de la normatividad ambiental y capacitación en temas relacionados con la conservación y manejo sustentable de los recursos, entre otras actividades (disponible en http://www.ine.gov.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=570&id_tema=12&dir=Consultas).

Para fortalecer la recuperación y conservación de especies se realizaron las siguientes acciones.

La CONANP, junto con la CONABIO y SAGARPA instrumentaron proyectos para la conectividad entre reservas de la biosfera que permitan la protección de especies endémicas. Un ejemplo es la conectividad de las reservas de Calakmul y Sian Ka'an, en Quintana Roo, para desmotivar la matanza del jaguar y para ampliar e interconectar los remanentes de vegetación natural, incluyendo aquellos en áreas protegidas, para mejorar sus posibilidades de desplazamiento. Así mismo, se instrumentó el Programa Emergente de Atención al Jaguar a través del diseño de un Fondo de Compensaciones para Ganado Muerto por Depredadores Silvestres Protegidos, que será un seguro para mitigar y atender los riesgos por afectación ganadera causada por mamíferos mayores en la Península de Yucatán.

En el Programa de Acción de Especies Prioritarias para la Vaquita (PACE-vaquita), a cargo de la CONANP (mencionado en el apartado 2.2.2.1 del capítulo 2), la SEMARNAT y la SAGARPA vinculan sus proyectos institucionales y establecen coordinación con los gobiernos de los estados de Sonora y Baja California para evitar la extinción de ese cetáceo, considerada la especie en mayor peligro de extinción en el mundo (disponible en: http://www.conanp.gov.mx/pdf_especies/PACEvaquita.pdf).

Asimismo destaca el Proyecto de reintroducción del cóndor de California (*Gymnogyps californianus*) en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México, proyecto binacional México-Estados Unidos en colaboración con el Gobierno de Baja California, instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales locales y nacionales, que opera desde 1999 con el objetivo de reintroducir y mantener una población de cóndor en su rango de distribución histórica, constituyéndose en la primera experiencia de reintroducción en México de una especie que había sido extirpada del medio silvestre (véase: <http://www.conabio.gov.mx/institucion/restauracion/doctos/prioridades2004-a.html>).

SAGARPA decretó la NOM-063-PESC-2005 para la sustitución de las artes de pesca que no realizan un aprovechamiento responsable de curvina golfinia (*Cynoscion othonopterus*) en aguas de jurisdicción federal del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Igualmente, publicó la NOM-039-PESC-2003, pesca responsable de jaiba en aguas de jurisdicción federal del litoral del Océano Pacífico (especificaciones para su aprovechamiento) (en: <http://normateca.sagarpa.gob.mx/ArchivosNormateca/SAG26JULO6.pdf>), la NOM-061-PESC-2006, sobre especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos (en: <http://www.dof.gob.mx/documentos/1637/SAGARPA/SAGARPA.htm>) y la NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento (en: [http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/PE/APF/APC/SAGARPA/Normas/Oficiales/2007/14022007\(1\).pdf](http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/PE/APF/APC/SAGARPA/Normas/Oficiales/2007/14022007(1).pdf)). Instaló, además, el Sistema de Monitoreo Satelital de Embarcaciones Pesqueras, que permite la vigilancia de la actividad pesquera que se desarrolla en los litorales basada en la NOM-062-PESC-2007 (en: <http://www.inforural.com.mx/IMG/pdf/DOF-SAGARPA-240408.pdf>).

Durante el periodo 2001-2008, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) ha participado en acciones de conservación realizando estudios y programas para el rescate de flora y fauna con el propósito de adoptar medidas de prevención y mitigación de los impactos adversos sobre la diversidad biológica al desarrollar carreteras, medios de transporte y comunicaciones en zonas con diversidad biológica prioritaria, como:

- Conteo de Aves en los principales cuerpos de agua del Valle de México (2001,2005, 2008).
- Programa de vigilancia ambiental durante la construcción del aeropuerto de Ciudad del Carmen, Estado de Campeche (2007).
- Diagnóstico de la fauna y plan de manejo para el control de la fauna en el aeropuerto de Chetumal, Quintana Roo (2005,2008).
- Programa de rescate de flora y fauna durante la construcción del aeropuerto "Ángel Albino Corzo", en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (2004).

La SRE coordina la participación de México en distintos foros internacionales entre los que sobresalen:

- La Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, a la que México entregó su Segundo Informe Nacional en 2006 sobre información biológica; uso derivado de las tortugas marinas; amenazas principales; marco jurídico; excepciones; esfuerzos para la conservación, y cooperación internacional.
- Comisión Ballenera Internacional (CBI), donde México se manifestó a favor de la moratoria a la caza comercial de ballenas y en contra de la cacería bajo reserva, objeción y científica y el establecimiento de cuotas de caza unilaterales al margen de la CBI. También se expresó a favor de la creación de santuarios para ballenas en el Atlántico sur, por mantener el santuario del Océano Austral y a favor de los trabajos relacionados con la observación de ballenas con fines turísticos. México es miembro del grupo de trabajo que actualmente labora para establecer los paquetes de negociación sobre el futuro de la CBI.
- Convenio sobre Diversidad Biológica a través de un grupo de trabajo intersecretarial de seguimiento.
- Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre Diversidad Biológica y Protocolos del Convenio de Cartagena para la Protección del Medio Ambiente Marino.
- La CITES por medio de un grupo de trabajo intersecretarial de seguimiento vigente desde 1997.
- Foro de las Naciones Unidas sobre Bosques (sobre el futuro Arreglo Internacional de los Bosques).
- Comité de Montes de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y

Comités de Pesca de la FAO (medidas del Estado rector del puerto destinadas a combatir la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada).

La SEMARNAT preside la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), constituida por la SEMARNAT, SAGARPA, SCT, SE, SEDESOL, SENER y SRE preparó la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC) (en: http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/politica_ambiental/cambioclimatico/Pages/estrategia.aspx), entre cuyas acciones se encuentra el reconocimiento de la vulnerabilidad de los ecosistemas naturales y la necesidad de iniciar acciones para el desarrollo de capacidades nacionales y locales de respuesta y adaptación (ENACC, 2007). Está elaborando el Programa Especial de Cambio Climático (PECC 2008-2012), mediante el cual se coordinarán acciones de la APF para, entre otros propósitos, conservar, recuperar y preservar ecosistemas y la biodiversidad que albergan.

En el ámbito estatal, el INE y la SEMARNAT están promoviendo la elaboración e instrumentación de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), que entre otros aspectos, evaluarán los impactos y la vulnerabilidad de los ecosistemas y su biodiversidad y de los sectores socioeconómicos ante el fenómeno, con la intención de identificar e implementar medidas de adaptación, muchas de las cuales se alinearán con las que actualmente se llevan a cabo en el sector ambiental a través de las áreas protegidas y las UMA.

b) Responder a las amenazas a la diversidad biológica

Con la participación de SEMARNAT, SAGARPA, Salud, SEP, SHCP, SE y el CONACYT se publicó la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) y su reglamento (en los años de 2005 y 2006, respectivamente) (en: http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/Ley_BOGM.pdf; ver también: http://www.cibio gem.gob.mx/Norm_Leyes/DEC_REF_REG_MAIZ_MAR09.pdf).

La SAGARPA realiza cursos de capacitación de buenas prácticas de producción, tendientes a minimizar riesgos sanitarios y lleva a cabo acciones continuas de vigilancia epidemiológica activa y pasiva de los cultivos acuícolas. Realizó el proyecto "Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y parientes silvestres en México", conjuntamente con la SEMARNAT, para cumplir con los artículos de la LBOGM relacionados con centros de origen y centros de diversidad genética. La CIBIOGEM aprobó recursos para actualizar la información de la diversidad de maíces y sus parientes silvestres que permita determinar los centros de origen y de diversidad de maíz, proyecto coordinado por el INE, INIFAP y CONABIO (SEMARNAT, 2008a).

SAGARPA ha trabajado en el fortalecimiento y la integración de la red de bancos de germoplasma y resguardo de muestras para conservación de recursos fitogenéticos, zoogenéticos y forestales en el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI) (véase: <http://www.sagarpa.gob.mx/snics/Rfaa/Preguntas%2Ofrecuentes.htm>).

Con el objetivo de apoyar los esfuerzos de control de especies exóticas invasoras, se atienden coordinadamente las agendas nacionales e internacionales de vigilancia de enfermedades de importancia para la conservación de la vida silvestre, a través del SENASICA (<http://www.senasica.gob.mx>).

Para reforzar los instrumentos y capacidades para la prevención y control de actos ilícitos contra elementos de la biodiversidad tenemos las siguientes actividades.

- A través del Programa Nacional de Modernización y Actualización del Catastro Rural de la Propiedad Social y Privada, la SRA obtiene información registral, catastral, geográfica, económica, ambiental y social de los predios rústicos en todo el territorio nacional que, entre otros efectos, proporcionan elementos para evitar impactos ambientales negativos de programas de desarrollo y uso de suelo para la industria, el turismo y la agricultura; en planeación urbana y dotación de servicios (véase: <http://www.ran.gob.mx/ran/index.php>).
- La regulación y control del aprovechamiento de recursos bióticos se apoyó a través de varios instrumentos como el programa contra la tala clandestina Cero Tolerancia, en el cual SSP y PGR en coordinación con PROFEPA realizan las siguientes acciones: sobrevuelos, recorridos de vigilancia, inspecciones a vehículos, clausura de aserraderos, aseguramiento de madera e inspección de predios bajo programas de manejo y Centros de Almacenamiento y Transformación (CAT's). (véase: <http://www.profeпа.gob.mx/PROFEPA/RecursosNaturales/Forestal/CERO+TOLERANCIA+CONTRA+TALA+CLANDESTINA.htm>).
- Para evitar el tráfico de especies y comercio ilegal de vida silvestre, se llevan a cabo operativos para la recuperación de especies de flora y fauna prioritarias en mercados fijos y semifijos en la Zona Metropolitana del Valle de México y especialmente en los estados del centro de la República³ y en San Luis Potosí, con participación de PGR y SSP; igualmente se realizan visitas de inspección y reconocimiento en los principales centros de acopio y comercio de vida silvestre, operativos de vigilancia en las zonas de extracción y monitoreos para identificar delitos cibernéticos y organizaciones dedicadas al tráfico de especies a través de la policía cibernética de SSP.
- Con la finalidad de evitar o disminuir la sobre explotación del recurso territorial, las alteraciones en los ecosistemas derivados de los cambios de usos de suelo sin autorización y crecimiento poblacional costero provocando mayor presión en ecosistemas frágiles como los humedales, arrecifes, marismas y selva, se llevan a cabo operativos en coordinación con la Policía Federal Preventiva (PFP) dependiente de SSP y con la Unidad Especializada en Investigación de Delitos contra el Ambiente (UEIDAPLE) dependiente de PGR, en áreas prioritarias, destacando los corredores turísticos caracterizados por un desarrollo desordenado que afecta los ecosistemas costeros.

PEMEX ha adoptado procedimientos y procesos de seguridad para evitar fugas y derrames incidentales que causan impactos a la biodiversidad, suelos o cuerpos de agua. Cuando suceden, toma medidas de emergencia tales como instalación de barreras contenedoras de hidrocarburos, instalación de cordones oleofílicos, recuperación de producto libre, embolsado de material contaminado y construcción de celdas temporales de confinamiento.

c) Promover la utilización sostenible

En 2007 entró en vigor la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (CONAPESCA-SAGARPA) que tiene por objeto regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional (ver: <http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPAS.pdf>).

Durante 2002 se creó la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable integrada por SAGARPA, SEP, SEMARNAT, SE, SHCP, SCT, SRA, SSA y SEDESOL con el objetivo de adoptar una estrategia global y de largo plazo para el desarrollo rural, coordinando los esfuerzos y recursos de cada una de las dependencias, estableciendo sinergias y evitando duplicidades y dispersión de los distintos apoyos (véase: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/FTP/comisionrural.pdf>).

³ Morelos, Puebla, Michoacán y Estado de México.

En el marco de la Estrategia 100X100,⁴ a partir de 2007 se han conformado grupos de trabajo intersecretariales cuyas tareas se realizan a través de seis vertientes de actuación, una de las cuales es la Protección a los Recursos Naturales. En ella se desarrolló el “Protocolo de Medio Ambiente-Municipio de Sotepan, Veracruz” para realizar un proyecto piloto en el cual, a partir de un ordenamiento territorial y la atención de temas ambientales prioritarios, se promuevan alternativas de desarrollo social. En este proyecto se consideran el ordenamiento territorial y las agendas azul, verde y gris⁵ con un enfoque ecosistémico. El proyecto se planteó para cubrir los ámbitos estatal y municipal, con participación de grupos temáticos, para desarrollar acciones en coordinación con el Gobierno del Estado, la Universidad Veracruzana y las respectivas autoridades municipales (véase: <http://www.presidencia.gob.mx/programas/?contenido=34829>).

Se diseñó e instrumentó con SEDESOL y SAGARPA el “Programa de Opciones Productivas” a través del cual se han apoyado zonas importantes por su biodiversidad como la zona de la mariposa monarca en los estados de México y Michoacán y se apoyó a las Agencias de Desarrollo Local Forestal (ver: <http://www.sedesol.gob.mx/index/index.php?sec=801580>). Por otra parte se instrumentó el “Fondo de Cofinanciamiento del Programa de Opciones Productivas” para atender proyectos que incluyan aspectos ambientales y que sean susceptibles de ejecutarse dando especial importancia a la Selva del Ocote ubicada en el Estado de Chiapas y a la región de Los Tuxtlas, en el Estado de Veracruz.

Igualmente, se logró que la SAGARPA incluyera el concepto de UMA en las reglas de operación de los componentes relevantes del “Programa Especial Concurrente (PEC)” derivado de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (en: <http://www.sagarpa.gob.mx/infhome/pdf/pec2007-2012.pdf>), lo que permitió desarrollar mecanismos para incentivar la mejora continua del desempeño ambiental de las organizaciones incorporadas al Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) (ver: <http://www.profepa.gob.mx/PROFEPA/AuditoriaAmbiental/ProgramaNacionaldeAuditoriaAmbiental/>).

La SAGARPA y la CDI instrumentaron el “Programa de Uso Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria” con el propósito de conservar y aprovechar sustentablemente los ecosistemas, lograr un manejo adecuado del agua en cuencas y acuíferos y avanzar en la gestión integral de los residuos (ver: http://www.sagarpa.gob.mx/infhome/uso_sustentable.htm).

En el 2006 se creó la Comisión Nacional Coordinadora de Investigación Oceanográfica (CONACIO), con el objetivo de analizar, proponer y coordinar las acciones de la APF, así como de universidades e instituciones de educación superior que se dedican a la investigación oceanográfica en las zonas marinas del país. Está conformada por la SEMAR, SEGOB, SEMARNAT, SAGARPA, SRE, SEP, CONACYT y la UNAM (ver: <http://www.semar.gob.mx/conacio/index.php>).

⁴ La estrategia busca transformar de manera integral las condiciones de rezago de los municipios con menor Índice de Desarrollo Humano (IDH) del país, a través del mejoramiento de las condiciones de vida de la población y del incremento de las posibilidades para una mayor productividad y empleo. Implica la adopción de un principio de solidaridad mediante el cual el Gobierno Federal prioriza la atención de los municipios y comunidades que más urgentemente reclaman la atención de las políticas públicas.

⁵ La Agenda Azul se refiere a la gestión integral de los recursos hídricos, la Agenda Gris a la prevención y control de la contaminación y la Agenda Verde trata la conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas terrestres y su biodiversidad.

Se instrumentó el Convenio de Colaboración Interinstitucional para el Desarrollo del Turismo de Naturaleza en México (2007-2012). El grupo de trabajo intersectorial encargado de conducir el Programa Estratégico Turismo de Naturaleza está coordinado por la Secretaría de Turismo (SECTUR) (ver: <http://www.sectur.gob.mx/work/sites/sectur/resources/LocalContent/15359/9/BoletindePrensa16deagosto2007.pdf>). En el marco de este programa, la CDI está apoyando centros o sitios ecoturísticos concentrados en varios estados del país (ver: <http://www.cdi.gob.mx/ecoturismo/>).

Cabe destacar la firma del Convenio de Colaboración CONABIO-CDI (en: <http://www.cbmm.gob.mx/descripcion-delproyecto.php>), en 2007, entre cuyas principales acciones destacan:

- Promover el uso sustentable de los recursos naturales en regiones indígenas.
- Reconocer y promover las instituciones de acción colectiva propias de los pueblos indígenas que propicien la conservación y el manejo sustentable de los recursos naturales.
- Aplicar la normatividad ambiental reconociendo los derechos de los pueblos indígenas.
- Consultar con la población indígena las acciones que puedan tener impacto ambiental, social, cultural o económico en sus regiones.
- Definir mecanismos institucionales de participación social para la solución de conflictos.

Por su parte, la SE canaliza financiamientos utilizando el Fondo PYME⁶, para equipamiento y modernización tecnológica en prevención de la contaminación en áreas protegidas y para proyectos de infraestructura productiva relacionados con ecoturismo, turismo rural y de aventura.

d) Mantener bienes y servicios provenientes de la diversidad biológica para apoyar el bienestar humano

Con el Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural, A.C. (INCA-RURAL) se firmó un convenio de colaboración en julio 2006, para llevar a cabo 50 talleres municipales de autodiagnóstico y programación para el manejo sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad en los municipios de menor índice de desarrollo humano del país, para coadyuvar en la instrumentación de la Estrategia para el Desarrollo Indígena en 50 municipios que coordina la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI).

La Comisión Ejecutiva de Turismo, presidida por la Secretaría de Turismo (SECTUR) con participación de SEDENA, SRE, SHCP, STPS, SHCP y SEMARNAT, pretende incrementar el valor agregado de los centros turísticos a través de la diversificación de las actividades de los visitantes, por lo que se han promovido los segmentos de turismo náutico, cinegético, deportivo y de observación de la naturaleza (en: http://www.sectur.gob.mx/wb/sectur/sect_246_comision_ejecutiva_d).

⁶ El Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (Fondo PYME) es un instrumento que busca apoyar a las empresas en particular a las de menor tamaño y a los emprendedores con el propósito de promover el desarrollo económico nacional, a través del otorgamiento de apoyos de carácter temporal a programas y proyectos que fomenten la creación, desarrollo, consolidación, viabilidad, productividad, competitividad y sustentabilidad de las micro, pequeñas y medianas empresas (ver: <http://www.fondopyme.gob.mx/>).

Con financiamiento complementario de SECTUR se apoyó el desarrollo de circuitos de capacitación bajo el distintivo “Moderniza Ecoturístico” (“M”) para que las comunidades mejoren la gestión y operación de sus empresas, incrementen ventas y reduzcan costos, en un marco de respeto y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y su biodiversidad (en: http://www.sectur.gob.mx/wb/sectur/sect_Programa_Moderniza).

En lo referente al tema de bienestar humano se incorporaron criterios ambientales en las reglas de operación de los programas de desarrollo social de la SEDESOL, enfatizando la idea de que no puede existir bienestar humano sin protección al medio ambiente. Un ejemplo de ello es la incorporación en los proyectos productivos que se ejecuten, como requisito obligatorio, del anexo de la Cédula de Cumplimiento de Criterios Ambientales a la Reglas de Operación 2008 del “Programa de Opciones Productivas”.

e) Proteger el conocimiento, las innovaciones, las prácticas tradicionales y fomentar la educación y la capacitación

Los sistemas de producción tradicionales conservan, reproducen y mantienen ecológicamente viables a las razas y variedades tradicionales. En apoyo a estos sistemas SAGARPA y CONAFOR realizaron talleres de protección del conocimiento tradicional asociado al recurso (germoplasma) y acreditaron prestadores de servicios profesionales para el diseño, operación y desarrollo de empresas especializadas en el aprovechamiento alternativo de los ecosistemas y su biodiversidad (ver: http://www.conafor.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=97&Itemid=460).

La SRA firmó un convenio con PROFEPA para difundir la cultura ecológica en los núcleos agrarios y contribuir al adecuado aprovechamiento de los ecosistemas y su biodiversidad. Bajo este convenio SRA capacitó a 400 mil campesinos sobre mejores prácticas de producción y métodos participativos de organización. Aunado a esto, se firmó con la SEMARNAT un convenio para impulsar el aprovechamiento forestal en ejidos y comunidades, donde se concentra el 80% de los bosques y selvas del país, y para facilitar su acceso al Programa PROÁRBOL.

En el marco del 5º Concurso Nacional Experiencias Exitosas en el Manejo y Conservación del Patrimonio Natural y Cultural Indígena, que se lleva a cabo anualmente, CDI y SEDESOL apoyaron proyectos en cuatro categorías: conservación y manejo sustentable del agua y el suelo; conservación y manejo sustentable forestal y de flora y fauna silvestre; mujeres y perspectiva de género, y recuperación, fortalecimiento y difusión de los conocimientos tradicionales indígenas en el manejo sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad (véase: <http://www.semarnat.gob.mx/participacionsocial/programasparalospueblosindigenas/Documents/Concurso%20Nacional%20Ganadores%202006.pdf>).

En el marco del Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible, destaca el compromiso de reforzar la conservación de la diversidad biológica y cultural mediante la reorientación de los programas educativos, desde preescolar hasta la educación superior, a fin de impulsar los principios, conocimiento, habilidades, perspectiva y valores relacionados con la sustentabilidad. Los proyectos más importantes realizados a la fecha son la incorporación por la SEP de la educación ambiental como eje transversal en todos los niveles del Sector Educativo Nacional y nuevas propuestas de los Programas de Estudio de Geografía, Ciencias e Historia de primero, segundo, quinto y sexto grados de primaria.

Además se realizó la reproducción de 1 139 000 ejemplares del libro “¿Y el medio ambiente? Problemas de México y el Mundo”, los cuales fueron entregados a 514 750 docentes de educación primaria, 314 100 de secundaria, 176 690 de educación media superior, 16 500 para escuelas normales y 1 650 a centros de maestros (disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Documents/sniarn/yelmedio.html>). También se actualizó el “Atlas de México” en los rubros de fauna, flora y áreas protegidas con un tiraje de 2 518 800 ejemplares y fue distribuido entre alumnos de cuarto grado de primaria durante el ciclo escolar 2008-2009.

El CECADESU y el INCA-RURAL firmaron un convenio de colaboración con el propósito de apoyar la formación y la enseñanza ambiental para el desarrollo de capacidades en promotores de desarrollo rural sustentable. El INCA Rural, en congruencia con la importancia que tienen para el sector agropecuario los temas ambientales, realizó la producción de tres Paquetes Pedagógicos Audiovisuales (PPAV): Agricultura Sustentable, Manejo Responsable de Agua en el Medio Rural y Estrategias para la Conservación de la Biodiversidad (ver: http://www.inca.gob.mx/flash_paginas/dirgnral/docs/Programa%202008.pdf).

La SRA opera desde 2004 el Programa Joven Emprendedor Rural-Fondo de Tierras, orientado a apoyar a los jóvenes de entre 18 y 39 años que viven en ejidos y comunidades, a través de capacitación y financiamiento para que instalen proyectos productivos a fin de que se arraiguen en su lugar de origen y construyan nuevas oportunidades de ingreso y empleo. A través del programa, se selecciona y capacita a jóvenes a través de proyectos-escuela en los que se proporciona capacitación técnica, empresarial, ambiental, agraria y en desarrollo humano para que emprendan su propio negocio (ver: <http://www.sra.gob.mx/sraweb/programas/joven-emprendedor-rural/>).

Desde 1995, el Gobierno Federal inició el PET consistente en subsidios dirigidos a generar oportunidades temporales de empleo para la mano de obra rural desocupada y en pobreza de localidades de alta y muy alta marginación, para realizar, entre otras acciones, obras de conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad en nueve ámbitos de acción: vida silvestre, suelos degradados forestales, suelos degradados no forestales, vigilancia comunitaria de los recursos naturales, prevención de incendios, reforestación, ecoturismo, cultura ambiental y manejo de residuos (en: <http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/programas/Pages/pet.aspx>).

El Gobierno Federal también se ha preocupado por la difusión y sensibilización masiva sobre la importancia del cuidado del medio ambiente, con tal fin fueron utilizados tiempos oficiales de radio y televisión para la transmisión de mensajes relativos al cuidado del medio ambiente, los ecosistemas y su biodiversidad a través de programas y campañas anuales de difusión en coordinación con la Dirección General de Radio, Televisión y Cinematografía de la SEGOB.

f) Investigación y desarrollo tecnológico

En esta materia, se actualizan los inventarios de emisiones de GEI (INE), cartas de Vegetación y Agricultura de la Serie IV de Uso de Suelo y Vegetación y el levantamiento de información digital en la Planicie Costera del Golfo de México, con la finalidad de integrar diversos Atlas de Riesgos.

El INE publicó en 2008 la serie Estadísticas del Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México, y con la colaboración de las dependencias integrantes del Grupo Temático del Agua (integrado por la SEMARNAT, SAGARPA, SSA,

PEMEX, INEGI, CFE, CONAGUA, CONAFOR, INE, INFONAVIT, IMTA y la UNAM), se elaboraron las Estadísticas del Agua en México 2008.

Se elaboró el estudio sobre la Biotecnología en México, coordinado por SE y la Fundación Mexicana para la Innovación y Transferencia de Tecnología en la Pequeña y Mediana Empresa (FUNTEC, A.C.), para identificar sus diversas aplicaciones en México.

3. Perspectivas

Para el Gobierno Federal, la coordinación de las políticas públicas que promueven el desarrollo humano sostenible representan una estrategia fundamental, porque aun cuando la responsabilidad de detener y revertir los procesos de contaminación ambiental y degradación ecológica recaerá institucionalmente en la SEMARNAT y sus órganos sectorizados, también es cierto que resulta imprescindible la construcción de acuerdos básicos y de compromisos explícitos entre diferentes secretarías y entidades federales y de los gobiernos estatales y locales, cuyas políticas influyen en el uso del territorio nacional e inciden en cambios de la diversidad de regiones, los ecosistemas y su biodiversidad.

El objetivo general de esta estrategia consiste en promover la protección ambiental y el desarrollo sustentable mediante la coordinación de compromisos, acciones y metas contenidas en los programas sectoriales de las distintas dependencias de la APF que tienen incidencia en tales aspectos, de manera que se propicie una adecuada integración y jerarquización de las políticas públicas, además de inducir sinergias entre crecimiento económico, bienestar social y sustentabilidad. Sus objetivos específicos se dirigen a incorporar la variable ambiental en la toma de decisiones políticas, económicas y sociales en todos los órdenes de gobierno, sectores económicos y sociedad, fortalecer el federalismo y asegurar la atención integral de asuntos ambientales.

El sector ambiental continuará impulsando la coordinación a fin de que las instituciones se apropien de esta estrategia y se concrete el diseño de políticas públicas para la conservación de la diversidad biológica en sus programas y fortalecer el cumplimiento de los objetivos del CDB, lo que se buscará mediante las siguientes líneas de acción:

a) Consolidar la coordinación intersectorial

Lograr sinergias de los programas gubernamentales para aportar capacidad de actuación a las dependencias en la atención de temas ambientales prioritarios, para las que las formas de organización unilateral o bilateral resultan insuficientes.

Promover que las estructuras verticales al interior de las dependencias compartan sinérgicamente la consecución de un objetivo común, no específico de cada una de ellas.

Integrar acuerdos para programas transversales de largo plazo. Contar con un seguimiento riguroso de las metas conjuntas para medir el grado de avance de las iniciativas implantadas con el fin de ajustar su operación para mejorar su desempeño. La evaluación de las políticas públicas tendrá como propósito medir sus resultados, impacto y eficiencia.

b) Incrementar la capacidad de gestión a través del compromiso al más alto nivel de decisión

Consolidar la coordinación y el involucramiento de los funcionarios de alto nivel para el cumplimiento de los compromisos establecidos y consolidación de Grupos Intersecretariales para la atención de temas prioritarios ambientales. Lo que se logrará con la formalización de esquemas de coordinación (comisiones intersecretariales, convenios de colaboración, agenda de transversalidad) que eviten la duplicidad y reduzcan los conflictos sectoriales, de manera que puedan ser evaluados en el mediano plazo

c) Asegurar la congruencia de políticas

Fomentar el desarrollo humano sustentable como principio rector para el desarrollo. Buscar la consecución de objetivos comunes basados en el eje de transversalidad ambiental establecido en el PND, imprescindible para que la coordinación interinstitucional sea efectiva y la integración entre sectores de gobierno sea verdadera, permitiendo llegar a resultados cuantificables.

Evitar la duplicidad de las acciones que se realizan, sobre todo en lo referente a programas de apoyo, coadyuvará para que los recursos que otorga el Ejecutivo Federal sean complementarios y se maximice su efecto en forma comprobable.

Esto se logrará a través del diseño e implementación de acciones coordinadas que cuenten con una relación intrínseca entre los factores de cuidado del medio ambiente y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, los económicos y los sociales, con la integración de una base de información sobre las acciones que las dependencias realizan de manera coordinada y facilitando los canales de comunicación entre las áreas operativas que participan en el diseño o implementación de políticas públicas ambientales.

d) Consolidar los compromisos a nivel estatal y municipal

Una de las transformaciones más importantes inducidas por el proceso de descentralización es el tránsito de un sistema institucional relativamente centralizado a uno que busca profundizar más el federalismo.⁷

Fortalecer el papel de los estados y de los municipios en el esquema de distribución de competencias, recursos y responsabilidades; intensificando la coordinación, profundizando la descentralización e impulsando las condiciones para que los órdenes estatal y municipal de gobierno asuman plenamente sus respectivas soberanía y autonomía, forma parte de la estrategia de transversalidad ya que las políticas públicas que se concertan en el ámbito federal requieren una expresión territorial en los estados y municipios.

⁷ El federalismo representa lo que Daniel J. Eleazar ha llamado *self-rule-shared-rule* (autogobierno o gobierno compartido), intentando expresar el concepto de entidades políticas combinándose entre sí dentro de un entramado no centralizado con ventajas para las dos, mientras que, a la vez, se mantiene un alto grado de independencia garantizada política y constitucionalmente.

Esto se logrará incorporando al esquema de transversalidad a los estados y municipios ya que son los brazos ejecutores de las políticas a nivel local, y facilitando la información de los acuerdos y compromisos que las dependencias a nivel federal están estableciendo y que requieren de una expresión territorial.

e) Formalizar instrumentos jurídicos de las acciones concurrentes del sector ambiental con otras dependencias

La estrategia de coordinación no puede limitarse sólo a los grandes proyectos de los sectores de la Administración Pública Federal, requiere urgentemente de esfuerzos por lograr un adecuado cumplimiento del marco jurídico que regula la gestión ambiental y para lo que se habrá de ampliar los cambios estructurales en marcha relacionados con nuevas o distintas formas de hacer las cosas especificando las medidas de previsión y los límites que deben respetarse para evitar daños ambientales.

Al mismo tiempo, la estrategia debe ser el componente principal en la formulación, revisión y actualización consensuada de leyes y reglamentos que vayan más allá de una actitud estrictamente regulatoria, al promover e inducir la conservación y uso sustentable de la biodiversidad en términos de ecosistemas, poblaciones, especies y patrimonio genético en el territorio nacional.

f) Promover la participación de instituciones de investigación en la evaluación del impacto ambiental de leyes, reglamentos, normas y programas y en su caso concertar las modificaciones pertinentes

Es indispensable fomentar y consolidar los esfuerzos de instituciones y empresas a favor de la investigación en materia ambiental para que el país disponga del mejor conocimiento para resolver los problemas ambientales que actualmente enfrenta México.

Al respecto, se debe promover la participación activa y eficaz de las instituciones de investigación en el desarrollo de metodologías para la evaluación del impacto ambiental de los programas, normas, leyes y reglamentos en la materia y en áreas afines, para generar información científica y técnica en apoyo a la toma de decisiones y para el fortalecimiento de capacidades en el manejo y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica.

Para impulsar la agenda de investigación científica y tecnológica del medio ambiente, es necesario desarrollar sinergias que permitan establecer centros de investigación en distintas regiones del país y para lo cual conjuntamente con CONACYT, la SEMARNAT por medio del INE, promoverán y apoyarán a redes de investigación interdisciplinarias orientadas al estudio de problemas complejos como el cambio climático y los procesos ecológicos y sus transformaciones en el mediano y largo plazos.

g) Reforzar la participación ciudadana en la evaluación de los compromisos consensuados

La participación y corresponsabilidad social son un requisito esencial para el diseño, instrumentación y evaluación de las políticas públicas orientadas a la conservación y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y su biodiversidad. Además, es uno de los componentes fundamentales de la estrategia para el desarrollo sostenible

y un instrumento para lograr la cooperación y coordinación en el establecimiento de acuerdos entre gobierno y ciudadanos.

A través de la participación ciudadana informada fundada en el adecuado acceso a la información se favorece la transparencia, la fiscalización de la gestión ambiental y la rendición de cuentas, se mejora la actuación de los responsables de la toma de decisiones y se refuerza la evaluación y el seguimiento de las políticas y estrategias, contribuyendo a la construcción de espacios de confianza y colaboración entre sociedad y gobierno.

Para ello, la SEMARNAT ha ido consolidando diversos espacios de participación de la sociedad, entre los que destacan los Consejos Consultivos para el Desarrollo Sustentable (CCDS), el Consejo Nacional Forestal (CONAF) y los consejos estatales forestales, el Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONAP) y sus consejos asesores, los Consejos de Cuenca y múltiples consejos temáticos y grupos de trabajo multisectoriales, como el Consejo Consultivo de Cambio Climático, entre otros.

Asimismo, ha institucionalizado mecanismos de atención ciudadana como la consulta pública y la rendición de cuentas, procesos fortalecidos con la publicación de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIPG).

De manera adicional y en apego al Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, la SEMARNAT ha desarrollado, conjuntamente con la sociedad civil, la *Estrategia Nacional para la Participación Ciudadana en el Sector Ambiental* (ENAPCI) (disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/participacionsocial/Documents/ENAPCI%20sep08.pdf>), que establece directrices normativas para el sector ambiental, que se traducirán en programas especiales y de trabajo específicos.

h) Incorporar criterios ambientales en los proyectos de inversión financiados por la banca de desarrollo

Con base en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, la banca de desarrollo se constituye en una plataforma financiera para el desarrollo de proyectos de infraestructura y equipamiento relacionados con el medio ambiente y la biodiversidad los cuales deben incorporar criterios ambientales en el mediano y largo plazo.

En este sentido, el Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) constituye el vehículo de coordinación de la APF para la inversión de infraestructura, principalmente en las áreas de comunicaciones, transportes, hidráulica, medio ambiente y turística, que auxiliará en la planeación, fomento, construcción, conservación, operación y transferencia de proyectos con impacto social o rentabilidad económica.

Con el fin de ilustrar los propósitos y compromisos en marcha entre diversas dependencias de la APF en el Anexo 4 se presentan las principales metas intersecretariales para la conservación de la biodiversidad al 2012.

Capítulo IV.
**Conclusiones: progreso hacia
la meta 2010 y aplicación
del plan estratégico**

Capítulo IV.

Conclusiones: progreso hacia la meta 2010 y aplicación del plan estratégico

En este capítulo se examina cómo México ha contribuido al logro de la Meta 2010 para la Diversidad Biológica y las metas y objetivos del Plan Estratégico del Convenio. Conforme al marco provisional para las metas y objetivos adoptado por la decisión VIII/ 15 de la Conferencia de las Partes, para cada meta u objetivo tanto de la Meta al 2010 como del Programa Estratégico se presenta la información y las interreferencias con capítulos anteriores que resultan pertinentes. Para finalizar se ofrecen las conclusiones generales a que se arribó durante la elaboración del presente Informe Nacional.

A. Progreso hacia la Meta 2010 para la Diversidad Biológica

PROTEGER LOS COMPONENTES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Objetivo 1. Promover la conservación de la diversidad biológica de ecosistemas, hábitats y biomas

Meta 1.1: Se conserva eficazmente por lo menos 10% de cada una de las regiones ecológicas del mundo.

Las áreas protegidas constituyen en México el instrumento de política ambiental más consolidado para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, pero también se han consolidado distintas iniciativas que contribuyen a la conservación *in situ*, como la declaración de sitios RAMSAR, el Programa PROÁRBOL de la CONAFOR, el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA), el Corredor Biológico Mesoamericano-México y el establecimiento del Programa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICAS), entre otras.

Entre 2001 y 2008 el número de áreas protegidas pasó de 127 a 166; incrementando la superficie protegida de 17.1 a 23.15 millones de hectáreas en ecosistemas terrestres y marinos, alcanzando el equivalente a 11.8% del territorio nacional, rebasando así la meta establecida en el CDB.

A la fecha México ha registrado 112 sitios RAMSAR, que abarcan 8 millones de hectáreas, considerando incluso ecosistemas subrepresentados como los sistemas cársticos, praderas de pastos marinos y más recientemente, oasis.

Hasta 2006 la superficie bajo aprovechamiento forestal sustentable reportada por CONAFOR ascendía a poco más de 8 millones de hectáreas.

A enero de 2009 el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA) estaba integrado por 8 955 UMA con una extensión de 31.42 millones de hectáreas, que representan 16% de la superficie nacional.

Actualmente existen 230 AICAS en México que cuentan con una descripción técnica biótica y abiótica y listados que incluyen más de 26 000 registros de 1 038 especies de aves (96.3% del total de especies conocidas para México). Para obtener información adicional remitirse a la sección 2.2.1.1. Conservación *in situ*, del Capítulo II.

Meta 1.2: Se protegen las áreas de particular importancia para la diversidad biológica

Para atender los retos actuales de la aplicación de la Ley en materia de recursos naturales y de biodiversidad, México ha emprendido numerosas acciones. Entre las más destacadas se encuentran las siguientes.

Realización de un análisis espacio temporal basado en la serie histórica de datos del Sistema Institucional de Información de la PROFEPA (SIIP) del 2000 al 2007, a fin de obtener un modelo de regionalización y sitios prioritarios de alta presión antrópica considerando como eje central la variable de cambio de uso del suelo. De este trabajo, se obtuvo un mapa que identifica 50 regiones prioritarias que comprenden 365 municipios que en la presente administración (2007-2012) constituirán el foco de atención y recuperación.

En 2004, el INE realizó el Diagnóstico Ambiental del Golfo de México con un enfoque transfronterizo e interdisciplinario para orientar la toma de decisiones dirigidas a prevenir, reducir y controlar la degradación del medio marino y costero.

Desde 2007 se han instrumentado medidas económicas en el Alto Golfo de California para el retiro de redes agalleras y de enmalle a través de un pago compensatorio a cambio de la entrega de embarcaciones, redes y permisos de pesca con redes agalleras y de enmalle; la reconversión de artes de pesca alternativas y la prueba de artes de pesca alternativas por un año en las pesquerías de camarón, de escama, tiburón y lisa

Mayor información puede encontrarse en la sección Los ecosistemas, del Capítulo I, y en las secciones 2.2.1.5. Prevención y control de actos ilícitos y 2.2.1.6. Seguimiento, del Capítulo II.

Objetivo 2. Promover la conservación de la diversidad de las especies

Meta 2.1: Se restaura y mantiene o reduce la disminución de determinados grupos taxonómicos

Para impulsar la recuperación y conservación permanente de especies consideradas como prioritarias, por tratarse de especies endémicas, raras, bajo alguna categoría de riesgo (incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001 o en los apéndices I y II del CITES), por su importancia biológica o estratégica para la conservación del hábitat o para otras especies, o por su alto grado de interés social, cultural, científico o económico, se han realizado diversas acciones, entre las cuales destacan:

- El establecimiento de Proyectos de Recuperación y Conservación de Especies y Poblaciones Prioritarias (PREP).
- El Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) y los Programas de Acción para la Conservación de Especie (PACE).
- El Programa de Acción de Especies Prioritarias para la Vaquita (PACE-vaquita)

- El Proyecto de reintroducción del cóndor de California (*Gymnogyps californianus*) en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México
- El retiro o reconversión de embarcaciones de pesca en el Alto Golfo de California
- El Programa Emergente de Atención al Jaguar y el Fondo de Compensaciones para Ganado Muerto por Depredadores Silvestres Protegidos
- La Campaña para la Preservación de la Especie Cangrejo Azul.
- La publicación de diversas Normas Oficiales Mexicanas en materia de pesca.

La información detallada puede encontrarse en las secciones 2.2.1.2. Rescate de elementos de la diversidad biológica y 2.2.2.1 Importancia en la cultura nacional, del Capítulo II, y en la sección 3.2. Contribución de las políticas públicas de las dependencias de la APF a la conservación de la diversidad biológica, del Capítulo III.

Objetivo 3. Promover la conservación de la diversidad genética

Meta 3.1: Se conserva la diversidad genética de cultivos, ganado y especies de árboles, peces y vida silvestre recolectadas comercialmente y de otras especies importantes de valor socio-económico y se mantienen los conocimientos indígenas y locales asociados

México es uno de los ocho centros mundiales de domesticación de cultivos identificados, lo que requirió la selección artificial de variedades silvestres por parte de los primeros agricultores, hasta producir especies domesticadas genética y fenotípicamente distintas a sus parientes silvestres, entre ellas 59 razas de maíz, diversas especies de frijol y calabaza, el algodón americano, jitomate, aguacate, vainilla y otros cultivos importantes que aquí se originaron y domesticaron.

En la perspectiva de la conservación de la biodiversidad agrícola del país, en 2009 inició el programa de pagos por conservación de maíz nativo y sus parientes silvestres (*Zea mays* spp. o “teocintle” y *Tripsacum* spp.), consistente en pagos directos a agricultores que siembran variedades de maíz criollo o que en sus parcelas tengan variedades silvestres.

En los trabajos de fortalecimiento de inventarios y colecciones científicas las instituciones académicas de educación superior e investigación mexicanas juegan el papel más activo. El Herbario Nacional de la UNAM, que aloja la muestra más completa y representativa de plantas mexicanas a nivel mundial; las labores del INIFAP y el CIMMYT para recolectar y mejorar muestras de maíz, y las de la CONABIO destinadas a estudiar la diversidad regional del maíz son las más representativas.

Mención aparte merecen las UMA intensivas de tipo criadero que promueven el repoblamiento o reintroducción de especies en categoría de riesgo, y las actividades de decomiso por parte de la PROFEPA o elementos de la Aduana de México, de ejemplares vivos de especies silvestres en categoría de riesgo o que se enlistan en los Apéndice de CITES, para su posterior confinamiento controlado, readaptación y reintroducción a sus hábitats naturales.

Información adicional se encuentra en la sección Diversidad Genética del Capítulo I y en las secciones 2.2.2.1 Importancia en la cultura y 2.2.3.2. Inventario y Colecciones, del Capítulo II.

PROMOVER LA UTILIZACIÓN SOSTENIBLE

Objetivo 4. Promover el uso y el consumo sostenibles

Meta 4.1: Productos basados en la diversidad biológica obtenidos de fuentes que son administradas de forma sostenible y esferas de producción administradas en consonancia con la conservación de la diversidad biológica

El manejo sustentable de los ecosistemas terrestres y de especies de alto valor comercial realizado directamente por los dueños de la tierra, ha demostrado en México que, bajo procesos adecuados, puede contribuir de manera significativa a mejorar la economía local, regional y nacional, el bienestar social y la conservación de la biodiversidad.

Los procesos de organización e intercambio de aprendizaje promovidos por el Programa Recursos Biológicos Colectivos de la CONABIO; la consolidación de empresas forestales comunitarias y ejidales con procesos sustentables certificados internacionalmente, y los recursos provenientes de las actividades cinegéticas, de pesca deportiva, de comercio en pie de cría y de mascotas, para zoológicos y espectáculos, museos naturales y colecciones, fotografía y ecoturismo, entre otras, dan testimonio de los esfuerzos mexicanos por impulsar el uso y consumo sostenibles de los productos de la biodiversidad.

Información detallada podrá encontrarse en las secciones 2.2.1.1. Conservación *in situ* y 2.2.3.3. Rescate y sistematización de conocimientos del Capítulo II.

Meta 4.2: Reducir el consumo insostenible de los recursos biológicos o el consumo que afecta a la diversidad biológica

Sobresale en este aspecto que México cuenta con 27.4 millones de hectáreas elegibles para el pago de servicios hidrológicos y 35.5 millones de hectáreas elegibles para el pago de los servicios de conservación de la biodiversidad.

En ese contexto, resaltan las modificaciones a la Ley Federal de Derechos para destinar parte de la recaudación por agua a programas de pago por servicios ecosistémicos, lo que ha permitido la creación del Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) y del 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).

En el período 2003-2007 se asignaron recursos para incorporar 1.29 millones de hectáreas a los esquemas de pago por los servicios antes descritos. A partir de 2008 se agregó un concepto adicional a los pagos por servicios ecosistémicos: el Fomento a la Regeneración Natural de bosques y selvas afectadas por Fenómenos Meteorológicos (FORENAFM) con una superficie elegible en 2008 de 3.2 millones de hectáreas (mayor información en el apartado 2.2.4. Diversificación del Uso, del Capítulo II).

Meta 4.3: Ninguna especie de flora o fauna silvestres en peligro por razón del comercio internacional

México ha sido un participante activo en todas las actividades de la CITES. Ha instaurado un Comité Intersecretarial de Seguimiento para analizar todos los temas pertinentes desde el punto de vista biológico y comercial. A la fecha no se cuenta con evidencia de que alguna especie mexicana incluida en los apéndices de la Convención se haya

extinguido. Destaca también la participación de México en los comités de CITES y en las Conferencias de las Partes durante las cuales ha presentado múltiples propuestas de enmienda a los Apéndices.

Las acciones para contrarrestar la extracción ilegal de organismos de su medio natural señaladas en el apartado Estado y tendencias de las principales amenazas a la biodiversidad de México, del Capítulo I, abundan en este sentido. No obstante, debe señalarse que el conocimiento cualitativo del número de ejemplares extraídos ha sido poco documentado.

RESPONDER A LAS AMENAZAS A LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Objetivo 5. Se reducen las presiones de la pérdida de hábitats, del cambio y degradación del uso del suelo y del uso insostenible del agua

Meta 5.1: Disminuye el ritmo de pérdida y degradación de los hábitats naturales

Deben enfatizarse aquí los empeños de México para avanzar en este objetivo. Entre ellos, los cambios efectuados a la Ley de Aguas Nacionales que reconoce como usuario legal del agua a los ecosistemas naturales, para los cuales es legalmente obligatorio asegurar que cuenten con un “caudal ecológico” (según la Ley el “caudal o volumen mínimo necesario en cuerpos de agua, incluyendo corrientes de diversa índole o embalses, o el caudal mínimo de descarga natural de un acuífero, que debe conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema”).

Igualmente ocupa un lugar importante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Nacionales (SINADES) y su Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras, actualmente en consulta pública, de donde se derivará un Plan de Acción Nacional en cumplimiento de las obligaciones ante la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía (CNULDD).

Sin embargo, la acelerada actividad antrópica ha modificado sustancialmente la cobertura de la vegetación natural del país. El crecimiento de los asentamientos urbanos y rurales, el cambio de uso del suelo para actividades productivas y el crecimiento de la infraestructura han sido los principales factores de reducción de la cobertura vegetal natural. Según la cartografía oficial el ritmo promedio de cambio de uso del suelo fue de 484 mil ha por año, el número de fragmentos aumentaba y su tamaño disminuía, entre 1993 y 2002.

Los incendios forestales son otro factor que incide directamente en el cambio del uso de suelo. Su impacto afecta en mayor proporción áreas de matorral y vegetación arbustiva, las selvas altas y medianas. Información pormenorizada se encuentra en el apartado Estado y tendencias de las principales amenazas a la biodiversidad de México, del Capítulo I.

Objetivo 6. Controlar las amenazas de las especies exóticas invasoras

Meta 6.1: Trayectos controlados para posibles especies exóticas invasoras

En México se mantienen en constante revisión listados oficiales de especies invasoras presentes en el país y se investiga aquellas cuya entrada puede tener consecuencias severas para nuestra biodiversidad. De igual manera se da

seguimiento al tema en diversos foros nacionales e internacionales, se apoya la generación y difusión del conocimiento en la materia y se promueven acciones transversales entre diferentes dependencias federales, principalmente SEMARNAT y SAGARPA.

En este Informe Nacional se ha dado cuenta de las acciones que llevan adelante distintos organismos de la APF para enfrentar esta amenaza, a lo que se suma la emisión y modificación de diversos ordenamientos jurídicos reglamentos e iniciativas regionales referentes a regulaciones fito y zoonosanitarias enfocadas a evitar la entrada de plagas o de especies de potencial interés cuarentenario, así como el desarrollo de lineamientos de análisis de riesgo para especies invasoras acuáticas y sus rutas de introducción. La información específica se menciona en el apartado 2.2.1.4. Especies exóticas y traslocación, del Capítulo II.

Meta 6.2: Planes de gestión establecidos para las principales especies exóticas que amenazan a los ecosistemas, hábitats o especies

Las especies invasoras no sólo afectan a la biodiversidad sino ocasionan impactos en la producción y pérdidas económicas en los recursos agrícolas y forestales. Tal es el caso de la palomilla del nopal, cuyo combate fue descrito en la sección 2.2.1.4. Especies exóticas y traslocación, del Capítulo II.

En esas mismas páginas se ha indicado que la Estrategia Nacional para Prevenir, Controlar y Erradicar las Especies Invasoras en México está en marcha, mientras que se impulsan investigaciones para la instrumentación de proyectos de erradicación de especies exóticas invasoras, particularmente en ecosistemas insulares.

Objetivo 7. Responder a los desafíos a la diversidad biológica provenientes del cambio climático y la contaminación

Meta 7.1: Mantener y mejorar la capacidad de los componentes de la diversidad biológica para adaptarse al cambio climático

Además de las acciones en escala nacional, a partir de 2006 se empezaron a desarrollar Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACCs), en los que se pretende identificar e instrumentar medidas de adaptación en materia de áreas protegidas, UMA y prevención de incendios.

A su vez, se prepara una evaluación de los costos económicos relacionados con los impactos del cambio climático en la biodiversidad y los servicios que proporcionan los ecosistemas, que estará lista para su consulta a finales de 2009 y se realizan evaluaciones nacionales para identificar los impactos del cambio climático en la distribución y abundancia de las especies, información que se integrará en los programas de manejo de las áreas protegidas y en la definición de nuevas áreas

Se encuentra más información en la sección Estado y tendencias de las principales amenazas a la biodiversidad de México, del Capítulo I, y en la sección 2.3 Efectividad de la Estrategia, en el Capítulo II.

Meta 7.2: Reducir la contaminación y sus impactos en la diversidad biológica

Si bien existen aproximadamente 200 principios activos de plaguicidas que se utilizan legalmente en México, los impactos directos de la contaminación sobre los componentes de la biodiversidad son difíciles de evaluar por lo que las evidencias al respecto son escasas.

En la sección Estado y tendencias de las principales amenazas a la biodiversidad de México, del Capítulo I, se halla más información al respecto.

MANTENER BIENES Y SERVICIOS PROVENIENTES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA PARA APOYAR BIENESTAR HUMANO

Objetivo 8. Mantener la capacidad de los ecosistemas para entregar bienes y servicios y prestar apoyo a medios de vida

Meta 8.1: Se mantiene la capacidad de los ecosistemas para proporcionar bienes y servicios

A este respecto deben mencionarse los programas de la CONAFOR para la restauración de suelos, el diagnóstico y tratamiento fitosanitario; los esfuerzos de la SAGARPA para la conservación de suelos y vegetación en tierras de agostadero (incluidos en el PROGAN) y las actividades relacionadas con el ya señalado SINADES y su Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras.

Para evaluar los impactos de la actividad humana en la biodiversidad, los procesos ecológicos y los servicios ecosistémicos, en México se cuenta con el Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA). Por su parte, la cuantificación del impacto del cambio de uso del suelo en la capacidad de los ecosistemas para proporcionar bienes y servicios ambientales, se realiza con base en las Cartas de Uso Actual del Suelo y Vegetación del INEGI.

Como se ha mencionado párrafos arriba, para contrarrestar esos impactos se han instaurado distintos programas como el Programa de Pagos por Servicios Ambientales Hidrológicos a cargo de la CONAFOR y el Programa de Detección y Combate a los Incendios Forestales, y se asignan recursos para obras preventivas y de conservación a través del Programa de Empleo Temporal.

La sección Estado y tendencias de las principales amenazas a la biodiversidad de México del Capítulo I; las secciones 2.2.2.1 Importancia en la cultura nacional y 2.2.1.7. Atención a emergencias, del Capítulo II, y la sección 3.2. Contribución de las políticas públicas de las dependencias de la APF a la conservación de la diversidad biológica, del Capítulo III aportan más información al respecto.

Meta 8.2. Se mantienen los recursos biológicos que prestan apoyo a medios de vida sostenible, a la seguridad alimentaria local y a la atención de la salud, sobre todo de la población pobre

En el año 2000, bajo la figura de las UMA, la Ley General de Vida Silvestre estipuló que los permisos para aprovechamientos de la vida silvestre sólo se otorgan a los legítimos poseedores de la tierra (ejidatarios, comuneros

o individuos) o titulares de los derechos de propiedad, con lo que además de facilitar la conservación y proteger las especies en riesgo o en peligro de extinción, se contribuye a generar divisas y nuevas fuentes de empleo para la población.

Por su lado, la Estrategia de Conservación para el Desarrollo de la CONANP promueve el doble reto de conservar y crear oportunidades para las comunidades rurales e indígenas asentadas en o cerca de las áreas protegidas mediante subsidios directos a través del PROCODES y del PET.

La información adicional está en los apartados 2.2.3.7. Capacitación y formación académica y 2.2.4. Diversificación del Uso, del Capítulo II.

PROTEGER LOS CONOCIMIENTOS, INNOVACIONES Y PRÁCTICAS TRADICIONALES

Objetivo 9. Mantener la diversidad sociocultural de las comunidades indígenas y locales

Meta 9.1. Proteger los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales

Con frecuencia las comunidades campesinas e indígenas mexicanas hacen uso diversificado de su biodiversidad mediante tecnologías tradicionales adaptadas a sus condiciones ambientales. Empero, las tradiciones se han ido perdiendo entre las nuevas generaciones.

Como un componente intrínseco a la diversidad biológica, en México existe una enorme diversidad cultural asociada a las comunidades rurales e indígenas. En el país se registran al menos 60 lenguas vivas, distribuidas en 25 regiones indígenas donde viven un poco más de seis millones de habitantes.

En aras de impulsar el rescate y la sistematización de los conocimientos tradicionales durante 2008 se efectuó la Primera Consulta Indígena relativa al tema de Protección por Derechos de Propiedad Intelectual de los Conocimientos Tradicionales, Expresiones Culturales y Recursos Genéticos Asociados para establecer un panorama de la situación actual que permita, entre otras cosas, identificar medidas y mecanismos para mitigar los factores de pérdida del conocimiento tradicional, las expresiones culturales, y los recursos naturales y genéticos asociados a ellos. En la sección 2.2.3.3. Rescate y sistematización de conocimientos del Capítulo II se encuentra información adicional.

Meta 9.2. Proteger los derechos de las comunidades indígenas y locales en lo que respecta a sus conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales, incluido sus derechos de participación en los beneficios

Conjuntamente a lo planteado en la Meta 8.2 y en los párrafos inmediatos anteriores, la SEMARNAT ha puesto en marcha el Programa de los Pueblos Indígenas y Medio Ambiente 2007-2012 cuyo objetivo general consiste en asegurar a los pueblos originarios la igualdad en el acceso y control de los recursos, reparto justo de los beneficios, así como el respeto a los sistemas normativos consuetudinarios relacionados con el uso, manejo sustentable de los recursos naturales y los conocimientos tradicionales asociados.

La sección 2.2.3.3. Rescate y sistematización de conocimientos del Capítulo II abunda en este tema.

ASEGURAR LA PARTICIPACIÓN JUSTA Y EQUITATIVA EN LOS BENEFICIOS PROVENIENTES DE LA UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS

Objetivo 10. Asegurar la participación justa y equitativa en los beneficios provenientes de la utilización de los recursos genéticos

Meta 10.1. Todo el acceso a los recursos genéticos está en consonancia con el Convenio sobre la Diversidad Biológica y sus disposiciones pertinentes

Meta 10.2. Compartir los beneficios que surgen de la utilización comercial y de otra índole de los recursos genéticos de un modo justo y equitativo con los países que aportan dichos recursos en consonancia con el Convenio sobre la Diversidad Biológica y sus disposiciones pertinentes

La situación jurídica de la obtención de materiales biológicos en México es todavía incipiente, con grandes lagunas e indefiniciones que suscitan debate y en los temas donde existe normatividad, la fragmentación institucional conduce a la superposición, no siempre coherente, entre la legislación.

La regulación del acceso a los recursos genéticos está apenas mencionada en la legislación ambiental, constituyendo un faltante jurídico que casi ha paralizado la bioprospección sobre la diversidad biológica. Aunque algunas actividades de prospección basadas en conocimientos tradicionales continúan, la complejidad de instrumentar el CDB en este aspecto se refleja en la ausencia de solicitudes al Gobierno Federal e, incluso, en la falta de consentimiento informado previo por quienes han producido esos conocimientos y de quienes tendrían derechos sobre las muestras conforme al marco jurídico aplicable en el país.

Por su parte, existen tendencias a adoptar tácitamente la jurisprudencia de Estados Unidos en cuanto a la posibilidad de patentar descubrimientos. En la visión de muchos mexicanos esto es un error, pues tal conducta no debe hacerse sin la transparencia que dicho proceder amerita, por medio de un amplio debate nacional que tome en cuenta los puntos de vista de todos los interesados (ver la sección 2.2.3.3. Rescate y sistematización de conocimientos, del Capítulo II).

GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS ADECUADOS

Meta 11: Las Partes han mejorado su capacidad financiera, humana, científica, técnica y tecnológica para aplicar el Convenio

Meta 11.1. Se transfieren recursos financieros nuevos y adicionales a las Partes que son países en desarrollo, para permitir una aplicación efectiva de sus compromisos en virtud del Convenio, de conformidad con el Artículo 20

El presupuesto dedicado a la conservación y el manejo sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad ha sido precario, aunque pocas sean las áreas de la administración pública que en tres lustros hayan logrado el número de cambios y metas trascendentales obtenidos por el Sector Ambiental.

No obstante, el financiamiento para la conservación ha ido en aumento en los últimos años, apoyado en un mayor número de entidades con atribuciones en materia de medio ambiente; en la diversificación de mecanismos de financiamiento para la conservación; en un mayor interés por los sectores sociales reflejado en más inversiones, particularmente en la amplia participación social; en una mayor capacidad técnica de las organizaciones dedicadas a la conservación y, finalmente, en el reconocimiento por parte del sector empresarial de la importancia de los ecosistemas y su biodiversidad para la viabilidad económica del país

Para más información véase la sección 2.4 Fondos nacionales e internacionales dedicados a actividades prioritarias, del Capítulo II.

B. Progreso hacia las metas y objetivos del Plan Estratégico del Convenio

Meta 1: El Convenio cumple su papel de liderazgo en cuestiones internacionales de diversidad biológica

1.1 El Convenio establece el programa mundial sobre diversidad biológica

El Plan Estratégico del CDB ha favorecido el cumplimiento e instrumentación de metas, objetivos y estrategias que han dado, entre otros resultados, orientaciones para las Estrategias y Planes de Acción Nacionales, diversas evaluaciones (como el Global Biodiversity Outlook), una mejor comprensión de la importancia de la diversidad biológica y del Convenio y un mayor compromiso en su aplicación.

Por ello, el proceso de actualización que se realiza en seguimiento de los compromisos asumidos por las Partes en el marco de la Decisión IX/9, debe contemplar los avances y resultados obtenidos hasta el momento. México reitera su interés sobre la importancia de contar con un plan estratégico eficiente que oriente en forma significativa los trabajos del CDB con miras a reducir la tasa de pérdida de biodiversidad e incrementar el conocimiento sobre su protección y uso sustentable.

1.2 El Convenio promueve la cooperación entre todos los instrumentos y procesos internacionales pertinentes para que mejore la coherencia de las políticas

Aunque existe colaboración con otros instrumentos y acuerdos de cooperación, se considera necesario contar con una vinculación más estrecha entre los convenios medioambientales multilaterales y otras instituciones internacionales. Para que el Convenio desempeñe su papel plenamente en ese marco institucional futuro, la participación universal de los miembros será de importancia fundamental.

Los modelos de otros acuerdos ambientales multilaterales podrían emplearse para establecer un Plan Estratégico de mediano plazo, teniendo presente que la mayoría de las metas, objetivos y fines continuarán siendo pertinentes después de 2010, tal y como lo identificó la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, al comentar que las metas y objetivos hacia 2010 son lo suficientemente generales para ser utilizados como guía de los objetivos del Convenio a más largo plazo. Por lo tanto, el Plan Estratégico y el Marco revisado y actualizado, deberán construirse sobre la evaluación del Plan Estratégico y el Marco existentes, para realizar los cambios necesarios a fin de permitir

su continuidad mejorando la claridad y el enfoque, buscando el equilibrio de los tres objetivos del Convenio y la integración de la diversidad biológica a las estrategias de desarrollo y erradicación de la pobreza, así como una mayor atención a los costos de la pérdida de la diversidad biológica.

1.3 Otros procesos internacionales prestan activamente su apoyo al Convenio, de forma coherente con sus estructuras respectivas

Es importante que exista coordinación y apoyo mutuo entre los distintos instrumentos internacionales asociados a biodiversidad. En particular, el Plan Estratégico revisado debe estar vinculado con los Objetivos de Desarrollo del Milenio y con los otros convenios de Río.

En este sentido se debe participar en los procesos de planificación existentes a fin de integrar las preocupaciones de la diversidad biológica a otras estrategias, en especial las de reducción de la pobreza, las de desarrollo sostenible y las estrategias para responder al cambio climático y la lucha contra la desertificación.

Puede decirse que el CDB sigue siendo el referente más importante como marco internacional de aplicación nacional con una amplia interacción con otros convenios multilaterales ambientales.

1.4 Se aplica ampliamente el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología

Con el propósito de coordinar las políticas relativas a la bioseguridad y a la producción, importación, exportación, movilización, propagación, consumo y, en general, uso y aprovechamiento de OGM, sus productos y subproductos, en 1999 fue creada la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), integrada por la SSA, SAGARPA; SEMARNAT; SHCP; SE, SEP y el CONACYT.

A diciembre de 2008 la CIBIOGEM había aprobado 73 solicitudes de liberación, mantenía en proceso de análisis 47 y rechazó dos.

Los detalles de este tema se encuentran en la sección 2.2.1.3. Bioseguridad del Capítulo II y en el apartado 3.2. Contribución de las políticas públicas de las dependencias de la APF a la conservación de la diversidad biológica, del Capítulo III.

1.5 Se integran cuestiones que suscitan preocupación en la esfera de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales pertinentes, tanto a nivel regional como mundial

1.6 Las Partes colaboran a nivel regional y subregional para aplicar el Convenio

México es Parte del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte junto con Canadá y Estados Unidos. La CCA fue creada al amparo del Acuerdo para ocuparse de los asuntos ambientales de preocupación común, contribuir a prevenir posibles conflictos ambientales derivados de la relación comercial y promover la aplicación efectiva de la legislación ambiental. Su Plan de Trabajo incluye la vertiente de Conservación de la Biodiversidad mediante la cual se fortalece la colaboración entre las Partes para llevar adelante la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad de América del Norte a través de diversos proyectos.

También es miembro actuante del CBM, proyecto que involucra a México, Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Costa Rica y Panamá, concebido para brindar bienes y servicios ecosistémicos a la sociedad mesoamericana y mundial, procurando la concertación social para promover la conservación de la biodiversidad, el uso sustentable de los recursos naturales, y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región. También forma parte del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, que constituye la máxima instancia para la discusión y concertación de las posiciones regionales en los temas de la agenda ambiental internacional, incluyendo políticas e instrumentos para la gestión ambiental y diversidad biológica y áreas protegidas entre sus líneas temáticas.

Meta 2: Las Partes han mejorado su capacidad financiera, de recursos humanos, científica, técnica y tecnológica para aplicar el Convenio

2.1 Todas las Partes disponen de la capacidad adecuada para aplicar las medidas prioritarias de la estrategia y los planes de acción nacionales sobre diversidad biológica

2.2 Las Partes que son países en desarrollo, en particular los menos desarrollados y los pequeños Estados insulares en desarrollo entre ellos, así como otras Partes con economías en transición, disponen de recursos suficientes para aplicar los tres objetivos del Convenio

En el marco de la Iniciativa Global de Capacidades, con el apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), la SEMARNAT, en coordinación con el PNUD, llevó a cabo entre 2005 y 2006 un ejercicio de autoevaluación de las capacidades nacionales para responder a los compromisos del CBD, la CMNUCC y la CNULCD.

Se observó que las atribuciones otorgadas a las autoridades administrativas federales han aumentado dramáticamente en los últimos años, sin que dicho crecimiento haya venido acompañado de los recursos humanos, financieros y materiales correspondientes. Esta situación mantiene a las autoridades ambientales federales en desventaja ante otras autoridades encargadas de los sectores productivos y, en particular, frente a las autoridades federales económicas y financieras que, prácticamente, no incorporan en su toma de decisiones la variable ambiental.

A partir de la reforma constitucional de 2001, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente han sido específicamente modificadas para incluir reglas de equidad en el trato a los pueblos indígenas. Ahora es necesario desarrollar mecanismos y procedimientos para ponerlas en práctica.

2.4 Todas las Partes tienen la capacidad adecuada para aplicar el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología

La información proporcionada para la Meta 1 (1.4) y para a Meta 2 es aplicable también para este tema.

2.5 La cooperación técnica y científica contribuye de forma significativa a la creación de capacidad

La cooperación técnica y científica internacional es fundamental para la conservación de la biodiversidad y el uso sustentable de los recursos naturales en México, sirviendo como respaldo a muchas de las acciones que se han tomado al respecto.

La transferencia de tecnología y el intercambio de información ha hecho posible el establecimiento de infraestructura para el monitoreo de ecosistemas y especies, lo mismo que para fomentar acciones y estudios, inventarios y colecciones, relacionados con el conocimiento de las especies.

Ha contribuido a la evaluación y el desarrollo de capacidades en materia de formación de recursos humanos e institucionales, el impulso de la conectividad de ecosistemas, el financiamiento del pago de servicios ecosistémicos, así como para contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes asentados en las áreas protegidas y para la promoción del establecimiento de cadenas productivas sustentables.

Meta 3: Las estrategias y planes de acción nacionales sobre diversidad biológica e integración de las cuestiones que suscitan preocupación en la esfera de la diversidad biológica en los sectores pertinentes sirven como marco eficaz para la aplicación de los objetivos del Convenio

3.1 Cada Parte ha establecido estrategias, planes y programas nacionales eficaces que constituyen el marco nacional para aplicar los tres objetivos del Convenio y para fijar prioridades nacionales claras

En el año 2000 fue publicada la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBM), en cumplimiento de los objetivos del CDB. En ella se definen líneas estratégicas con base en las tendencias, amenazas, aprovechamiento, capacidad institucional y normatividad vinculadas con la conservación del patrimonio biológico del país. Su elaboración se realizó mediante un proceso participativo con diversos sectores de la sociedad mexicana. La ENBM establece objetivos, estrategias y acciones para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, así como para la integración de criterios ambientales fundamentales en las políticas públicas de México.

3.2 Cada Parte en el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología ha establecido y mantiene en funcionamiento un marco normativo para aplicar el Protocolo

En 2005 fue publicada la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM), su Reglamento en 2008 y artículos adicionales referentes a la protección del maíz en 2009. La LBOGM, tiene por objeto regular las actividades de utilización confinada, liberación experimental o comercial, liberación en programa piloto, comercialización, importación y exportación de organismos genéticamente modificados (OGM), con el fin de prevenir, evitar o reducir los posibles riesgos que estas actividades pudieran ocasionar a la salud humana, al medio ambiente y a la diversidad biológica o a la sanidad animal, vegetal y acuícola. Es importante mencionar que este marco legal pone énfasis especial en la protección no sólo de las razas y variedades tradicionales de los cultivos de origen mexicano, sino también de las poblaciones de sus parientes silvestres, y a los centros de origen y centros de diversidad actual de estas especies. No obstante los esfuerzos realizados para regular legalmente las cuestiones relacionadas con la bioseguridad, algunos productores por cuenta propia y sin consentimiento de las autoridades han sembrado semillas de maíz

genéticamente modificadas. Con la reciente modificación al reglamento estas liberaciones podrán hacerse dentro del marco legal, con un análisis de riesgo previo.

3.3 Las cuestiones que suscitan preocupación en la esfera de la diversidad biológica se han integrado en los planes, programas y políticas nacionales, sectoriales e intersectoriales pertinentes

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 cuenta con un eje de Sustentabilidad Ambiental como un elemento de primer orden en el diseño de políticas públicas, determinando que se debe asegurar la utilización de criterios ambientales en la APF, así como lograr una estrecha coordinación e integración de esfuerzos entre dependencias, los tres órdenes de gobierno y los tres poderes de la Unión, lo que hoy se refleja en todos los programas sectoriales 2007-2012.

Adicionalmente la SEMARNAT, con base en los objetivos planteados en el PND, incorpora en su Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012 estrategias para concertar medidas, acciones y proyectos, a través de la creación de comisiones intersecretariales (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas, Grupo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, entre otros), la firma de convenios, acuerdos, decretos, la formación de grupos temáticos y la elaboración de agendas de transversalidad entre el sector ambiental y el resto de la APF (ver el apartado 3.1. Antecedentes de la transversalidad ambiental con las dependencias de la Administración Pública Federal, del Capítulo III).

3.4 Las prioridades en las estrategias y planes de acción nacionales sobre diversidad biológica se aplican vigorosamente, como medio de lograr la aplicación nacional del Convenio a nivel nacional, y como contribución de importancia al programa mundial de diversidad biológica

En paralelo a la ENBM se han llevado a cabo cambios significativos destinados al cuidado y conservación de la biodiversidad en México. En el plano institucional se han creado Comisiones Federales para atender cuestiones específicas de importancia para la conservación y cuidado de la biodiversidad de México, como la CONANP y la CONAFOR.

Sin lugar a dudas, la actual Estrategia Nacional sobre Biodiversidad, ya no representa una respuesta real a la presente situación de la biodiversidad en México. Es necesario elaborar una nueva Estrategia que atienda a la problemática actual de la biodiversidad en México. Paralelamente, en términos generales y en la práctica ha habido resultados limitados debido a la falta de capacidades de gestión en los ámbitos estatal y municipal y a la ausencia de mecanismos de evaluación y seguimiento. Hay que mencionar también que otro de los problemas, ha sido la falta de fomento a la más amplia participación de los sectores privado y social en la instrumentación de la ENBM.

En respuesta, desde 2001 se impulsa la elaboración de Estrategias Estatales para mejorar el conocimiento y la planeación estratégica de la gestión y conservación de la biodiversidad en ese ámbito. Se están instrumentando dos, se han concluido cuatro en su totalidad y están en proceso de elaboración nueve más.

El apartado 2.3 Efectividad de la Estrategia del Capítulo II reseña con mayor detalle este punto.

Meta 4: Mejor comprensión de la importancia de la diversidad biológica y del Convenio, que ha llevado a un mayor compromiso respecto de la aplicación por parte de todos los sectores de la sociedad

4.1 Todas las Partes aplican una estrategia de comunicaciones, educación y conciencia pública y promueven la participación del público en apoyo del Convenio

El CECADESU elabora programas dirigidos a todos los niveles educativos para promover la adquisición de capacidades para el cuidado del medio ambiente y fomentar una cultura ambiental; promueve programas de formación y capacitación para diversos públicos, así como seminarios, talleres, exposiciones, foros, publicaciones y materiales didácticos, la celebración del Premio al Mérito Ecológico y los Centros de Recreación y Cultura Ambiental, donde se propicia la participación social en acciones de conservación, cuidado y solución de problemas ambientales.

La SEMARNAT desarrolla el Programa de Comunicación Educativa, con el objetivo de incorporar a los medios masivos de comunicación de manera activa en la formación y toma de conciencia de la ciudadanía sobre la importancia de contribuir a preservar el ambiente. Desde el 2006, se cuenta en México con la Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad, elaborada por el CECADESU y la SEP para dar cumplimiento al Compromiso Nacional por la Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable.

El CECADESU ha impulsado la realización de Planes Estatales de Educación, Capacitación y Comunicación Ambientales, para elevar el nivel de la educación ambiental para el desarrollo sustentable. Adicionalmente, organiza el Premio al Mérito Ecológico, que se otorga desde 1993; ha integrado el Programa Nacional de Educación y Capacitación Forestal 2004-2025 y la Plataforma del Programa Nacional Integral de Cultura Forestal rumbo al 2025.

Entre los principales resultados que se ha logrado en educación ambiental, la SEMARNAT se ha incorporado, con el apoyo de la SEP, a los Consejos Consultivos para la Reforma de Educación Secundaria, lo cual ha permitido colaborar en la actualización de los libros de texto gratuitos en materia ambiental y en la construcción de orientaciones pedagógicas para el tratamiento de la educación ambiental. Igualmente ha participado en el diseño de un curso de Educación Ambiental para la Sustentabilidad dirigido a docentes de educación básica.

Para información detallada ver los apartados 2.2.2.1. Importancia en la cultura nacional; 2.2.3.5. Difusión; 2.2.3.6. Educación ambiental, y 2.2.3.7. Capacitación y formación académica, del Capítulo II, y la sección 3.2. Contribución de las políticas públicas de las dependencias de la APF a la conservación de la diversidad biológica del Capítulo III.

4.2 Cada Parte en el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología promueve y facilita la conciencia pública y la educación y la participación en apoyo del Protocolo

Adicionalmente a numerosas publicaciones de difusión oficiales y las editadas por ONG y el Gobierno Federal, la CONABIO mantiene un portal para divulgación en su página web institucional (en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/doctos/preguntas.html>) y hace públicos sus Informes de Aplicación. El INE, además de diversas publicaciones al respecto, pone a disposición pública un sitio específico sobre bioseguridad (en: <http://www.ine.gob.mx/bioseguridad/>). Tanto el INE, como la CONABIO y el CECADESU cuentan con bibliotecas presenciales y virtuales actualizadas frecuentemente con información para todo público sobre el tema.

4.3 Las comunidades indígenas y locales intervienen eficazmente en la aplicación y en los procesos del Convenio a nivel nacional, regional e internacional

La LGEEPA garantiza la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del patrimonio natural. Con ese marco, la SEMARNAT ha consolidado espacios de participación entre los que destacan los Consejos Consultivos para el Desarrollo Sustentable (CCDS), el Consejo Nacional Forestal (CONAF) y los consejos estatales forestales, el Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONAP) y sus consejos asesores, entre otros.

El Consejo Consultivo Nacional y los seis Consejos Consultivos Regionales para el Desarrollo Sustentable (Noroeste, Noreste, Occidente, Centro, Sur y Sureste), son órganos de consulta de la SEMARNAT para asesorarla en la formulación, aplicación y vigilancia de las estrategias nacionales en materia de protección, restauración y conservación ambiental, así como de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, entre otras funciones. Cada uno está integrado por 16 consejeros incluyendo obligatoriamente a representantes indígenas, además de delegados de los sectores social, académico, ONG, empresariales, de género, jóvenes, legisladores y del gobierno federal y estatal.

Además de lo planteado en el Objetivo 9.2 del Progreso hacia la Meta 2010 para la Diversidad Biológica, el Programa de los Pueblos Indígenas y Medio Ambiente 2007-2012, se propone también incorporar de manera informada, participativa y activa a los pueblos indígenas en las acciones y políticas del sector; promover el pago de servicios ambientales en pueblos y comunidades indígenas; dar cumplimiento a los convenios internacionales que se refieran al medio ambiente y la conservación *in situ* con participación representativa de los Pueblos Indígenas; agendar y promover iniciativas de reformas a la ley relativas a los Pueblos Indígenas y la biodiversidad, especialmente las relativas a los convenios internacionales que en la materia han sido suscritos por México.

4.4 Los interlocutores e interesados principales, incluido el sector privado, han concertado asociaciones para aplicar el Convenio e integran las cuestiones que suscitan preocupación en la esfera de la diversidad biológica a sus planes, programas y políticas sectoriales e intersectoriales pertinentes

Si bien la Estrategia Nacional de Participación Ciudadana para el Sector Ambiental, favorece la participación de todo ciudadano o agrupación en el diseño, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas del sector, y los diversos Consejos Consultivos del Sector Ambiental incorporan a representantes de todos los ámbitos sociales relevantes, la inclusión de las preocupaciones relacionadas con los objetivos del Convenio y la ENBM en los planes de esos sectores ha sido limitada, en parte por la falta de fomento a su participación directa y probablemente por la insuficiencia de propuestas y proyectos atractivos y viables, que contemplen valores agregados acordes con sus preocupaciones e inquietudes, con metas precisas en tiempo, resultados de alto impacto e indicadores claros que les permita participar eficazmente en su evaluación.

La excepción se encuentra en las ONG y las comunidades académicas que desde su perspectiva expresan opiniones e impulsan iniciativas respecto a temas específicos de la conservación y el uso sostenible de la diversidad. En este caso destacan las organizaciones que desde todos los sectores sociales, incluido el privado, han participado con singular empeño en la promoción de propuestas, proyectos y posiciones, como las que se han venido mencionando a lo largo de este Informe Nacional.

C. Conclusiones

Durante este recuento de los avances y obstáculos de México en la aplicación de su Estrategia para el cumplimiento de los objetivos, metas y programa de trabajo del Convenio, se han manifestado numerosas observaciones críticas y propuestas enfiladas al mejoramiento de los resultados que se espera obtener en el futuro, muchas de las cuales han quedado plasmadas en este Capítulo. Para evitar su repetición, aquí de resumen aquellas que han quedado pendientes.

Hacer una valoración general de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México a la luz del estado actual de la biodiversidad en México requiere evaluarla en el contexto que fue elaborada. En su momento la Estrategia no estableció objetivos precisos, metas cuantificables, ni indicadores de desempeño, pues respondió a la necesidad de organizar esfuerzos que por entonces se realizaban en forma dispersa.

Al considerar la evidencia sobre el estado de conservación de los ecosistemas, es evidente que ha prevalecido un proceso continuo de degradación y fragmentación y, consecuentemente, de pérdida de hábitat y biodiversidad.

Así, es posible afirmar que la actual Estrategia Nacional sobre Biodiversidad ha dejado de representar una opción real para abordar las oportunidades y los requerimientos para la conservación y aprovechamiento sustentable que ofrecen la presente situación de la biodiversidad en México y sus actores principales, con una perspectiva de largo aliento. Por ello la principal conclusión que se extrae de este Informe Nacional es la conveniencia de practicar una evaluación exhaustiva de sus logros, deficiencias y limitaciones y elaborar una nueva Estrategia que se adapte a las amenazas, oportunidades y tendencias actuales.

Tocante a la situación de la diversidad biológica, sus tendencias y amenazas, destaca que el desconocimiento de ciertos grupos específicos como los invertebrados, se debe a la carencia de taxónomos en México que cubran su estudio.

La NOM-059-SEMARNAT-2001 considera un total de 2 583 especies en diferentes categorías de riesgo, sobresaliendo los grupos de gimnospermas y angiospermas y los vertebrados terrestres como reptiles, aves y mamíferos entre los más representados, esto mueve a estimar un potencial sesgo asociado a su mayor conocimiento taxonómico, lo cual hace indispensable realizar evaluaciones sistemáticas de otros grupos a fin de mejorar la calidad y disponibilidad de la información en que se fundan las decisiones.

Si bien resulta difícil definir inequívocamente las tasas de extinción de especies en México, en su evaluación se informa la desaparición de varios vertebrados, principalmente de peces dulceacuícolas. No obstante, las tasas de deforestación y fragmentación reportadas permiten ver que la tasa de extinción de poblaciones debería ser motivo de estudio minucioso pues no se ha analizado ni de manera incipiente.

Aunque su potencial parece elevado, la diversidad genética mexicana ha sido poco explorada ya que menos de 1% de la biota nacional se ha estudiado bajo la perspectiva genética. El grupo de las plantas es el mejor conocido en cuanto a su variabilidad genética por el alto valor económico agropecuario y forestal que representan especies como los agaves, pinos, cactáceas, el maíz y la vainilla, por mencionar algunos. Otros grupos conocidos también en su variabilidad genética son los insectos, peces y mamíferos. La oportunidad que representa ese recurso debe ser aprovechada intensificando su análisis.

La asociación entre diversidad biológica y cultural hace que México enfrente retos particulares para lograr la conservación de la diversidad biológica y el bienestar social de los legítimos poseedores y usuarios inmediatos de los predios. Pero continúa pendiente la tarea de rescatar y sistematizar el conocimiento y uso tradicional de la biodiversidad que se mantiene parcialmente vivo, guardando información valiosa para el conocimiento, conservación, uso y aprovechamiento racional de la biodiversidad.

La extracción ilegal de especies silvestres reclama esfuerzos más intensos para cubrir los vacíos cuantitativos con información más abundante e integrada, y para darle atención preferente a fin de detenerla y revertirla utilizando los esquemas legales existentes, con sus requisitos de planificación, manejo y aprovechamiento sustentable para la conservación de los hábitats y de las poblaciones de las especies involucradas.

Las evidencias que revelan el impacto de la contaminación sobre los componentes de la biodiversidad resultan exiguas. Aunque existen datos para sistemas acuáticos, los huecos de información permanecen al evaluar, por ejemplo, el impacto de la contaminación química sobre la fauna del suelo, o la influencia de la contaminación del aire sobre poblaciones de plantas, de vertebrados y de invertebrados que viven en zonas con influencia urbana. Para solventarlo, se deben desarrollar estrategias que involucren el estudio de la asociación contaminación-biodiversidad.

Dos fuentes de contaminación contemporánea apenas estudiadas son el aumento de la emisión de luz de origen antrópico y la emisión de sonidos y ultrasonidos, incluyendo sonar, por embarcaciones nacionales y extranjeras en aguas nacionales. El primer fenómeno, se juzga, afecta potencialmente a la biodiversidad causando alteraciones en el metabolismo y polinización de las plantas, la navegación de vertebrados voladores y la orientación de especies migratorias, a pesar de lo cual no existen estudios para evaluar su impacto. El otro, se sabe cada vez con mayor claridad, afecta a los cetáceos, de los cuales numerosas especies permanentes y migratorias viven en aguas mexicanas, incluyendo algunas bajo categorías de riesgo.

Hay 719 registros de especies exóticas de plantas vasculares y de plantas terrestres con potencial invasivo que junto con las acuáticas y marinas, suman al menos 811 especies invasoras presentes en el país. Como muchos esfuerzos de registro se orientan preferentemente a actividades productivas en lugar de dirigirse a los inventarios en los ecosistemas naturales, es probable que la cifra esté subestimada.

Por eso es imprescindible seguir desarrollando programas conjuntos transfronterizos para el conocimiento, prevención, erradicación y control de las especies exóticas con potencial invasivo perjudiciales para las especies silvestres nativas y los ecosistemas que las albergan, su estructura y funcionamiento, así como la consecuente afectación de la calidad de los servicios ecosistémicos.

Históricamente el aprovechamiento de los ecosistemas y su biodiversidad ha significado cambios profundos en los ecosistemas originales, transformándolos, en muchos casos, en sistemas de producción intensiva y extensiva. Esas transformaciones modifican su capacidad natural para brindar otros beneficios, de lo cual frecuentemente no existe conciencia ni valoración.

La percepción de la importancia de estas alteraciones es extremadamente pobre. El costo de la reparación de los daños ambientales más graves seguramente es muy elevado y en ocasiones irreversible, como podría ser el caso de la extinción de poblaciones o incluso de especies. En términos económicos, se ha calculado que los costos monetarios del deterioro ambiental en México (incluyendo los desastres naturales) representaron un promedio

anual de 10.36% del PIB entre 1996 y 2003. Empero, es raro que estos hechos se consideren en las decisiones que promueven o restringen las pautas productivas y de desarrollo del país.

Los datos disponibles manifiestan que si bien es necesario cubrir las necesidades básicas de la población también es fundamental asegurar el mantenimiento y la recuperación de la provisión de servicios ambientales en el mediano y largo plazos. Para lograrlo se requiere contar con más información del impacto del aprovechamiento excesivo de los servicios ecosistémicos sobre la biodiversidad, a fin de generar políticas de gobierno con una visión transversal que incluya los distintos servicios ecosistémicos y sus interacciones, así como asegurar un dialogo incluyente entre los distintos sectores de la población.

México posee un extenso conocimiento sobre su biodiversidad, producto de contribuciones importantes de diversas instituciones académicas y de investigación, así como del conocimiento histórico tradicional proveniente de grupos indígenas y rurales, escasamente documentado. Está pendiente continuar con la compilación de información biológica, desde el estudio de grupos poco conspicuos como los insectos y las bacterias, al reconocimiento de servicios ecosistémicos. Es corolario obvio la necesidad de emprender estudios cuantitativos del impacto de los factores antropogénicos de mayor relevancia y profundidad sobre los componentes de la biodiversidad, especialmente los contaminantes y la sobreexplotación de organismos, cuyas consecuencias sobre las poblaciones de flora y fauna, los servicios ecosistémicos y el bienestar humano, carecen de suficientes evidencias empíricas a pesar de ser reconocidos como un problema contemporáneo de gran alcance.

A la fecha son pocos los instrumentos económicos utilizados en México para la conservación de la biodiversidad y los más comunes son los basados en subsidios y programas de pagos para incentivar prácticas amigables con el ambiente. Dada la dificultad para imponer impuestos, cargos o cuotas, los instrumentos de fomento en forma de subsidios son los preferidos por los tomadores de decisiones mexicanos.

Si bien el avance es considerable, hace falta desarrollar técnicas para valuar los servicios ecosistémicos en el largo plazo, sean sociales o económicos, acoplados con el diseño y aplicación de instrumentos fiscales diferentes y estímulos de otra naturaleza, de modo que se sustente el establecimiento de incentivos apropiados para conservar la biodiversidad y otros servicios de los ecosistemas asociados. Tanto o más importante es el cálculo de los costos económicos que impactarán los servicios ecosistémicos al ser afectados por las actividades humanas en las próximas décadas.

El diseño y aplicación de políticas coordinadas entre las dependencias de la APF es un continuo reto, pues en un país con un gobierno sectorizado como el de México frecuentemente se realizan acciones relevantes pero aisladas o, en las mejores condiciones, entre el sector ambiental y algún otro sector gubernamental. Por ende se deben hacer esfuerzos de coordinación multisectorial más grandes a través de grupos temáticos intersecretariales, donde converjan compromisos específicos de mediano y largo plazo.

Para eso será muy provechoso avanzar en la construcción de acuerdos y compromisos específicos para asegurar la transversalidad, redoblando esfuerzos para:

- Promover la institucionalización vinculante de la interlocución, coordinación, establecimiento de proyectos conjuntos, su ejecución y cumplimiento, entre las dependencias.
- Organizar, jerarquizar y supervisar acciones puntuales, derivadas de metas específicas conjuntamente establecidas.

- Evaluar el impacto de los objetivos y los resultados de las metas de corto y largo plazo de programas, convenios y acuerdos conjunta y formalmente establecidos.
- Identificar duplicidades de acciones y traslapes y sortear los conflictos de intereses.

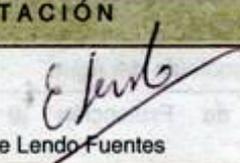
El acoplamiento de las políticas públicas que promueven el desarrollo humano sustentable constituye el núcleo de esta estrategia fundamental, porque aun cuando la responsabilidad de detener y revertir los procesos de contaminación ambiental y degradación ecológica recae institucionalmente en la SEMARNAT y sus órganos sectorizados, también es cierto que resulta imprescindible e inaplazable la construcción de acuerdos básicos y de compromisos explícitos entre diferentes secretarías y entidades federales y de los gobiernos estatales y locales, cuyas políticas influyen en el uso del territorio e inciden en cambios de la diversidad de regiones y ecosistemas, antes que los procesos de deterioro alcancen un punto crítico.

El objetivo general de esta estrategia consiste en propiciar la mejor integración y jerarquización de las políticas públicas e inducir sinergias entre crecimiento económico, bienestar social y sustentabilidad ambiental para abatir y distribuir los costos financieros, sociales y ambientales de la conservación. El Sector Ambiental continuará promoviendo entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, los órdenes de gobierno y los otros Poderes de la Unión que la hagan suya y se concrete en el diseño conjunto de políticas públicas para la conservación de la diversidad biológica, expresado en objetivos, metas y presupuestos dentro de sus programas, estrategias y proyectos con los que efectivamente se allane el camino para el cumplimiento eficaz de los objetivos del Convenio sobre Diversidad Biológica.

Apéndice

Apéndice I. Parte que informa y preparación del informe

A. PARTE QUE PRESENTA EL INFORME

Parte contratante	MÉXICO
CENTRO NACIONAL DE COORDINACIÓN	
Nombre completo de la institución	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Nombre y cargo del funcionario encargado	Ana Luisa Guzmán, Secretaria Ejecutiva
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	se@xolo.conabio.gob.mx
FUNCIONARIO ENCARGADO DEL INFORME NACIONAL (SI FUERA DISTINTO)	
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 de Enlace y Asuntos Internacionales
Dirección postal	Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903, Col. Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010, México D.F.
Teléfono	(5255) 5528 9125
Fax	(5255) 5528 9185
Correo electrónico	deai@xolo.conabio.gob.mx
PRESENTACIÓN	
Firma del funcionario responsable de presentar el informe nacional	 Enrique Lendo Fuentes
Fecha de presentación	5 de junio de 2009

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. Para la compilación y estructuración de la información se estableció un equipo de trabajo coordinado por la CONABIO, integrado por un Grupo Redactor encargado de elaborar los capítulos y anexos del Informe, un Grupo Revisor dedicado a evaluar el documento a través de comentarios y sugerencias y un Grupo de Transversalidad enfocado al contacto y retroalimentación con sectores de la Administración Pública Federal fuera del sector ambiental.

Las instancias gubernamentales que colaboraron en la elaboración del informe se presentan a continuación:

Sector Ambiental	Otros sectores de la APF
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
–Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental (SPPA)	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
–Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental (SGPA)	Secretaría de Desarrollo Social
–Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental (SFNA)	Secretaría de Economía
–Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales (UCAI)	Secretaría de Educación Pública
–Unidad Coordinadora de Asuntos Jurídicos (UCAJ)	Secretaría de Gobernación
–Unidad Coordinadora de Participación Social y Transparencia (UCPAST)	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
–Unidad Coordinadora de Delegaciones (UCD)	Secretaría de la Defensa Nacional
–Dirección General de Vida Silvestre (DGVVS)	Secretaría de la Reforma Agraria
–Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU)	Secretaría de Marina
	Secretaría de Relaciones Exteriores
Comisión Nacional del Agua	Secretaría de Seguridad Pública
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	Secretaría de Salud
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	Secretaría de Turismo
Comisión Nacional Forestal	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Instituto Nacional de Ecología	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblo Indígenas
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	Instituto Nacional de las Mujeres
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
	Procuraduría General de la República
	Petróleos Mexicanos

Apéndice II. Fuentes de información

Bibliografía

- Aburto-Oropeza, O., E. Ezcurra, G. Danemann, V. Valdez, J. Murray, *et al.* 2008 Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. *Proceedings of National Academy of Sciences*.
- Alverson, D., H. Freeberg, S. Murawski y J.G. Pope. 1994. *A global assessment of fisheries by catch and discards*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Fisheries Technical Paper 339, Italia.
- Aguirre, A. y R. Mendoza. 2008. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía. En R. Dirzo, R. González y I. March (eds.), *Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Ávila, A. 2008. La diversidad lingüística y el conocimiento etnobiológico. En J. Soberón, G. Halffter y J. Llorente (eds.), *Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Baena, M. y G. Halffter. 2008. Extinción. En J. Soberón, G. Halffter y J. Llorente (eds.), *Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Balvanera, P. y E. Cotler. 2008. Estado y tendencias de los Servicios Ecosistémicos. En R. Dirzo, R. Gonzalez y I. March (eds.), *Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Boege, E. 2008. El reto de la conservación de la biodiversidad en los territorios de los pueblos indígenas. En R. Dirzo, R. Gonzalez y I. March (eds.), *Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Botello, A. V., J. Rendón von Osten, G. Gold-Bouchot y C. Agraz Hernández. 2005. *Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y tendencias*. 2a Edición. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Ecología.
- Bradbury, S.P. y J.R. Coats. 1982. Toxicity of fenvalerate to bobwhite quail (*Colinus virginianus*) including brain and liver residues associated with mortality. *Journal Toxicol Environ Health* 10.
- Cantú Guzmán, J.C., M.E. Sánchez Saldaña, W. Grosselet y J. Silva Gámez. 2007. *Tráfico ilegal de pericos en México. Una evaluación detallada*. Defenders of Wildlife, Washington, D.C.
- Carricart-Ganivet, J.P. y G. Horta-Puga. 1993. Arrecifes de coral en México. En S.I. Salazar-Vallejo y N.E. González (eds.), *Biodiversidad marina y costera de México*. CONABIO, CIQRO, México.
- Casas, A., J. Cruse, E. Morales, A. Otero-Arnaiz y A. Valiente-Baunet. 2006. Maintenance of phenotypic and genotypic diversity of *Stenocereus stellatus* (Cactaceae) by indigenous people. *Biodiversity and Conservation* 15.
- Casas, A., Otero-Arnaiz A, Edgar Pérez Negrón y Alfonso Valiente. 2007. *In situ management and domestication plants in Mesoamerica*. *Annals of Botany* 100.
- Caso, M., I. Pisanty y E. Ezcurra (comps.). 2004. *Diagnóstico ambiental del Golfo de México*. Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Ecología A. C., Harte Research Institute for Gulf of Mexico Studies. México, D. F.
- Caso, M., C. González-Abraham y E. Ezcurra. 2007. *Divergent ecological effects of oceanographic anomalies on terrestrial ecosystems of the Mexican Pacific coast*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104.
- CBD. 1992. *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Río de Janeiro 5 de Junio de 1992.

- Challenger, A. 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro*. CONABIO, Instituto de Biología UNAM y Agrupación Sierra Madre, S.A., México.
- Challenger, A. y R. Dirzo. 2008. Factores de cambio y estado de la biodiversidad. En R. Dirzo, R. Gonzalez y I. March (eds.), *Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Challenger, A. y J. Soberón. 2008. Los ecosistemas terrestres de México. En J. Soberón, G. Halffter y J. Llorente (eds.), *Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CITES. 2008. Especies CITES. En: <http://www.cites.org/esp/disc/species.shtml>.
- Cisneros-Mata M.A., G. Montemayor-López y M.J. Román-Rodríguez. 1995. Life history and conservation of *Totoaba macdonaldi*. *Conservation Biology* 9(4).
- CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA. 2007a. *Vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, PRONATURA, México.
- CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA. 2007b. *Vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, PRONATURA, México.
- CONABIO. 2000. *Estrategia nacional sobre biodiversidad de México*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2006a. *Capital natural y bienestar social*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.
- CONABIO. 2006b. *Capital Natural y Bienestar Social*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2006c. *México como centro de origen de plantas cultivadas*. Coordinación de Análisis de Riesgo y Bioseguridad. En: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/doctos/Doc_CdeOCdeDG.pdf (consultado en abril de 2007).
- CONABIO. 2007. *Informe de labores 2005/2006*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2008a. *Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2008b. *Manglares de México*. En <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/manglares.html> (consultado en noviembre 2008).
- CONABIO. 2008c. *Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2008d. *Sistema de información sobre especies invasoras en México*. En: <http://www.conabio.gob.mx/invasoras> (consultado en 2008).
- CONABIO. 2009. *Informe de labores 2007-2008*. En prensa, México D.F.
- CONABIO. 2008. Unidad de Comunicación Social. Comisión Nacional Forestal. En: <http://www.conafor.gob.mx/portal/docs/secciones/comunicacion/B-682008.pdf> (consultada en febrero de 2009).
- CONAFOR. 2008. Unidad de Comunicación Social. Comisión Nacional Forestal. En: <http://www.conafor.gob.mx/portal/docs/secciones/comunicacion/B-682008.pdf> (consultada en febrero de 2009).
- CONAGUA. 2003. *Estadísticas del agua 2003*. Comisión Nacional del Agua, México, D.F.

- CONANP. 2008a. Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. En: <http://www.conanp.gob.mx/especies.html> (consultada en febrero de 2009).
- CONANP. 2008b. Comunicado de Prensa 3/06/08. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. En http://www.conanp.gob.mx/pdf_comunicados/03062008.pdf (consultado en enero 2009).
- Contreras, F. 1988. *Las lagunas costeras Mexicanas*. Centro de Ecodesarrollo. Secretaría de Pesca. México.
- Contreras-Balderas, S. 1999. Annotated checklist of introduced invasive fishes in Mexico, with examples of some recent introductions. En R. Claudi y J.H. Leach (eds.), *Nonindigenous freshwater fishes - vectors, biology, and impacts*. Lewis Publ, Washington, D. C.
- Contreras, F. 2005. Humedales costeros mexicanos. En F.J. Abarca y M. Herzig (eds.), *Manual para el manejo y la conservación de los humedales en México*. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, U.S. Fish & Wildlife Service, Arizona Game and Fish Department y North American Wetlands Conservation Council, México.
- Contreras, F. y Castañeda, O. 2004. Las lagunas costeras y estuarios del Golfo de México: hacia el establecimiento de índices ecológicos. En: Caso, M., I. Pisanty y E. Ezcurra (Comps.). *Diagnóstico Ambiental del Golfo de México*. Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Ecología, A. C. Harte Research Institute for Gulf of Mexico Studies; México, D. F.
- Cruz, X. y L.G. Riuz. 2004. Los gases de efecto invernadero y sus emisiones en México. En A. Fernández, M. J. y P. Osnaya (eds.), *Cambio climático. Una visión desde México*. Instituto Nacional de Ecología, México.
- Day, J. W., W. G. Smith y C. S. Hopkinson. 1973. Some trophic relationships of marsh and estuarine areas. Chabreck, R. H. *Proceeding of the Coastal Marsh and Estuary Management Symposium*. Louisiana State University, Baton Rouge.
- De la Lanza-Espino, G. 2004. *Gran escenario de la zona costera y oceánica de México*. Ciencias 76.
- Dinerstein, E., D. Olson, D. Graham, A. Webster, S. Primm, et al. 1995. *Una Evaluación del Estado de Conservación de las Ecorregiones Terrestres de América Latina y el Caribe*. Banco Mundial-Fondo Mundial para la Naturaleza, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, Washington D. C.
- Dirzo, R. y A. Miranda. 1991. Altered patterns of herbivory and diversity in the forest understory: a case study of the possible consequences of contemporary defaunation. En P.W. Price, T.M. Lewinsohn, G.W. Fernandes y W.W. Benson (eds.), *Plant-Animal Interactions: Evolutionary ecology in tropical and temperate regions*. Wiley and Sons Pub, New York.
- Dirzo, R. y P. Raven. 2003. *Global state of biodiversity and loss. Annual Review of the Environment and Resources* 28.
- Dirzo, R., E. Mendoza y P. Ortiz. 2007. Size-Related Differential Seed Predation in a Heavily Defaunated Neotropical Rain Forest. *Biotropica* 39.
- Dirzo, R., R. Gonzalez y I. March. 2008. Lecciones aprendidas. En R. Dirzo, R. Gonzalez y I. March (eds.), *Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Donaldson, J.S. (Ed.). 2003. *Cycads. Status Survey and Conservation Action Plan: IUCN/SSC Cycad Specialist Group IUCN*. Cambridge, Gland, Switzerland.
- Dudley, N. y S. Stolton. 1994. *Air pollution and biodiversity: a review*. Disponible en: <http://www.equilibriumconsultants.com/publications/docs/airpollutionandbiodi4f9.pdf>.
- ENACC. 2007. Estrategia Nacional de Cambio Climático, México. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, México. (http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/politica_ambiental/cambioclimatico/Pages/estrategia.aspx).

- Estrada, M. O. 2006. Sistema Nacional de Protección contra los Incendios Forestales. En G. Flores, T. Rodríguez, M. Estrada y S. Z. (eds.), *Incendios forestales. Mundi Prensa*, México D.F.
- Flores, P.A. y P. Brewster. 2002. *Introducción al cultivo de orquídeas*. Instituto de Ecología A.C. y Asociación Mexicana de Orquideología, Xalapa.
- Flores-Palacios, A. y S. Valencia-Díaz. 2007. Local illegal trade reveals unknown diversity and involves a high species richness of wild vascular epiphytes. *Biological Conservation* 136.
- Flores Verdugo, F. J., Briseño Dueñas, R., González Farías, F. y O. Calvario Martínez. 1995. Balance de carbono en un ecosistema lagunar-estuarino de boca efímera de la costa noroccidental de México (Estero Verde, Sin.) En: González Farías, F. y J. de la Rosa (Eds.) *Temas de Oceanografía Biológica en México*. Vol. II. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C. México.
- Gardner, S.C., M. Dawn, R. Wesselmanc y A. Juárez. 2003. *Organochlorine contaminants in sea turtles from the Eastern Pacific*. Marine Pollution Bulletin 46.
- Gold, G. 2004. Hidrocarburos en el sur del Golfo de México. En M. Caso, I. Pisanty y E. Ezcurra (eds.), *Diagnóstico ambiental del Golfo de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Ecología, A.C. y Harte Research Institute for Gulf of Mexico Studies.
- Hernández, D., G. García, M. Kolb, V. Aguilar, N. Moreno, et al. 2008. Análisis preliminar de la conservación de la biodiversidad insular. En Koleff, P. et al. Identificación de prioridades y análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad de México. En R. Dirzo, R. Gonzalez y I. March (eds.), *Capital natural de México*, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Hernández, M. H. 2006. *La vida en los desiertos mexicanos*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Hinojosa Ortiz, J. 1983. *El ejido en México, análisis jurídico*. Editorial Centro de Estudios Históricos del Agrarismo en México (CEHAM). México.
- INE-SEMARNAT. 1997: *Primera Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. INE/SEMARNAP. México. 1997.
- INE-SEMARNAT. 2005. *Evaluación preliminar de las tasas de pérdida de superficie de manglar en México*. Instituto Nacional de Ecología, México.
- INE-SEMARNAT. 2006. *México Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Instituto Nacional de Ecología, México D.F.
- INE-SEMARNAT. 2006a. *Análisis de Posibles Impactos del Cambio Climático*. Estudio de Caso Preliminar: Cancún, Quintana Roo. Estudio desarrollado por: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua para el Instituto Nacional de Ecología. Informe final. México.
- INEGI-CONABIO-INE. 2007. *Ecorregiones terrestres de México*, Escala 1:1,000,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía -Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Instituto Nacional de Ecología, México, D.F.
- INEGI-CONABIO-INE. 2000. *Anuario Estadístico del Estado de Jalisco*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México, D.F.
- INEGI-CONABIO-INE. 2005a. *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación*, Escala 1:250,000, Serie 3 (Continuo Nacional). Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI, Aguascalientes, Aguascalientes, México.
- INEGI-CONABIO-INE. 2005b. *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación*, Escala 1:250,000, Serie III (Conjunto Nacional). Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), Aguascalientes, México.

- IUCN. 2008. *The IUCN red list of threatened species*. En: <http://www.iucnredlist.org/> (consultado en diciembre de 2008).
- Kearns, C.A., D.W. Inouye y N.M. Waser. 1998. Endangered mutualisms: the conservation of plant-pollinator interactions. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29.
- Khan, M.Z. y F. Fatima. 2002. *Comparison of Induced Effect of Pyrethroid (Cypermethrin) with Organo-phosphate (Malathion) on GOT and GPT in Liver, Kidney and Brain of Calotes versicolor Daudin (Agamidae: Reptila)*. *OnLine Journal of Biological Sciences* 2.
- Koleff, P., M. Tambutti, I. March, R. Esquivel, C. Cantú, et al. 2008. Identificación de prioridades y análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad de México. En R. Dirzo, R. Gonzalez y I. March (eds.), *Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Lacasaña-Navarro M. y C. Aguilar-Garduño. 1999. *Evolución de la contaminación del aire e impacto de los programas de control en tres megaciudades de América Latina*. *Salud Pública de México* 41.
- Lara-Lara, J. 2008a. Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. En J. Soberón, G. Halffter y J. Llorente (eds.), *Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Lara-Lara, J. 2008b. Los ecosistemas marinos. En J. Soberón, G. Halffter y J. Llorente (eds.), *Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Lankford, R. R. 1977. Coast and Lagoons of Mexico. *Their origin and classification*. In *Estuarine processes*. Academic Press.
- Longcore, T. y C. Rich. 2004. Ecological light pollution. *Front Ecol Environ* 2.
- López, J.C., A. Lira-Noriega, I. Cruz y R. Dirzo. 2008. La proliferación de luces nocturnas: un indicador de actividad antrópica en México. En: Challenger, A. y R. Dirzo. Factores de cambio y estado de la biodiversidad, Dirzo. En R. Dirzo, R. Gonzalez y I. March (eds.), *Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Llorente, J. y S. Ocegueda. 2008. Estado de conocimiento de la biota de México. En J. Soberón, G. Halffter y J. Llorente (eds.), *Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Maass, J.M., P. Balvanera, A. Castillo, G.C. Daily, H.A. Mooney, et al. 2005. *Ecosystem services of tropical dry forests: insights from long-term ecological and social research on the Pacific Coast of Mexico*. *Ecology and Society* 10 (online).
- Manson, R.H., E.J. Jardel, M. Jiménez y C.A. Escalante. 2008. Perturbaciones y desastres naturales: impactos sobre las ecorregiones, la biodiversidad y el bienestar socioeconómico en México. En R. Dirzo, R. Gonzalez y I. March (eds.), *Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Magaña, V. y L. Gómez. 2008. Cambio climático y biodiversidad: avances y retos en México. En: Manson, R. y Jardel, Perturbaciones y desastres naturales: impactos sobre las ecorregiones, la biodiversidad y el bienestar socioeconómico en México. En R. Dirzo, R. Gonzalez y I. March (eds.), *Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- MEA. 2005. *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, D. C.

- Mee, L. D. 1978. Coastal Lagoons. En Riley, J.P. y R. Chester (Eds.) *Chemical Oceanography*. Academic Press, Nueva York.
- Mittermeier, R.A., C. Goettsch-Mittermeier y P. Robles-Gil. 1997. *Megadiversidad: Los países biológicamente más ricos del mundo*. Agrupación Sierra Madre, S. C., México.
- Mora, M.A. 1997. Transboundary pollution: persistent organochlorine pesticides in migrant birds of the southwestern United States and Mexico. *Environmental Toxicology and Chemistry* 16.
- Morett Sánchez Jesús. 1990. *Alternativas de modernización del ejido*. Instituto de Propositiones Estratégicas. Editorial Diana. México.
- Moyer-Henry, K. 2008. Patenting Neem and Hoodia: Conflicting decisions issued by the opposition board of the European Patent Office. *Biotechnology Law Report* 1.
- Naranjo, E. y R. Dirzo. 2008. Impacto de los factores antropogénicos de afectación directa las poblaciones silvestres de flora y fauna. En R. Dirzo, R. Gonzalez y I. March (eds.), *Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Nixon, S. W. 1981. Remineralization and nutrient cycling in coastal marine ecosystems. En: Nelson, B.J. y L.E. Cronin (Eds.). *Estuaries and Nutrients*. Humana Press, Nueva Jersey.
- Noreña-Barroso, E., R. Simá-Álvarez, G. Gold-Bouchot y O. Zapata-Pérez. 2004. *Persistent organic pollutants and histological lesions in Mayan catfish Ariopsis assimilis from the Bay of Chetumal, Mexico*. Marine Pollution Bulletin 48.
- Olson, D. M. y E. Dinerstein. 2002. The Global 200: Priority Ecoregions for Global Conservation. *Annals of Missouri Botanical Garden* 89.
- Osuna, I. y M. C. Riva. 2002. Organochlorine pesticide residue concentrations in shrimps, sediments, and surface water from Bay of Ohuira, Topolobampo, Sinaloa, Mexico. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 68.
- Pauly, D. y V. Christensen. 1995. Primary production required to sustain global fisheries. *Nature* 374.
- PDS. 2001. *Programa para Promover el Desarrollo Sustentable en el Gobierno Federal*, México, D.F.
- Perales, H. y J.A. Aguirre. 2008. Biodiversidad Humanizada. En J. Soberón, G. Halffter y J. Llorente (eds.), *Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Pineda, E. y G. Halffter. 2005. Relaciones entre la fragmentación del bosque de niebla y la diversidad de ranas en un paisaje de montaña de México. En G. Halffter, J. Soberón, P. Koleff y A. Meliá (eds.), *Sobre diversidad biológica: El significado de las diversidades alfa, beta y gamma*. M3m: Monografías del Tercer Milenio. SEA, Zaragoza, España.
- Piñero, D., E. Martínez y R.K. Selander. 1988. *Genetic diversity and relationships among isolates of Rhizobium eguminosarum biovar. phaseoli*. *Applied and Environmental Microbiology* 54.
- Piñero, D. 2008. La diversidad genética como instrumento para la conservación y el aprovechamiento de la biodiversidad: estudios en especies mexicanas. En J. Soberón, G. Halffter y J. Llorente (eds.), *Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Pisanty, I. y M. Caso (Comps.). 2006. *Especies, espacios y riesgos*. Instituto Nacional de Ecología, Comisión para la Cooperación Ambiental, Unidos para la Conservación. México, D. F.
- PNUMA. 2003. *GEO Ciudad de México*. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Gobierno del Distrito Federal y Centro GEO. En. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal y Centro GEO, México.

- Presidencia de la República. 2008. Segundo Informe de Gobierno. En: http://www.informe.gob.mx/informe/PDF/SUSTENTABILIDAD_AMBIENTAL/M403-407.pdf (consultado en enero de 2008).
- PROFEPA. 2004. Inspección y Vigilancia de los Recursos Naturales. En: http://www.profepa.gob.mx/NR/rdonlyres/00001258/hfwdjvvocnxtzqwfoeitmukichzdmldm/Informe2004_Inspecci%C3%B3nyVigilanciadelosREcursosNaturales.pdf (consultado en abril de 2006).
- PROFEPA. 2007. Informe anual de labores. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. En: <http://www.profepa.gob.mx/NR/rdonlyres/21E0EA1D-6AC1-49A9-8499-5B093B26BBA8/O/RECURSOSNATURALESINFORME20072.pdf> (consultada en febrero de 2009).
- PROFEPA. 2008. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. En: <http://www.profepa.gob.mx/PROFEPA/Conozcanos/QuienesSomos/> (consultada en febrero de 2009).
- Rendón-von Osten, J., M. Memije y J. Martínez-Ibarra. 2003. Persistent organic pollutants (POPs) in crocodile eggshells (*Crocodylus acutus*) from "La Encrucijada" Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico. 5o Congreso Ibérico y 2o Iberoamericano de Contaminación y Toxicología ambiental.
- Rendón-von Osten, J. y M. Memije. 2005. Persistent organic pollutants in pink shrimp (*F. duorarum*) from the Campeche Bank, Mexico. *Toxicology Letters* 158.
- Reséndez-Medina, A.M. y A. Kobelkowsky-Díaz. 1991. *Ictiofauna de los sistemas lagunares costeros del Golfo de México*, México. Universidad y Ciencia, 6(15).
- Rich, C. y T. Longcore (Eds.). 2006. *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. Island Press, Washington, D. C.
- Robbins, C.S. (Ed.). 2003. *Prickly Trade: Trade and Conservation of Chihuahuan Desert Cacti Norteamérica*. Washington D.C.: Fondo Mundial para la Naturaleza, Washington, D.C.
- SAGARPA. 2001. *Programa sectorial, 2001-2006*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México.
- SAGARPA. 2009. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. En: <http://148.243.71.63/default.asp?id=954> (consultada en febrero 2009).
- Sala, E., O. Aburto-Oropeza, M. Reza, G. Paredes y L.G. López-Lemus. 2004. Fishing down coastal food webs in the Gulf of California. *Fisheries* 29.
- Sánchez-Colón, S., M. Arturo, I. Cruz-Leyva y A. Velázquez. 2008. Estado y transformación de los ecosistemas terrestres por causas humanas. En R. Dirzo, R. Gonzalez y I. March (eds.), *Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Sánchez, J.J.G., M.M. Goodman y C.W. Stuber. 2000. Isoenzymatic and morphological diversity in the races of maize in Mexico. *Economic Botany* 54.
- SECTUR. 2007. Boletín Informativo 086. Secretaría de Turismo. En <http://www.sectur.gob.mx/work/sites/sectur/resources/LocalContent/15359/9/BoletindePrensa16deagosto2007.pdf> (consultado en enero 2009).
- SEMAR. 2009. Coordinadora Interinstitucional de Investigación Oceanográfica. En <http://www.semar.gob.mx/di-gaohm/ciio/ciioweb.htm> (consultada en enero 2009).
- SEMARNAT. 2001. *Programa Sectorial, 2001-2006*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- SEMARNAT. 2002. Norma Oficial Mexicana 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. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Diario Oficial, miércoles 6 de marzo.

- SEMARNAT-CONAFOR. 2005. Gerencia de Incendios Forestales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Comisión Nacional Forestal.
- SEMARNAT. 2006a. *La gestión ambiental en México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- SEMARNAT. 2006b. *Atlas geográfico del medio ambiente y recursos naturales*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- SEMARNAT. 2007. *Programa sectorial, 2007-2012*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- SEMARNAT. 2008. *Sistema Nacional de Indicadores Ambientales*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNAT. 2008a. *Segundo Informe de Labores*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- SEMARNAT. 2008b. *Programa anual de trabajo*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- SEMARNAT. 2009. *Programa de los Pueblos Indígenas y Medio Ambiente 2007-2012*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- SEMARNAT, FMAM, PNUD. 2006. *Capacidades y sinergias. El desafío ambiental en México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Fondo para el Medio Ambiente Mundial-Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, México, D.F.
- Smith, C. I. y B. D. Farrell. 2005. Phylogeography of the longhorn cactus beetle *Moneilema appesum* LeConte (Coleoptera: Cerambycidae): was the differentiation of the Madrean sky islands driven by Pleistocene climate changes? *Molecular Ecology* 14.
- Soberón, J., J. Golubov y J. Sarukhán. 2001. The importance of *Opuntia* in Mexico and routes of invasion and impact of *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralidae). *Florida Entomologist* 84.
- Soberón, J., G. Halffter y J. Llorente. 2008. Lecciones aprendidas. En J. Soberón, G. Halffter y J. Llorente (eds.), *Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Spalding, M. D. 2004. *A guide to the coral reefs of the Caribbean*. University of California Press, Berkeley.
- SRA. 2007. Dirección General de Comunicación Social. En: <http://www.sra.gob.mx/sraweb/noticias/noticias-2007/2251/> (consultado en febrero de 2009)
- SRA. 2009. Secretaría de la Reforma Agraria. Comunicado 008. "La SRA pone a disposición de la CONANP 221 hectáreas en la reserva de la biosfera de "El Pinacate y Gran Desierto de Altar". México.
- Stevenson, D.W., A. Vovides y J. Chemnick. 2003. Regional Overview, New World. En J.S. Donaldson, *Cycads: Status Survey and Conservation Action Plan* (ed.), IUCN/ SSC Cycad Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Tickle, A., M. Fergusson y G. Drucker. 2005. *Acid Rain and Nature Conservation in Europe: A preliminary study of areas at risk from acidification*. WWF International, Gland, Switzerland.
- Toledo. 2000. Indigenous peoples and Biodiversity. En: S. Levin (ed.) *Encyclopedia of Biodiversity*.
- Valiente-Banuet, A. 2002. Vulnerabilidad de los sistemas de polinización de cactáceas columnares de México. *Revista Chilena de Historia Natural* 75.
- Vargas, J.M. y M. A. M. Román. 2002. *Corales pétreos de Veracruz: Guía de identificación*. Acuario de Veracruz, Veracruz.
- Vavilov, N. I. 1951. *Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas*. ACME AGENCY, Soc. de Resp. Ltda, Buenos Aires.
- Villaseñor, J. L. y F. J. Espinosa-García. 2004. The alien flowering plants of Mexico. *Diversity and Distributions* 10.
- Williams-Linera, G., V. Sosa y T. Platas. 1995. The fate of epiphytic orchids after fragmentation of a Mexican cloud forest. *Selbyana* 16.

- Yáñez-Arancibia, A. y J. W. Day Jr. (Eds.). 1988. *Ecología de los ecosistemas costeros en el sur del Golfo de México. La región de la Laguna de Términos*. UNAM-OEA.
- Zimmermann, H., C. Pérez-Sandi, J. Goluvob, J. Soberón y J. Sarukhán. 2000. *Cactoblastis cactorum*, una nueva plaga de muy alto riesgo para las opuntias de México. *Biodiversitas* 33.
- Zimmermann, H., S. Bloem y H. Klein. 2004. *Biología historia, amenaza, monitoreo y control de la palomilla del nopal, Cactoblastis cactorum*. FAO / IAEA, México.

Sitios electrónicos

- Actividades encaminadas a favorecer la recuperación de ecosistemas o hábitat: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/restauracion/doctos/prioridades2004-a.html>
- Análisis de Riesgo para la Liberación de Organismos Genéticamente Modificados en el Medio Ambiente: <http://www.ine.gob.mx/aromma/navegador.html>
- Análisis de vacíos y omisiones (GAP analysis): http://www.conanp.gob.mx/analisis_vacios.html
- aVerAves, monitoreo ciudadano: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/monitoreo_especies/doctos/averaves.html
- Colecciones de maíz en México, CIMMYT: <http://www.cimmyt.org/spanish/wps/mexico/mexicocimmyt.htm#coleccion>
- Colecciones nacionales, Instituto de Biología: <http://www.ibiologia.unam.mx/coleccion/herbario/frame.htm>
- Combate a la Tala Clandestina, PROFEPA: <http://www.profeпа.gob.mx/PROFEPA/RecursosNaturales/Forestal/CERO+TOLERANCIA+CONTRA+TALA+CLANDESTINA.htm>
- Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, (CIBIOGEM): <http://www.cibiogem.gob.mx/>
- Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable, Reglamento: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/FTP/comisionrural.pdf>
- Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA): <http://www.cec.org/>
- Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBMx): <http://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/corredorbiomeso.html>
- Criterios utilizados en la designación de las AICAS: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/criterios-aicas.html>
- Cuentas Ambientales, PINE: <http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=3670>
- Difusión, CONABIO: <http://www.conabio.gob.mx/otros/comunicacion/doctos/medios.html> y <http://www.conabio.gob.mx/otros/biodiversitas/doctos/biodiversitas.html>
- Difusión, CONAFOR: http://www.conafor.gob.mx/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=19&Itemid=28
- Difusión, CONANP: <http://www.conanp.gob.mx/difusion.html>
- Directorio Mexicano de la Conservación 2008: http://www.eambiental.org/index.php?option=com_content&task=view&id=55&Itemid=193
- Estrategia de Protección Ambiental, PEMEX: http://www.pemex.com/files/content/estrategia_ambiental.pdf
- Estrategia Educación Ambiental, CECADESU: <http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/Pages/EstrategiaEducacion.aspx>

Estrategia Nacional de Cambio Climático: http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/politica_ambiental/cambioclimatico/Pages/estrategia.aspx

Estrategia Nacional para la Participación Ciudadana en el Sector Ambiental, SEMARNAT: <http://www.semarnat.gob.mx/participacionsocial/Documents/ENAPCi%202sep08.pdf>

Experiencias Exitosas en el Manejo y Conservación del Patrimonio Natural y Cultura Indígena: <http://www.semarnat.gob.mx/participacionsocial/programasparalospueblosindigenas/Documents/Concurso%20Nacional%20Ganadores%202006.pdf>

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C.: <http://www.fmcn.org/>

Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P.: <http://www.fgra.org.mx/>

Grupo de Discusión de Bioseguridad (GDB): http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/doctos/grupo_discusion.html

Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, CENAPRED: <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieEspecial/diagnostico.pdf>

Inca-rural: <http://www.inca.gob.mx/teleses/teles07/index.htm>

Island Conservation : <http://www.islandconservation.org/where/?id=30>

Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y su Reglamento (2009): http://www.cibiogem.gob.mx/Norm_Leyes/DEC_REF_REG_MAIZ_MAR09.pdf

ListadeespeciesenriesgoNOM-059-SEMARNAT-2001:<http://www.profepa.gob.mx/NR/rdonlyres/84142613-CF26-4223-B7E9-38BE4AEB0C96/1426/NOME0592001.pdf>

Ley Federal de Derechos: <http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/107.pdf>

Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables: <http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPAS.pdf>

Listados oficiales de especies exóticas invasoras en México: <http://www.conabio.gob.mx/invasoras/index.php/Especies>

Monitoreo Forestal, e-mapas, CONAFOR: <http://www.cnf.gob.mx:81/emapas/>

NOM-039-PESC-2003, Pesca responsable de jaiba en aguas de jurisdicción federal del litoral del Océano Pacífico: <http://normateca.sagarpa.gob.mx/ArchivosNormateca/SAG26JUL06.pdf>

NOM-061-PESC-2006, Especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronesa en aguas de jurisdicción federal de México: http://www.dof.gob.mx/documentos/1637/SAGARPA/SAGARPA_Sagarpa.htm

NOM-029-PESC-2006, Pesca responsable de tiburones y rayas. Especificaciones para su aprovechamiento: [http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/PE/APF/APC/SAGARPA/Normas/Oficiales/2007/14022007\(1\).pdf](http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/PE/APF/APC/SAGARPA/Normas/Oficiales/2007/14022007(1).pdf)

NOM-062-PESC-2007, Para la utilización del sistema de localización y monitoreo satelital de embarcaciones pesqueras: <http://www.inforural.com.mx/IMG/pdf/DOF-SAGARPA-240408.pdf>

Paquetes Pedagógicos Audiovisuales (INCA-rural): Agricultura Sustentable, Manejo Responsable de Agua en el Medio Rural y Estrategias para la Conservación de la Biodiversidad: http://www.inca.gob.mx/flash_paginas/dirgnrral/docs/Programa%202008.pdf

Planes estatales de educación, capacitación y comunicación ambientales: <http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/Documents/planes.v1.pdf>

Producción y productividad de cadenas productivas sustentables: http://www.conafor.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=70&Itemid=464 <http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/vidasilvestre/Pages/default.aspx>

Producción y Productividad: Silvicultura Comunitaria: http://www.conafor.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=97&Itemid=460

Programa de Acción de Especies Prioritarias para la Vaquita (PACE-vaquita), CONANP: http://www.conanp.gob.mx/pdf_especies/PACEvaquita.pdf

Programa de Calidad Moderniza Ecoturístico, (SECTUR): http://www.sectur.gob.mx/wb/sectur/sect_Programa_Moderniza

Programas de Capacitación Rural, de Capacitación Municipal y de Jóvenes por un Consumo Sustentable: <http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/programas/Pages/programas.aspx>

Programa de Comunicación Educativa: http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/programas/Pages/programa_comunicacion.aspx

Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES): <http://www.conanp.gob.mx/procodes.html>

Programa de Conservación y Manejo Sustentable del Archipiélago Islas Marías: http://www.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=570&id_tema=12&dir=Consultas

Programa de Detección de Puntos de Calor mediante Técnicas de Percepción Remota: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/puntos_calor/doctos/puntos_calor.html

Programa de Detección y Combate a los Incendios Forestales: http://www.conafor.gob.mx/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=15&Itemid=31

Programa de Empleo Temporal. CONANP: <http://www.conanp.gob.mx/pet.html>

Programas de Inspección y Vigilancia en las áreas protegidas terrestres, marinas y litorales, PROFEPA: <http://www.profepa.gob.mx/PROFEPA/RecursosNaturales/AreasNaturalesProtegidas/>

Programa de Opciones Productivas, SEDESOL: <http://www.sedesol.gob.mx/index/index.php?sec=801580>

Programa de Pagos por Servicios Ambientales Hidrológicos, CONAFOR: http://www.conafor.gob.mx/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=46&Itemid=146

Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN): <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/progan.htm>

Programa de Uso Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria, SAGARPA: http://www.sagarpa.gob.mx/infhome/uso_sustentable.htm

Programa Especial Concurrente, SAGARPA: <http://www.sagarpa.gob.mx/infhome/pdf/pec2007-2012.pdf>

Programas Estratégicos y Específicos, CECADESU: <http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/programas/Pages/programas.aspx>

Programa Joven Emprendedor Rural-Fondo de Tierras (SRA): <http://www.sra.gob.mx/sraweb/programas/joven-emprendedor-rural/>

Programa Nacional de Auditoría Ambiental, PROFEPA: <http://www.profepa.gob.mx/PROFEPA/AuditoriaAmbiental/ProgramaNacionaldeAuditoriaAmbiental/>

Programa Nacional de Reforestación, SEDENA: http://www.sedena.gob.mx/index.php?id_art=870

Programa Recursos Biológicos Colectivos, CONABIO: <http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/recursosbio.html>

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012: <http://www.semarnat.gob.mx/Documents/PSMAyRN%2021%20ene%2008.pdf>

Proyectos de Recuperación y Conservación de Especies y Poblaciones Prioritarias (PREP): <http://www.conanp.gob.mx/especies.html>

Proyectos e investigaciones sobre biodiversidad. CONABIO: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/cgi-bin/comite.cgi>

Publicaciones, INE: <http://www.ine.gob.mx/publicaciones/> <http://www.ine.gob.mx/cdoc/>

Ramsar, sitios en México: http://www.ramsar.org/profile/profiles_mexico.htm

Red Nacional de Monitoreo del Clima, CONAGUA: <http://smn.cna.gob.mx/productos/emas/>

Red Nacional de Monitoreo del Clima, SAGARPA: <http://clima.inifap.gob.mx/redclima/rednacional.html>

Red Nacional de Monitoreo OGMs y Red Nacional de Laboratorios de Detección: [http://www.ine.gob.mx/biose-
guridad/index.html](http://www.ine.gob.mx/biose-
guridad/index.html)

Registro Agrario Nacional: <http://www.ran.gob.mx/ran/index.php>

Reglas de operación del programa PROÁRBOL 2009, [http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5076668&fecha=
=31/12/2008](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5076668&fecha=
=31/12/2008)

Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) <http://www.senasica.gob.mx>

Sistema integral de alerta temprana, monitoreo e impacto de incendios forestales, CONABIO: [http://www.conabio.
gob.mx/conocimiento/puntos_calor/doctos/consulta_usuarios.html](http://www.conabio.
gob.mx/conocimiento/puntos_calor/doctos/consulta_usuarios.html)

Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN): [http://www.semarnat.gob.mx/in-
formacionambiental/Pages/index-sniarn.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/in-
formacionambiental/Pages/index-sniarn.aspx)

Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad (SNIB): [http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/snib.
html](http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/snib.
html)

Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI): [http://www.sagarpa.
gob.mx/snics/Rfaa/Preguntas%2Ofrecuentes.htm](http://www.sagarpa.
gob.mx/snics/Rfaa/Preguntas%2Ofrecuentes.htm)

Sociedad para el Estudio y Conservación de las Aves en México A.C. (CIPAMEX): <http://www.cipamex.org.mx/>

Turismo Alternativo en Zonas Indígenas: <http://www.cdi.gob.mx/ecoturismo/>

¿Y el medio ambiente? Problemas de México y el Mundo: [http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/
Documents/sniarn/yelmedio.html](http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/
Documents/sniarn/yelmedio.html)

Apéndice III. Progreso hacia las metas de la estrategia mundial para la conservación de las especies vegetales y el programa de trabajo sobre áreas protegidas

A. PROGRESO HACIA LA ESTRATEGIA MUNDIAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES

En la XII Reunión del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico Técnico y Tecnológico (SBSTTA por sus siglas en inglés) en julio de 2007, se solicitó a las Partes que elaboraran objetivos y estrategias nacionales en relación a la GSPC. México, a través de la CONABIO como punto focal de la Estrategia Global de Plantas (GSPC por sus siglas en inglés), comenzó a trabajar con la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos (AMJB) que desde el año 2000 habían publicado la Estrategia de Conservación para los Jardines Botánicos Mexicanos.

La CONABIO y la AMJB crearon un Comité Coordinador para desarrollar una Estrategia Mexicana de Conservación Vegetal (EMCV). Con el fin de que este fuera un esfuerzo intersectorial, se incorporaron al grupo 16 representantes de las siguientes instituciones:

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
- Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM
- Jardín Botánico Dr. Faustino Miranda, Chiapas
- Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C.
- PRONATURA, A.C.
- Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM
- Jardín Etnobotánico de Oaxaca
- Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz
- Herbario Nacional, Instituto de Biología, UNAM
- Comisión Nacional Forestal
- Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
- Dirección de Centros Regionales, Universidad Autónoma de Chapingo
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
- Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas". UNAM.
- Dirección General de Vida Silvestre. SEMARNAT.

Asimismo, se llevaron a cabo reuniones con instituciones gubernamentales involucradas en su implementación. Durante las reuniones del Comité Coordinador se analizó la GSPC y se tomó como marco de trabajo para desarrollar la EMCV tomando en cuenta las necesidades y capacidades nacionales y estableciendo metas al 2030.

El resultado del trabajo del Comité Coordinador fue el desarrollo de una misión, visión y objetivos para la EMCV los cuales fueron publicados en el documento Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal, Objetivos y Metas, donde se plasma el compromiso de México para cumplir con el CDB en materia de conservación de la diversidad vegetal (publicación disponible en: http://www.conabio.gob.mx/otros/novedades/doctos/boletines/BPO08-EMCV-DEF_10dic08.pdf).

Las metas específicas para la estrategia están actualmente en revisión para verificar que sean adecuadas a las condiciones de México y que puedan realmente ser cumplidas. De igual manera se están desarrollando los indicadores y medios de verificación de modo que sea posible evaluar el cumplimiento de la EMCV una vez que comience su implementación.

Cabe mencionar que los proyectos que aquí se presentan no son los definitivos, la EMCV se plantea como un documento que se irá modificando y adaptando a las necesidades del país. Conforme se vayan detectando necesidades adicionales se irán planteando nuevos proyectos.

Posteriormente se publicará y se hará una presentación oficial y se difundirá con el fin de involucrar a todos los actores. Se identificarán responsables para la implementación de cada proyecto y se establecerán plazos para evaluar el avance hacia las metas.

ESTRATEGIA MEXICANA DE CONSERVACIÓN VEGETAL

Misión:

Contribuir a la conservación y uso sostenible de la diversidad vegetal de México así como el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados de su aprovechamiento a través del desarrollo y aplicación efectiva de iniciativas legales, administrativas, económicas y sociales basadas en el conocimiento.

Visión:

Para el año 2030 México contará con los mecanismos adecuados para la conservación y uso sostenible de la Diversidad Vegetal Mexicana (DVM), así como el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados de su aprovechamiento.

Objetivo General:

Definir, establecer y, en su caso, consolidar los mecanismos que permitan la conservación, y uso sostenible de la Diversidad Vegetal Mexicana, así como el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados de su aprovechamiento.

Objetivos Específicos:

1. Adoptar e integrar los lineamientos, preceptos y principios de la Estrategia Global de Conservación Vegetal (GSPC), del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) y de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBM).
2. Tomar decisiones, generar y aplicar políticas públicas con base en la información de la diversidad vegetal para su conservación y uso sostenible.
3. Garantizar la conservación *in situ* y *ex situ* de la diversidad vegetal.
4. Utilizar y manejar la diversidad vegetal de forma sostenible.

La estrategia cuenta con las siguientes líneas estratégicas las cuales se desarrollaron tomando como base los cinco sub-objetivos de la GSPC.

Línea estratégica 1: Generación, integración y transmisión del conocimiento e información necesaria para la conservación de la diversidad vegetal

1. Programa de generación de información con los siguientes proyectos estratégicos

- 1.1 Proyecto de generación del listado florístico de México.
- 1.2 Proyecto de generación del listado de especies invasoras.
- 1.3 Proyecto de generación del listado de plantas útiles.
- 1.4 Proyectos de evaluación del estado de conservación de ecosistemas y especies selectas.

2. Programa para la integración de información

- 2.1 Proyecto de la flora sinóptica de México.
- 2.2 Proyecto de documentación de conocimiento tradicional.
- 2.3 Proyecto de sistema nacional de integración de la información de la diversidad vegetal.

3. Programa para la transmisión de información

- 3.1 Proyectos para la creación y puesta en funcionamiento de un sistema de divulgación de información de la EMCV ampliamente accesible.

Línea estratégica 2: Conservación de la diversidad vegetal *in situ* y *ex situ*

*4. Programa de Conservación *in situ**

- 4.1 Proyectos de conservación de ecosistemas, procesos ecológicos y servicios ambientales.
- 4.2 Proyectos de conservación de especies silvestres.
- 4.3 Proyectos de conservación de especies y variedades cultivadas y sus parientes silvestres
- 4.4 Proyectos de unidades productoras de germoplasma.

*5. Programa de Conservación *ex situ**

- 5.1 Proyecto de conservación de especies vegetales en jardines botánicos
- 5.2 Proyecto de conservación de especies vegetales en bancos de germoplasma

Línea estratégica 3: Restauración y recuperación de ecosistemas deteriorados o degradados

- 6. Programa de restauración y recuperación de ecosistemas (cada proyecto incluirá diagnósticos de prioridades de conservación geográfica y por taxa).

- 6.1 Proyectos de diagnóstico de áreas prioritarias para la restauración y recuperación
 - 6.2 Proyectos de restauración y recuperación para los diferentes ecosistemas
- Línea estratégica 4: Prevención y control de amenazas a la Diversidad Vegetal Mexicana

Línea estratégica 4: Prevención y control de amenazas a la Diversidad Vegetal Mexicana

7. Programa de prevención y control de amenazas

- 7.1 Proyectos de prevención y control de pérdida de hábitat
- 7.2 Proyectos de prevención y control de especies invasoras
- 7.3 Proyectos de prevención y control de la contaminación
- 7.4 Proyectos de prevención y control contra sobreexplotación
- 7.5 Proyectos de adaptación y mitigación al cambio climático

Línea estratégica 5: Desarrollo y aplicación de instrumentos de política pública y buenas prácticas para la conservación, uso sostenible y reparto justo y equitativo de los beneficios de la DVM

8. Programa transversal para la coherencia de políticas públicas y buenas prácticas para la conservación y uso sostenible de la diversidad vegetal

- 8.1 Proyectos de desarrollo de modelos, protocolos y buenas prácticas de manejo sostenible.
- 8.2 Proyectos de gestión para un aprovechamiento sostenible.
- 8.3 Proyectos de protección y vigilancia.
- 8.4 Proyectos económicos para desarrollo de mercados de manejo sostenible.
- 8.5 Proyectos voluntarios de conservación de la DVM.
- 8.6 Proyecto de promoción del conocimiento y prácticas tradicionales que contribuyen a la conservación.
- 8.7 Proyectos para el desarrollo de instrumentos técnicos, regulatorios y económicos necesarios.

Línea estratégica 6: Creación y fortalecimiento de capacidades institucionales y de la sociedad mexicana para la conservación de la diversidad vegetal

9. Programa de Fortalecimiento

- 9.1 Proyectos de educación.
- 9.2 Proyectos de capacitación.
- 9.3 Proyectos de divulgación y concientización.
- 9.4 Proyectos de creación y consolidación de alianzas, clusters y redes
- 9.5 Proyectos de fortalecimiento institucional y desarrollo organizacional.

B. PROGRESO HACIA EL PROGRAMA DE TRABAJO SOBRE ÁREAS PROTEGIDAS

1.1 Crear y fortalecer sistemas nacionales y regionales de áreas protegidas integradas en una red mundial, como contribución a las metas convenidas mundialmente

A través de las Áreas Protegidas, México conserva más de 23 millones de hectáreas de ecosistemas terrestres y marinos que representan 11.8% del territorio nacional, rebasando así la meta establecida en el CDB de proteger el 10% de la superficie nacional mediante Áreas Protegidas. De las 166 Áreas Protegidas que administra la CONANP, el 80.64% corresponde a la superficie terrestre mientras que el 19.36% a zonas marinas; incluyen todo tipo de paisajes que van desde pastizales, bosques, zonas marinas, selvas, vegetación halófila de dunas costeras, manglares, pantanos y zonas arrecifales. Con la inclusión de más humedales a la lista de RAMSAR (a la fecha se han registrado 112 sitios RAMSAR en México), también se están considerando ecosistemas subrepresentados como los sistemas cársticos, praderas de pastos marinos y más recientemente, oasis (en: http://www.ramsar.org/profile/profiles_mexico.htm).

Para generar una visión actualizada y completa sobre los vacíos y omisiones en la conservación de las Áreas Protegidas de México, en 2004 se integró un grupo ejecutivo conformado por diversas instituciones (CONANP, CONABIO, INE, ONG internacionales y nacionales como TNC, WWF, CI y PRONATURA A.C.) para dar cumplimiento a tres acciones del programa de trabajo de CDB consideradas como prioritarias: Análisis de vacíos y omisiones (GAP Analysis), Creación de Capacidades, y Financiamiento. En cuanto al tema de Creación de Capacidades se realizaron reuniones técnicas en las que se identificaron varios problemas en las Áreas Protegidas; por ejemplo, que existen áreas donde la conflictividad por la tierra o la presencia de actividades ilícitas o ilegales, dificultan el acceso de los manejadores del sitio o del propio dueño del terreno.

Este contexto resulta particularmente complejo para llevar adelante la conservación, ya que los mecanismos tradicionales de concertación y mecanismos de participación y gestión no pueden operar de igual manera en espacios donde el marco de las relaciones está establecido bajo reglas al margen de las leyes. Se requiere una mayor gobernabilidad sobre las áreas protegidas en general pues esto permitiría su mejor posicionamiento ante políticas de desarrollo contradictorias que afectan los propósitos de conservación, así como en relación a la importancia estratégica de los ecosistemas que contienen. Entre las principales presiones identificadas en las áreas protegidas analizadas se encuentran la ganadería extensiva, así como la erosión y la degradación de suelos, la presión generada por las malas prácticas turísticas particularmente en las áreas de ambientes marinos y costeros, la contaminación, el establecimiento de especies exóticas invasoras y el tráfico ilegal de especies, aunado a una creciente demanda de servicios para la población humana.

El grupo de trabajo definió como estrategias de manejo a los procesos transversales a la gestión de las Áreas Protegidas para lograr la conservación de la biodiversidad. Estas estrategias o líneas de acción son: la planeación; el monitoreo biológico y social; la participación social en el manejo de las Áreas Protegidas; la gestión y coordinación interinstitucional; la investigación; la vigilancia y la seguridad legal de las áreas, entre otras. Las estrategias de manejo son entonces las herramientas para conducir las acciones de conservación. Además de dichas estrategias, el manejo de los sitios requiere de intervenciones técnicas necesarias para mitigar las presiones y amenazas, y de capacidades institucionales. Las acciones de conservación se clasificaron en directas e indirectas. Las acciones directas son las que implican acciones sobre el terreno, sobre los ecosistemas y su biodiversidad (protección, manejo y restauración), mientras que las indirectas son aquellas que permiten generar un entorno favorable, para la conservación desde la sociedad y las instituciones (conocimiento, cultura y gestión).

En tanto que los procesos de planeación, gestión, participación social, monitoreo, investigación, manejo y alternativas de sustentabilidad, sean realizados en congruencia con el contexto social y económico y en relación con las principales presiones sobre las áreas protegidas, se esperaría lograr mayores resultados de conservación en los sitios. Sin embargo, la relación entre todas estas dimensiones resulta compleja, y no siempre se logra la integralidad de las acciones de manejo. La gestión de un área protegida implica una serie de capacidades, tanto de análisis de información como de habilidades técnicas, suficiencia de personal y procesos metodológicos integrados, así como recursos materiales y financieros.

En cuanto a los resultados que arrojó el estudio, se requiere contar con una base común de conocimientos sobre la conservación y el manejo de Áreas Protegidas (esto incluye al personal administrativo y de apoyo); actualización y capacitación en marco legal y herramientas legales; el desarrollo de habilidades para la planeación del territorio y la elaboración de programas de manejo; fortalecer la capacidad para la gestión interinstitucional (habilidades para la facilitación de equipos de trabajo y reuniones de trabajo, escucha activa, comunicación efectiva y asertividad y metodologías de planeación estratégica, entre otras); fortalecer la participación de las comunidades locales y propietarios en la conservación, y orientar de manera estratégica la formación de capacidad para el manejo de turismo y visitantes.

Así, en 2008 se publicó el análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre y marina de México (disponible en: http://www.conanp.gob.mx/analisis_vacios.html) que fue un proyecto multiinstitucional en el que participaron 215 expertos de diversas instituciones para identificar los temas de importancia para la biodiversidad y desarrollar análisis de vacíos y omisiones para determinar prioridades de conservación *in situ* por medio de los siguientes pasos:

1. Determinar aquellas ecorregiones críticas para la conservación, con un enfoque de representatividad ecorregional.
2. Identificación de sitios y Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad marina, terrestre y de aguas epicontinentales.
3. Integrar los resultados de los diferentes análisis terrestre, marino, epicontinental (meta análisis) y proponer la Agenda Nacional para lograr la conservación y la protección de los sitios prioritarios de una manera más efectiva.
4. De acuerdo con la Agenda Nacional, proteger los sitios que representan vacíos y omisiones importantes favoreciendo la conectividad y la resiliencia ecológica.
5. Continuar los análisis para otros objetos de conservación y a escalas más finas, para identificar Áreas de importancia para la conectividad y la resiliencia ecológica (considerando el cambio climático).

Entre las conclusiones, destaca que en la parte terrestre, de 96 ecorregiones presentes en México 11 estén sin protección y 50 subrepresentadas en los sistemas de áreas protegidas. Se observan sesgos al proteger en mayor proporción las tierras altas (a más de 2 800 msnm) en comparación con el resto del país. Las tierras de altitud intermedia (entre los 1 000 y los 2 000 msnm), están subrepresentadas en los sistemas de áreas protegidas. Considerando los tipos de vegetación (tanto primaria como secundaria), los niveles de protección más bajos se presentan en las selvas secas, el matorral espinoso tamaulipeco y los bosques de pino-encino, y son más severos para vegetación tal como las selvas húmedas y los bosques mesófilos, de los que sólo quedan remanentes de su cobertura original. Estos hallazgos permiten contar con un marco de referencia para la planeación de la conservación a escala regional.

El análisis de vacíos y omisiones en conservación ha permitido obtener resultados clave para el desarrollo sustentable en México por las siguientes razones:

1. Ha hecho posible identificar las ecorregiones terrestres que requieren esfuerzos prioritarios de conservación por no estar suficientemente representadas en los actuales sistemas de áreas protegidas y tener una elevada importancia biológica. En particular, hay un grave déficit de áreas protegidas en las selvas secas, el matorral espinoso tamaulipeco y los bosques de pino-encino, así como aquellos ecosistemas que han sido severamente afectados por las actividades humanas, como las selvas tropicales y los bosques mesófilos de montaña.
2. Han permitido confirmar el papel fundamental que juegan diversas áreas protegidas ya establecidas y que dan cobertura a diversos sitios prioritarios para la biodiversidad de México.
3. Han facilitado la identificación de áreas prioritarias para la conservación que se ubican fuera de las actuales áreas protegidas y que requieren ser conservadas estableciendo nuevas áreas protegidas, o a través de los muy diversos mecanismos de conservación actualmente disponibles que han demostrado ser viables y eficientes. Destacan por su importancia biológica, en particular por la concentración de especies endémicas y por ser regiones únicas, las siguientes: Sierra de San Pedro Mártir; costa del Pacífico de Baja California Sur; norte de la Sierra Madre Occidental; corredor entre Mapimí y Cuatrociénegas; sur de los estados de Nuevo León y Coahuila; Sierra Madre Oriental en Tamaulipas; Sierra Madre del Sur en Guerrero y Oaxaca, y Los Chimalapas en Oaxaca.
4. Han promovido la colaboración entre el gobierno, la academia y el sector civil organizado para contribuir de manera conjunta a la construcción de una nueva agenda de conservación compartida, en la que los distintos sectores trabajen armónicamente generando sinergias que son fundamentales para tiempos que enfrentan una fuerte dificultad en conciliar el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales con el desarrollo del país.

Por último, probablemente muchas de las áreas protegidas en las que no se ubica ningún sitio prioritario de conservación resultante del análisis de los grupos de organismos estudiados, tienen diversos valores que el modelo utilizado no tomó en cuenta y no por ello su valor para la conservación debe ser menospreciado. Muchas de estas áreas protegidas juegan un papel importante en el mantenimiento de servicios ecosistémicos, que son fundamentales para mantener los procesos ecológicos de los cuales dependemos o bien conservan otros elementos de la biodiversidad que no han sido incluidos aún en los análisis.

En cuanto a la porción marina, de manera puntual se presentan las siguientes conclusiones:

- Se identificaron 105 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, de los cuales 74 corresponden a la zona costera y margen continental incluyendo a las islas y 31 a la zona de mar profundo. La identificación de 105 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina representa un importante avance para ampliar la cobertura de áreas protegidas, aunque paralelamente enfatiza la necesidad de implementar otros mecanismos e instrumentos de conservación complementarios que permitan su conservación a través del uso sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad. Si bien no es posible decretar todos los sitios prioritarios como áreas protegidas se debería buscar otros instrumentos para la planificación y manejo sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad. La ecorregión del Golfo de California es la que presenta la mayor proporción en superficie y número de sitios prioritarios. Por el contrario, las ecorregiones Pacífico Centroamericano y Golfo de México Norte son las que tienen menos sitios prioritarios.

- Se requiere de una mayor representatividad de áreas protegidas en la zona costera y en particular en la zona de mar profundo. Se derivan recomendaciones puntuales en cuanto a la ampliación de algunas áreas protegidas existentes y la creación de nuevas, considerando la conectividad de los ambientes costeros que protegen con los ambientes marinos adyacentes.
- Con respecto a la creación de nuevas áreas protegidas, se sugiere dar prioridad a los sitios que representan vacíos en conservación y que fueron clasificados como de extrema importancia, que en su mayoría son sitios de mar profundo. Los análisis de vacíos y omisiones deben actualizarse periódicamente debido al avance en el conocimiento y al cambio en las tendencias de las amenazas con relación a los diferentes tipos de ambientes, como fue el caso de los sitios del mar profundo en este ejercicio.
- Se identificó la necesidad de proteger los montes y cañones submarinos de la amenaza de la pesca de arrastre de mar profundo a través de instrumentos como el ordenamiento pesquero y la definición de áreas de conservación de estos ambientes.
- En una segunda etapa de este análisis resulta necesario redefinir la extensión de algunos sitios resultado de este ejercicio, tomando en cuenta los corredores pesqueros, así como la explotación de los recursos energéticos y las rutas del transporte de bienes por embarcaciones.
- Desarrollar estudios e investigaciones enfocados a generar mayor conocimiento de la biodiversidad en el resto de las ecorregiones marinas, particularmente del Pacífico Centroamericano.

Este análisis indicó que 78 sitios prioritarios están representados con menos de 20% de cobertura en el sistema de Áreas Protegidas. De éstos, 21 sitios costeros y de margen continental y todos los sitios de mar profundo están sin protección alguna. Este ejercicio representa un marco de referencia para la toma de decisiones e identificación de prioridades relacionadas con los ecosistemas marinos para el conocimiento, conservación y manejo sustentable de los ecosistemas marinos.

Para el fortalecimiento de las Áreas Protegidas Transfronterizas se ha llevado a cabo una serie de reuniones entre autoridades de las Áreas Hermanas del National Park Service de los Estados Unidos de Norteamérica y de la CONANP, con la participación de algunas ONG, a fin de definir acciones y proyectos de común acuerdo con el objetivo de identificar las áreas hermanas con proyectos vigentes, rendir informes del desarrollo de los proyectos realizados en los dos últimos años, así como identificar proyectos específicos para trabajar en el bienio 2008-2009, donde los temas relevantes son la prevención de incendios forestales; el manejo y control de especies exóticas; la conservación y manejo de especies compartidas; capacitación e intercambio de experiencias, cuya finalidad sea la de promover la conservación y el disfrute de los ecosistemas y su biodiversidad, al igual que la diversidad cultural, mediante la promoción de actividades de colaboración.

Es importante reconocer que las áreas hermanas ayudan a proteger paisajes biológicamente diversos a través de la frontera, como mecanismo de apoyo mutuo en la promoción del turismo y la protección de especies compartidas, así como el intercambio de conocimientos, mejores prácticas y tecnología, y la difusión de sus valores culturales y naturales.

El monitoreo es una importante herramienta para saber que ocurre con la diversidad biológica, las comunidades, los ecosistemas y los cambios ambientales en las áreas protegidas. Además, el monitoreo permite evaluar los programas institucionales con el objeto de posibilitar la mejora continua y la rendición de cuentas.

Debido a que en México, al igual que en la mayor parte de los países en desarrollo, no existía una tradición en la aplicación de procesos de seguimiento y evaluación en materia de gestión gubernamental, la CONANP determinó el establecimiento del Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC) (disponible en: http://www.conanp.gob.mx/programa_desarrollo.html), que constituyó una novedad en las estrategias de la conservación en nuestro país.

En la CONANP se opera un programa de monitoreo biológico que inició desde 2002, con el objeto de dar seguimiento y evaluar periódicamente el estado de las poblaciones de diversas especies de flora y fauna silvestre en cada una de las áreas protegidas. Los resultados del monitoreo buscan mejorar las estrategias de manejo y protección que se aplican en cada una de estas áreas en el largo plazo. Durante 2007, el monitoreo biológico se centró en 30 especies en igual número de áreas protegidas, 20 especies están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. En 2008 el monitoreo continuó y se agregaron tres especies más, en tres áreas protegidas adicionales.

Entre las acciones preventivas y correctivas se lleva a cabo la vigilancia para la prevención de ilícitos, contingencias, la mitigación de la vulnerabilidad, la protección contra incendios forestales así como la sanidad forestal, entre otros. Uno de los ilícitos más difíciles de detectar en el mar es la extracción de organismos arrecifales; para esto, el personal de las Áreas marinas efectúa vigilancia para prevenir, detectar y proceder contra los saqueadores de coral y así poder detenerlos y consignarlos ante el Ministerio Público Federal, acciones que se llevan a cabo en coadyuvancia con inspectores de la PROFEPA, con la Secretarías de Seguridad Pública de los Gobiernos Estatales y con la Secretaria de Marina Armada de México.

Se busca que todas las Áreas Protegidas cuenten con personal, equipamiento e infraestructura para consolidar las acciones de protección, continuar con la promoción de alternativas de manejo sustentable que permitan contribuir en la mejora de las condiciones sociales y económicas de los habitantes y al mismo tiempo mitigar los impactos negativos a los ecosistemas y su biodiversidad.

Derivado de un diagnóstico realizado al interior de la institución, se encontró que el personal que tiene a su cargo la administración y operación de las áreas protegidas federales realiza en gran medida el monitoreo biológico, el cual fundamenta sus acciones en el seguimiento en tiempo de algunas de las poblaciones de especies que pueden ser emblemáticas, indicadoras, prioritarias o sombrilla. Como parte del fortalecimiento institucional, se procedió a realizar la revisión y análisis de los datos, la metodología y la congruencia de los objetivos, a fin de garantizar la calidad de la información y su sistematización en las bases de datos del SIMEC. El sistema ha sido construido con un conjunto de indicadores estratégicos mediante los cuales puede medirse el desempeño en la aplicación de políticas públicas diseñadas para la conservación de las Regiones Prioritarias para la Conservación, que incluyen a las Áreas Protegidas.

Es importante enfatizar que el sistema no es un software que facilite el manejo de información; es una metodología de trabajo que pretende ordenar las prácticas o procesos de manejo de información, su sistematización, seguimiento y evaluación. El SIMEC busca establecer un sistema que incorpore indicadores biológicos, geográficos, sociales y económicos que permitan analizar la efectividad e impacto en la aplicación de políticas públicas en las Regiones Prioritarias para la Conservación.

En cuanto a equidad, la estrategia que se ha llevado a cabo en las comunidades inmersas dentro de las áreas protegidas y en su zona de influencia para la búsqueda e instrumentación de alternativas de desarrollo apegadas a sus condiciones socio ambientales, estriba en procesos de planeación y participación social donde las comunidades identifican su problemática ambiental, social y económica, y con esto, la participación equitativa de las mujeres y hombres.

El Programa “Hacia la igualdad de género y la sustentabilidad ambiental” tiene como objetivo institucionalizar la perspectiva de género en las políticas públicas de la SEMARNAT y sus órganos sectorizados, y asegurar su transversalidad en el marco de sus atribuciones, a fin de garantizar el adelanto de las mujeres y la igualdad de género en cada uno de los ámbitos y retos de la agenda ambiental, tales como la protección del medio ambiente, la mitigación del cambio climático, la reforestación de bosques y selvas, la conservación y uso del agua y del suelo, la conservación de la biodiversidad, el ordenamiento ecológico y la gestión ambiental, entre otros.

La SEMARNAT y sus órganos sectorizados se encuentra en proceso de conformar áreas que cuenten con estructura, programa de trabajo y presupuesto propios, para coordinar y dar seguimiento a la incorporación transversal de la perspectiva de género y su institucionalización para asegurar las responsabilidades normativas de la institución, el establecimiento de criterios de igualdad de género que reorienten la definición de normas, lineamientos y reglas de operación que garanticen el acceso de las mujeres al uso, manejo, control y beneficios de los ecosistemas y su biodiversidad. También se integrarán en las funciones operativas de diseño, ejecución y evaluación de las políticas ambientales, las consideraciones metodológicas y procedimentales necesarias para visualizar el papel de las mujeres y mejorar las condiciones en las que desarrollan acciones de cuidado, conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad y de gestión ambiental. Así se logrará transformar la cultura institucional y se propiciará la igualdad de oportunidades para las mujeres y los hombres en la definición y aplicación de la política laboral interna.

Derivado de un cuestionario realizado al interior de la CONANP se detectaron algunas áreas de oportunidad para las que se proponen las siguientes acciones:

- Generar campañas de información dentro de la CONANP sobre los derechos humanos de las mujeres y la no discriminación en razón del sexo.
- Atender las necesidades y demandas de capacitación en género y en todas aquellas áreas que promuevan el desarrollo humano y profesional de las personas que colaboran en la CONANP.
- Revisar los mecanismos de comunicación, evaluación y promoción del personal que labora en la CONANP, para garantizar la transparencia en los procesos.
- Establecer un buzón para denunciar cualquier situación de abuso o discriminación laboral y darle seguimiento con oportunidad.
- Establecer talleres y campañas que den información y sensibilicen al personal sobre hostigamiento y acoso sexual.
- Generar acciones afirmativas dentro de la CONANP que permitan a las mujeres ocupar cargos de nivel medio y superior.
- Promover la participación de mandos medios y superiores en materia de Transversalidad de Género, con la intención de crear una cultura inclusiva y de respeto.
- Establecer mecanismos que permitan la conciliación de la vida laboral, personal y familiar en toda la plantilla de la CONANP.

- Abrir espacios para trabajar el tema de masculinidad de manera específica dentro de la CONANP, ya que esto permite sensibilizar a los hombres y ello se refleja en sus relaciones personales, familiares y laborales.
- Coordinar acciones con otras dependencias del ramo relacionadas con la Transversalidad de Género

En áreas protegidas con población indígena se realizaron talleres de organización comunitaria, en los que las propias comunidades diagnosticaron y planearon sus propias actividades de acuerdo con su problemáticas y necesidades, incluyendo la perspectiva de género; particularmente en los sectores productivos de artesanías y plantas medicinales. Este trabajo se realizó en sinergia con otras dependencias gubernamentales, como el Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías (FONART) y Secretaría de Salud. En materia de difusión de los derechos indígenas se realizaron talleres de cultura y derechos indígenas a servidores públicos de áreas protegidas, al igual que a comunidades indígenas de las mismas Áreas. Con la intención de elaborar una normatividad para la protección del conocimiento tradicional, aún incipiente en México, se realizaron talleres regionales para instrumentar la misma consulta con la opinión de los pueblos indígenas.

El Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES) anteriormente Programa de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERES) constituye un instrumento de la política pública que promueve la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad mediante la participación directa y efectiva de la población, propietarios y usuarios, en los procesos de gestión del territorio, la apropiación de los ecosistemas y su biodiversidad, la protección, manejo y restauración de los mismos, y en la valoración económica de los servicios ecosistémicos que éstos prestan a la sociedad, de forma tal que se generen oportunidades productivas alternativas y se contribuya a mejorar la calidad de vida de los habitantes en el entorno de las Áreas Protegidas y otras modalidades de conservación (disponible en: <http://www.conanp.gob.mx/procodes.html>).

PROCOCODES es un programa gubernamental de subsidios que ejecutan las propias comunidades con recursos públicos, con los cuales la sociedad las compensa, así sea parcialmente, por su contribución a la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad; parte del reconocimiento de la estrecha correlación entre pobreza y marginación y el proceso de deterioro del medio ambiente y la depredación de los ecosistemas y su biodiversidad. Así, se fortalece la participación de las comunidades y ejidos en la definición y solución de sus problemas. La normatividad para el ejercicio de estos subsidios se publica en el Diario Oficial de la Federación, a través de las Reglas de Operación en las cuales están descritos los diferentes conceptos y montos de subsidio que pueden apoyarse, características de los beneficiarios, criterios de elegibilidad, así como los términos y condiciones en que se realiza la asignación de los apoyos. El PROCOCODES promueve el desarrollo sostenible, ya que comprende las dimensiones ambiental, económica y social. Es flexible porque atiende los diferentes aspectos que exigen las diversas condiciones regionales; es integral, porque sirve de eje articulador de otros programas. Es participativo, porque sus apoyos se obtienen mediante la discusión y conocimiento de los miembros de las comunidades que atiende. Fomenta la corresponsabilidad, porque el subsidio se obtiene a través de la suscripción de compromisos entre la comunidad y la CONANP.

Por lo anterior, la SEMARNAT, publicó el 28 de diciembre de 2007 en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el cual se establecen las Reglas de Operación del Programa de Conservación para Desarrollo Sostenible que facilitan un mejor ejercicio de los recursos.

Durante el ejercicio fiscal 2007, el programa se ejecutó en un total de 149 Regiones Prioritarias para la Conservación (RPC), de las cuales 103 fueron Áreas Protegidas y 46 con otras modalidades de conservación. El Programa tuvo

incidencia en 1 281 comunidades, 321 municipios y 30 Estados de la República. La población beneficiada directamente por PROCODES ascendió a 58 894 personas, de las cuales 22 511 (38.2%) fueron mujeres y 36 383 (61.8%) hombres. La población indígena atendida fue de 21 474 personas es decir el 36.5% de la población total beneficiada. De manera indirecta el Programa benefició a 419 597 personas de las cuales 202 143 fueron mujeres (48%) y 217 454 hombres (52%). El Programa tuvo un ejercicio financiero del 99.4% de un total autorizado de 160 millones de pesos. En lo que respecta a los logros en las metas físicas para este ejercicio fiscal, se ejecutó un total de 1 563 proyectos comunitarios, con los cuales se cubrió una superficie de 39 374 hectáreas con obras de conservación y restauración de suelos, restauración de ecosistemas, plantaciones agrosilvopastoriles, manejo integral del fuego, entre otras. Se construyeron 75 158 m² de obras para el establecimiento de viveros forestales, huertos comunitarios, infraestructura ecoturística, así como talleres para la producción de artesanías y estanques para la producción acuícola. Adicionalmente se elaboraron 213 estudios técnicos y se capacitaron 13 140 personas en 447 eventos de capacitación realizados en todo el país.

A su vez, con el financiamiento del Programa de Empleo Temporal (PET) (en: <http://www.conanp.gob.mx/pet.html>), se han apoyado obras y proyectos que contienen un factor de conservación, protección o aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad, y brinda un incremento en el ingreso a los miembros de las comunidades que participan en estas acciones. El Programa financia proyectos de conservación y restauración de suelos, reforestación, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas y su biodiversidad, prevención de incendios, productos comerciales y de autoconsumo y de ecoturismo. Durante el ejercicio fiscal de 2007, se ejerció un monto total de 45 millones de pesos con los que se pagaron 764 588 jornales de los cuales el 74% fueron hombres y el 26% mujeres, en 87 Áreas Protegidas y 39 Regiones Prioritarias para la Conservación (RPC). El financiamiento del PET asignado a la CONANP en 2008 fue de 43.7 millones de pesos, con los que se pagaron aproximadamente 698 825 jornales y se beneficiaron de manera directa a 13 151 personas.

Con el fin de apoyar el fortalecimiento operativo de la CONANP y la gestión de las áreas protegidas a su cargo, durante la administración 2000-2006 se llevó a cabo el proyecto de cooperación con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) "Fortalecimiento de la CONANP y de sus Áreas Naturales Protegidas". El objetivo principal del proyecto fue contribuir a la conservación de la biodiversidad en las áreas protegidas fortaleciendo la capacidad de gestión de la CONANP. Tuvo los resultados esperados ya que fue un factor importante en el proceso de consolidación de la Comisión, al apoyar las estrategias prioritarias en la medida en que se ampliaba la cobertura de sus programas y las regiones atendidas, se instrumentaba la regionalización y se incrementaba, al mismo tiempo, su presupuesto. Probados los beneficios de la colaboración entre la CONANP y el PNUD, se convino ampliar la iniciativa original para realizar un nuevo proyecto de mayor alcance, adaptado a los compromisos establecidos por la Comisión en su Programa de Trabajo 2007-2012.

Año con año, la CONANP ha sido favorecida con aumentos de recursos que le permiten cumplir con las metas fijadas. En 2008 se regularizaron más de 900 plazas del personal operativo de las áreas protegidas, incluyendo personal para algunas Áreas decretadas en la presente administración. Atender esta situación y consolidar a la CONANP representa un gran triunfo para la conservación, un parteaguas para la Dependencia y un logro destacado y permanente para la presente Administración Federal. Esta determinación permitirá que un número significativo de áreas protegidas federales operen de forma adecuada. El incremento de áreas protegidas y sitios con designación internacional han permitido asegurar con el Congreso de la Unión, el otorgamiento de recursos específicos para dar cumplimiento a los compromisos adquiridos ante organismos internacionales.

Se obtuvo un donativo por un monto cercano a los seis millones de pesos de parte de la Agencia de Cooperación Española, para el desarrollo de dos programas de reconversión productiva y desarrollo social en la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán; financiamiento que fue captado por el instrumento económico instaurado en MONEX (Fideicomiso F005 Áreas Naturales Protegidas). La iniciativa privada ha apoyado con diversos proyectos de conservación a las Áreas Protegidas. Ejemplo de esto es el de Coca Cola de México y FEMSA Zitácuaro, en coordinación con la Fundación Coca Cola, los cuales aportaron financiamiento por un monto de 1.47 millones de pesos para la rehabilitación y operación de un vivero en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, dicho financiamiento es instrumentado por Pronatura, A.C. Como resultado de la aplicación de medidas de compensación ambiental a proyectos en áreas protegidas, la empresa Chemax, S. A. de C. V., aportó 1.3 millones de pesos con la finalidad de desarrollar, instrumentar y coadyuvar a la realización de acciones o medidas de conservación de la tortuga marina en el Campamento Tortuguero de Nuevo Vallarta.

El Gobierno Constitucional del Estado de Sonora aportó 12 millones de pesos para la construcción del Centro de Comunicación y Cultura para la Conservación de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar. Como resultado de la donación que realiza MONEX a través de los Fondos Verdes, se seleccionaron para su financiamiento los proyectos “Apoyo a la conservación de la Vaquita (*Phocoena sinus*)” en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; “Adquisición de un predio para la construcción de una estación de campo para realizar actividades de protección y conservación de tortugas marinas en el Campamento Tortuguero Totonacapan, Veracruz”, en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano; “Campaña de educación y difusión ambiental: Programa de atención naturalista”, en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, y “Restauración emergente por contingencia ambiental” en el Parque Nacional Pico de Orizaba. Hasta hoy dicho fondo cuenta con un monto de \$856 709.79 pesos.

Otra instancia que ha participado en la conservación de la biodiversidad en áreas protegidas es PEMEX mediante la aportación 26.1 millones de pesos, el desarrollo de programas de conservación de las Reservas de la Biosfera Montes Azules y Pantanos de Centla, y el Sitio RAMSAR Sistema Lagunar Alvarado. De la misma forma, la Junta de Caminos del Estado de Sonora en coordinación con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, aportaron un total de 8.15 millones de pesos que se usan en el desarrollo de infraestructura en las Reservas de la Biosfera Alto Golfo de California-Delta del Río Colorado y El Pinacate-Gran Desierto de Altar, consistente en paradores interpretativos, cercos en derecho de vía de la carretera para limitar el acceso al área, señalización, plataformas de descanso y tránsito de vehículos en caminos internos, entre otros.

El impulso que se ha dado al cobro de derechos permitió recaudar durante 2007 por uso, goce y disfrute de las Áreas Protegidas poco más de 53 millones de pesos, monto que regresó prácticamente íntegro a las áreas protegidas recaudadoras en programas y proyectos de conservación. Durante 2008, se instrumentó este mecanismo en 65 Áreas y se espera haber rebasado la meta alcanzada en 2007. Las Regiones Península de Yucatán y Frontera Sur, Istmo y Pacífico Sur van a la vanguardia en generación de recursos, dada su mayor demanda de uso turístico.

El instrumento ha rebasado su expectativa recaudatoria y se ha convertido además en un extraordinario vehículo de educación y concientización al visitante. Los recursos adicionales han permitido que la CONANP atienda viejas demandas de la sociedad civil como el incremento de la vigilancia y la asignación de personal en Áreas Protegidas decretadas hace años (pero desatendidas por la falta de presupuesto), y otras acciones entre las que destacan la adquisición de equipo de radiocomunicaciones, vehículos, motores y embarcaciones, una mejor señalización

incluyendo espectaculares, letreros y mapas y una mayor difusión de las áreas protegidas mediante la publicación de folletos, trípticos y guías turísticas. Además de la creación de infraestructura turística (centros de visitantes, muelles, senderos interpretativos, aquavías, rosarios de boyas, taquillas, torres de observación, zonas de acampado, miradores, rampas, sanitarios, estacionamientos, rejas, infraestructura para personas con capacidades diferentes), se ha hecho limpieza de playas y ribera y se ha recolectado la basura.

Con la finalidad de fortalecer un turismo responsable en las áreas protegidas, la CONANP busca que esta actividad contribuya a la conservación del patrimonio natural y cultural, a mejorar la calidad de vida de las comunidades y usuarios locales y a la consolidación de una cultura para la conservación. Para ello, están desarrollando Centros de Cultura para la Conservación (CCC), espacios físicos en los que se promueven diversas actividades dirigidas al público visitante, tanto nacional como extranjero. Serán, al mismo tiempo, ejemplos de una arquitectura amable con el medio ambiente y donde se están aplicando ecotecnias para la generación de energía renovable, manejo apropiado de residuos y aprovechamiento eficiente del agua. Son ejemplos vivos de una arquitectura bioclimática, en concordancia con el medio ambiente circundante y aplicando tecnologías alternativas. En 2007 se concluyeron los CCC de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, Yucatán (con apoyo del Gobierno de Japón por medio de la Agencia de Cooperación Internacional de ese país) y el de la Reserva de la Biosfera de El Pinacate y Gran Desierto de Altar. Este centro se lleva a cabo en coordinación con la Secretaría de Turismo de Sonora.

Por otra parte, el apoyo a empresas ecoturísticas tiene como fin brindar oportunidades de desarrollo económico a las comunidades y usuarios locales que contribuyan a la conservación a partir de alternativas a los usos y aprovechamientos no sustentables. Este apoyo a empresas comunitarias tiene el fin de acompañar a las comunidades en todo el proceso de desarrollo de un producto turístico, proceso que es compartido con otras instancias de gobierno, ONG, instancias privadas y comunitarias en el mediano y largo plazo.

En materia de educación, en 2007 se impartieron 14 talleres dirigidos a niños y profesores de educación básica sobre cambio climático, educación ambiental y Áreas Protegidas, en los meses de febrero, marzo, mayo, junio, julio, septiembre, octubre y noviembre. Asimismo, fueron capacitados promotores ambientales del Instituto Mexicano de la Juventud (Imjuventud) y del Parque Ecológico El Manantial, atendiendo a un total de 570 promotores.

La participación de la CONANP en exposiciones y eventos de corte educativo también fue muy activa, y el número de asistentes también fue muy valioso, a saber:

- 120 asistentes al evento de Veranos Verdes, en Televisa
- 350 asistentes en el evento “La flor de Liz más grande del mundo” organizada por la Asociación de Scouts de México
- 270 asistentes al evento “El cambio climático”, en el Instituto Politécnico Nacional (IPN)
- 100 asistentes al Mes del Cambio Climático, en la UNAM
- 500 asistentes al Congreso Nacional de la Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales
- 200 asistentes al Foro Internacional para el Manejo Sustentable de los Residuos
- 300 asistentes al Encuentro de Expresión y Arte Scout

Por otra parte, en 2008, primer año de operación formal del Programa Nacional e Internacional de Voluntarios, se registraron 100 voluntarios individuales y se atendieron más de 1 000 solicitudes de información. Asimismo,

se realizó con éxito el Concurso Nacional de Tesis con la participación de 19 universidades de todo el país, dos institutos tecnológicos y la Escuela Nacional de Antropología e Historia.

En coordinación con la Secretaría de Educación Pública se participó activamente en el grupo de trabajo del sector ambiental para revisar y actualizar los planes y programas de estudio de educación básica, así como de los Libros de Texto Gratuitos, logrando nuevamente posicionar el tema de las Áreas Protegidas y las acciones de conservación.

Otro de los logros de la CONANP fue el desarrollo del Quinto Encuentro Nacional de Educadores y Comunicadores, en el cual se concluyó la revisión del Programa Nacional de Educación para la Sustentabilidad que desde hace cinco años venía elaborando la red de educadores ambientales de la CONANP. La integración de los comunicadores en este encuentro fue de gran valía para conocer experiencias y logros en la materia.

Una de las acciones que ha logrado posicionar a la CONANP entre las comunidades de las áreas protegidas, logrando con ello un gran apoyo de su parte para la labor de conservación, es el proyecto "Campañas para el Orgullo". En 2008 se eligieron seis nuevos sitios para la operación de campañas y concluyó exitosamente la primera fase de capacitación de los coordinadores de campañas.

Una de las labores importantes de educación ambiental desarrolladas directamente en las Áreas Protegidas, fue la sensibilización ambiental dirigida al visitante del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, bajo la planeación y coordinación del Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América, A.C.

Del mismo modo, bajo la coordinación y metodología del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables (IMERNAR), se llevaron a cabo dos talleres de pintura infantil, uno en Tehuacan-Cuicatlán, Puebla y otro en Cuatrociénegas, Coahuila para el conocimiento y aprecio de las reservas en la educación básica.

En este proyecto participaron 30 niños en Tehuacán-Cuicatlán, Puebla y 26 niños en Cuatrociénegas, Coahuila y se produjeron 90 y 78 trabajos respectivamente en los cuales se expresaron las percepciones de los niños en torno a la riqueza natural de las reservas.

En la Semana Nacional por la Conservación 2008, cuyo principal objetivo fue la promoción de acciones a favor del ambiente, se logró registrar un total de 4 228 participaciones, de las cuales 3 162 fueron registradas con carácter de eventos y 1 066 como actividades individuales.

Como resultado de este gran esfuerzo, se calculó un promedio de 180 704 impactos, en el sentido de haber sensibilizado a un número importante de personas que participaron en las actividades realizadas. Para la CONANP esto representó un gran logro, puesto que se plasmó la semilla de la conservación que seguramente será el primer paso para motivar a la población a cobrar conciencia y modificar sus hábitos de vida y consumo, así como su relación cotidiana con el ambiente. Apostamos a que esta relación será más armónica.

El hecho de que a cada comunidad corresponda un territorio determinado, el cual consiste en un conjunto de ecosistemas aprovechados por los campesinos para su supervivencia y que representan la base natural de sus sistemas de producción, hace que la planeación comunitaria del uso de ese territorio permita la conservación y el aprovechamiento integral que

potencie los beneficios obtenidos de los ecosistemas y su biodiversidad. La planeación participativa del uso del territorio es una herramienta para formular estrategias de conservación y desarrollo, a través de la planeación del uso de suelo, mediante la cual se identifican las actividades humanas de mayor aptitud para un territorio, de acuerdo con sus condiciones físicas, sociales y culturales, asimismo, se delimitan las técnicas de producción y los espacios dedicados a cada una de ellas atendiendo a las necesidades y expectativas de las comunidades.

La interacción entre planeación participativa del uso del territorio de las comunidades asentadas en las regiones prioritarias o en las áreas protegidas y los procesos de monitoreo y evaluación periódica del estado de los ecosistemas y su biodiversidad, resulta un elemento esencial en la incorporación de la dimensión ambiental al proceso de planeación concertada, ya que permite al conjunto de actores institucionales y sociales darse cuenta de la forma en que los procesos de deterioro avanzan, así como evaluar los efectos de las acciones y proyectos que cada año se llevan a cabo en las regiones prioritarias y áreas protegidas. Por otra parte, el ejercicio de planeación conjunta permite encontrar un equilibrio entre los procesos productivos y de aprovechamiento desarrollados por las comunidades y los objetivos de conservación y protección asignados a las áreas protegidas.

En consecuencia, la CONANP está instrumentando en diversas regiones del país procesos de planeación participativa del uso del territorio. Estos procesos permitirán desarrollar un manejo sustentable de las áreas protegidas y al mismo tiempo coadyuvarán para difundir la idea de la conservación y la protección de la biodiversidad al interior de las comunidades dispersas en las regiones prioritarias o áreas protegidas, sin descuidar su desarrollo económico.

En mayo de 2008 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para fortalecer la certificación voluntaria de predios. Las Áreas destinadas voluntariamente a la conservación son aquellas que por sus características y elementos biológicos proveen servicios ecosistémicos, preservan los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas, salvaguardan la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva y aseguran la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservando las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, y las que se encuentran sujetas a protección especial. Para tal efecto, la SEMARNAT emitirá un certificado en el que dichos predios se considerarán como áreas productivas dedicadas a una función de interés público.

Los pueblos indígenas, las organizaciones sociales, públicas o privadas, y demás personas interesadas, podrán promover ante la SEMARNAT el establecimiento, en terrenos de su propiedad o mediante contrato con terceros, de áreas protegidas, cuando se trate de áreas destinadas a la preservación, protección y restauración de la biodiversidad. La SEMARNAT, en su caso, promoverá ante el Ejecutivo Federal la expedición de la declaratoria respectiva, mediante la cual se establecerá el manejo del área por parte del promotor, con la participación de la SEMARNAT conforme a las atribuciones que al respecto le otorga la Ley.

La SEMARNAT podrá establecer diferentes niveles de certificación en función de las características físicas y biológicas generales y el estado de conservación de los predios, así como el plazo por el que se emite el certificado y su estrategia de manejo, para que, con base en estos niveles, las autoridades correspondientes definan y determinen el acceso a los instrumentos económicos que tendrán los propietarios de dichos predios. Asimismo, dichos niveles serán considerados por las dependencias competentes, en la certificación de productos o servicios.

Las áreas destinadas voluntariamente a la conservación se administrarán por su propietario y se manejarán conforme a la estrategia de manejo definida en el certificado. Cuando dichas áreas se ubiquen dentro del polígono de otras áreas protegidas previamente declaradas como tales por la Federación, el Gobierno del Distrito Federal, los estados y los municipios, la estrategia de manejo observará lo dispuesto en las declaratorias y los programas de manejo correspondientes.

Cuando en las áreas destinadas voluntariamente a la conservación se realice el aprovechamiento sustentable de ecosistemas y su biodiversidad, los productos obtenidos podrán ostentar un sello de sustentabilidad expedido por la SEMARNAT conforme al procedimiento previsto en el Reglamento de la Ley. Lo así previsto no aplica para el aprovechamiento de recursos forestales cuyos productos se certificarán con base en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) reconoció los trabajos que el Gobierno de México realiza a favor de la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad a través de la operación de las Áreas Protegidas y otros instrumentos que buscan no sólo la protección del entorno natural, sino el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones locales (Comunicado de Prensa, México, D.F., 3 de Junio de 2008. En: http://www.conanp.gob.mx/pdf_comunicados/03062008.pdf). De este modo, se ha implementado el proyecto “Fortalecimiento de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas mediante mecanismos de innovación y mejora continua”. El proyecto conjunto PNUD/CONANP tiene por objetivo fortalecer la capacidad nacional para lograr la integración del Sistema de Áreas Protegidas Federales y otras regiones prioritarias para la conservación, a través de sinergias con otros instrumentos legales, de acción social y mecanismos innovadores para la conservación del patrimonio natural del país.

Durante este proceso, se apoyará la mejora de la efectividad, la rendición de cuentas y la transparencia de la CONANP, así como el fortalecimiento de las capacidades de la sociedad civil para incidir en las políticas públicas de conservación. El proyecto será ejecutado por el Gobierno de México, teniendo como agencia ejecutora a la CONANP.

Referencias bibliográficas al Progreso del Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas

- CONABIO, CONANP, TNC, PRONATURA, UANL. 2007. *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura, A.C., Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, México, 128 pp. En: http://www.conanp.gob.mx/pdf_vacios/terrestre.pdf
- CONABIO, CONANP, TNC, PRONATURA. 2007. *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy, Pronatura, A.C., México, 130 pp. En: http://www.conanp.gob.mx/pdf_vacios/maritimo.pdf
- CONANP. 2007. *Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México, 50 pp. En: http://www.conanp.gob.mx/pdf/programa_07012.pdf

- CONANP. 2008. *Logros 2008*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México, en prensa.
- CONANP. 2006. *Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación SIMEC*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México, 44 pp. En: http://www.conanp.gob.mx/pdf_simec/simec_2006.pdf
- CONANP. 2008 a. *México en la Cooperación Internacional y sus Frutos de Conservación*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México, en prensa.
- SEMARNAT. 2008. *Programa Hacia la igualdad de género y la sustentabilidad ambiental 2007-2012*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, 62 pp. En: <http://www.semarnat.gob.mx/participacionsocial/igualdaddegenero/Documents/Proigesam%20dummie.pdf>

Apéndice IV. Indicadores nacionales utilizados en el informe

Listado de indicadores de CONANP:

El Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012 cuenta con 48 indicadores que incluyen los de impacto, de resultado, de gestión y de requerimientos administrativos. El Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC)¹⁰ de la CONANP da seguimiento a esos indicadores que son:

Línea estratégica	Objetivo general	Indicadores
1. Protección		
1.1 Vigilancia	Garantizar la integridad de las Áreas Protegidas Federales y otras modalidades de conservación a través de la prevención y reducción de ilícitos ambientales en coordinación con la PROFEPA y la participación de instancias como la Secretaría de la Defensa Nacional, la Secretaría de Marina, la Secretaría de Seguridad Pública, la Procuraduría General de la República, la Policía Judicial Estatal y la Policía Municipal.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de programas de inspección y vigilancia establecidos y operando por año.
1.2 Mitigación de la vulnerabilidad	Reducir los riesgos de factores antropogénicos y fenómenos naturales que pueden vulnerar la integridad de los ecosistemas y la permanencia de la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Áreas Protegidas Federales con programa de control y erradicación de especies invasoras y exóticas operando (acumulados). • Porcentaje de Áreas Protegidas Federales donde se mantiene o reduce la velocidad de transformación de ecosistemas terrestres naturales. • Porcentaje de Áreas Protegidas Federales con ecosistemas costeros ordenados sustentablemente (acumulados). • Número de Áreas Protegidas Federales que cuentan con manuales de atención a contingencias (acumulados).
1.3 Protección contra incendios forestales	Integrar programas de protección contra incendios forestales para prevenir, controlar y combatir estas conflagraciones que afectan a los ecosistemas y su biodiversidad, así como a los paisajes en las Áreas Protegidas Federales.	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de Áreas Protegidas Federales terrestres que operan un programa contra incendios. • Número de Áreas Protegidas Federales que aplican un manejo controlado del fuego (acumulados).

¹⁰ Disponible en <http://conanp.gob.mx/dcei/simec/>

1.4 Sanidad forestal	Promover la integración de un programa de diagnóstico sanitario en Áreas Protegidas Federales, para evaluación de plagas y enfermedades forestales y emitir recomendaciones de tratamiento, tendientes a la recuperación de los bosques.	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de Áreas Protegidas Federales que cuentan con un sistema de monitoreo sobre plagas y enfermedades.
2. Manejo	Instrumentar y renovar la Estrategia de Conservación para el Desarrollo como eje rector de nuestras políticas de participación, actividades productivas alternativas y de sinergia institucional.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de comunidades que participan en acciones de conservación. • Número de instancias gubernamentales que apoyan las acciones de conservación. • Número de instancias de participación en proyectos de conservación (acumulado).
2.1 Estrategia de conservación para el desarrollo		
2.2 Manejo y uso sustentable	Asegurar la permanencia de los ecosistemas mediante la intervención directa, regulación, promoción y evaluación de los usos y manejo de ecosistemas y su biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Áreas Protegidas Federales con coeficiente de agostadero establecido (acumulados). • Porcentaje de superficie con manejo sustentable. • Número de Áreas Protegidas Federales que aplican el instrumento de gestión con la finalidad de generar y aplicar programas de manejo y abandono (acumuladas).
2.3 Turismo en Áreas Protegidas	Generar e instrumentar el Programa de Turismo en Áreas Protegidas Federales 2007-2012 para lograr que la actividad turística contribuya a la conservación de las Áreas Protegidas Federales y otras modalidades de conservación constituyéndose en una alternativa de desarrollo sustentable para el beneficio principal de las comunidades y usuarios locales.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Áreas Protegidas Federales con infraestructura de apoyo para la atención del visitante bajo la normatividad establecida (acumulada). • Número de empresas comunitarias turísticas operando sostenidamente en Áreas Protegidas Federales. • Número de Áreas Protegidas Federales con cobro de derechos. • Millones de pesos recaudados por año.
3. Restauración	Integrar un programa de restauración continuo para recuperar ecosistemas críticos, zonas impactadas y especies prioritarias del país especialmente aquellas sujetas a alguna categoría de protección.	<ul style="list-style-type: none"> • Hectáreas en proceso de restauración acumulada (activa o pasiva) en Áreas Protegidas Federales (acumuladas).
3.1 Restauración de ecosistemas		

3.2 Recuperación de especies en riesgo	Elaborar y ejecutar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) para lograr la recuperación de las especies en riesgo seleccionadas a través de la instrumentación de los Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE)	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo (PACE) en ejecución (acumulados). • Número de programas de hermanamiento operando (acumulados).
3.3 Conectividad ecológica	Establecer en los Programas de Conservación y Manejo de cada Área Protegida Federal las medidas necesarias para asegurar una adecuada conectividad a nivel de paisaje entre diversas áreas sujetas a conservación y otros usos del suelo, así como su instrumentación.	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de Áreas Protegidas Federales con acciones de conectividad ecológica.
4. Conocimiento	Contar con información sistematizada, disponible y actualizada, para fortalecer el bagaje de conocimientos sobre el medio físico, la biodiversidad, los ecosistemas, la sociedad y sus interacciones, que sirvan como fundamento para la planeación, toma de decisiones, seguimiento y evaluación de la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las Áreas Protegidas Federales y otras modalidades de conservación.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Áreas Protegidas Federales con Sistema Integral de Conocimiento para la Conservación de Áreas Protegidas (SICCAP) operando (acumulados). • Número de Áreas Protegidas Federales que monitorean al menos una especie emblemática (acumulado). • Número de proyectos de investigación en ejecución registrados en Áreas Protegidas Federales. • Número de informes y experiencias documentadas sobre las capacidades del personal técnico y conocimiento tradicional de las comunidades locales de las Áreas Protegidas Federales (acumulados). • Número de Áreas Protegidas Federales acumuladas con un programa y estación de monitoreo de largo plazo asociados a iniciativas nacionales e internacionales en la materia.
5. Cultura 5.1 Cultura para la conservación	Diseñar e instrumentar la estrategia de cultura para la conservación para lograr que la sociedad mexicana participe activa y concientemente en acciones de conservación, directa e indirecta, de los bienes y servicios de las áreas de conservación a través de las siguientes líneas de acción:	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de la población que reconoce al menos un valor de los bienes y servicios ambientales que prestan las Áreas Protegidas Federales.

	<ul style="list-style-type: none"> • Identidad, comunicación y difusión • Educación para la conservación • Participación 	
5.2 Identidad, comunicación y difusión	Articular diferentes herramientas replicadoras de información para que la sociedad mexicana, con énfasis en niños y jóvenes, habitantes y usuarios de las áreas de conservación en sus diferentes modalidades conozca la importancia de éstas y sientan orgullo por el patrimonio natural de México.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de actividades, exposiciones, giras y eventos que contribuyan al fomento de una cultura para la conservación por año.
5.3 Educación para la conservación	Impulsar la reorientación de valores, conocimientos y comportamientos con la población y comunidades locales con acciones de educación para la conservación para transformar su actitud hacia el ambiente y convertirlos en aliados de la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Áreas Protegidas Federales con un proyecto de educación para la conservación operando (acumulados).
5.4 Participación	Facilitar la participación activa y comprometida de la sociedad mexicana con la conservación a través de la creación y fortalecimiento de instancias locales de colaboración, vinculándolas con acciones de planeación participativa así como con otras instancias de carácter regional y micro regional.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de personas que se suman a proyectos de conservación de las Áreas Protegidas Federales. • Número de instancias formales de participación operando.
6. Gestión		
6.1 Sistemas de áreas para la conservación	Lograr la integración a nivel nacional, regional y local de los sistemas de Áreas Protegidas y otras modalidades de conservación y lograr sinergias con otros instrumentos tanto legales como de acción social para la conservación del patrimonio natural de México.	<ul style="list-style-type: none"> • Miles de hectáreas protegidas mediante decreto de Áreas Protegidas Federales por año. • Porcentaje de superficie protegida como Áreas Protegidas estatales y municipales (acumulado). • Miles de hectáreas protegidas por otros esquemas de conservación por año (acumulado). • Porcentaje de Áreas Protegidas en coadministración operando (acumulados).

6.3. Procuración de recursos	Captar recursos adicionales a los fiscales para coadyuvar en la conservación de las Áreas Protegidas Federales.	<ul style="list-style-type: none"> • Miles de pesos provenientes de fuentes alternas de financiamiento. • Número de instrumentos económicos que garantizan la obtención de recursos alternos de forma permanente. • Número de fondos privados operando.
6.4. Servicios ambientales	Establecer mecanismos compensatorios locales por los servicios ambientales que generan los ecosistemas en las áreas de conservación en sus diferentes modalidades.	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de la superficie de Áreas Protegidas Federales bajo esquemas de compensación a propietarios de zonas núcleo y zonas de protección estricta.
6.5. Desarrollo administrativo	Dotar a la totalidad de las Áreas Protegidas Federales con personal capacitado, recursos financieros, materiales e informáticos para su operación básica.	<ul style="list-style-type: none"> • Miles de hectáreas de Áreas Protegidas Federales fortalecidas a nivel suficiente. • Porcentaje del personal que recibe cuando menos 40 horas de capacitación por año. • Porcentaje del personal de estructura del total contratado.
6.6. Fortalecimiento del marco legal y jurídico	Promover la mejora y fortalecimiento del marco legal que rige la actuación e instrumentación de las Áreas Protegidas Federales.	<ul style="list-style-type: none"> • Miles de hectáreas protegidas mediante decreto de Áreas Protegidas Federales por año. • Porcentaje de Áreas Protegidas inscritas en el Registro Nacional de Áreas Naturales Protegidas (RNANP),
6.7. Tenencia de la tierra	Adquisición y manejo, a favor de la CONANP, de la mayor superficie posible de terrenos públicos y privados, dentro de las Áreas Protegidas Federales y otras modalidades de conservación que favorezcan la perpetuidad del patrimonio natural.	<ul style="list-style-type: none"> • Miles de hectáreas de tierra adquiridas (acumulado).
6.8. Cooperación internacional	Contribuir al posicionamiento internacional del país, en materia de Áreas Protegidas Federales y otras modalidades de conservación.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Áreas Protegidas Federales con nuevas designaciones internacionales o proyectos provenientes de la cooperación internacional.
6.9. Programas de conservación y manejo	Elaborar o actualizar los Programa de Conservación y Manejo para que la totalidad de las Áreas Protegidas Federales cuenten con el propio.	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje del área decretada en Áreas Protegidas Federales que cuentan con Programa de Conservación y Manejo.

Listado de indicadores de SEMARNAT

El Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA)¹¹, establecido en la SEMARNAT ofrece una visión breve y clara de la situación actual del medio ambiente y los recursos naturales del país, de las presiones que los afectan y las respuestas institucionales encaminadas a su conservación, recuperación y uso sustentable. Es resultado del análisis e integración de la información contenida en el SNIARN.

El SNIA ofrece en su portal, además de los conjuntos de indicadores (que se acompañan por importante información de contexto, las fichas de los indicadores, los datos que los sustentan y sus metadatos), distintas publicaciones (descargables en formato PDF), así como ligas de interés a sitios relevantes en materia de indicadores ambientales no sólo de México, sino de otros países y organismos internacionales.

Los indicadores nacionales relevantes para los propósitos de este Informe Nacional son los siguientes:

Tema	Indicadores de presión	Indicadores de estado	Indicadores de respuesta
Átmosfera	Emisión nacional de contaminantes		Gasto del sector público en el abatimiento y control de contaminación de aire
	Emisión nacional de CO ₂ por consumo de combustibles fósiles		Medidas tomadas por México en materia de cambio climático
	Emisión y captura nacional de CO ₂ por uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura		
Agua	Extracción total para uso consuntivo	Disponibilidad natural media <i>per cápita</i>	Eficiencia de conducción en distritos de riego
	Extracción de agua subterránea	Acuíferos sobreexplotados con intrusión salina y/o bajo el fenómeno de salinización de suelos o aguas subterráneas salobres	Superficie incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos
	Uso para abastecimiento público <i>per cápita</i>	Demanda bioquímica de oxígeno en aguas superficiales	
	Descarga de aguas residuales municipales	Fósforo total en aguas superficiales	
	Descarga de aguas residuales no municipales	Nitrato en aguas superficiales	
	Erosión del suelo		

¹¹ Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Pages/index-sniarn.aspx>

Suelos	Superficie agrícola	Superficie afectada por degradación edáfica	Superficie incorporada a Programas Institucionales para la Conservación y Rehabilitación de Suelos
	Superficie afectada por sobrepastoreo		
Residuos sólidos urbanos	Generación total y <i>per cápita</i> de residuos sólidos urbanos	Disposición final de residuos sólidos urbanos	Rellenos sanitarios
Residuos peligrosos	Intensidad y volumen de generación de residuos peligrosos	Sitios contaminados con residuos peligrosos	Sitios identificados con residuos peligrosos remediados o en proceso de remediación
			Cumplimiento de la normatividad en materia de residuos peligrosos
			Auditorías ambientales
Biodiversidad	Cambio de uso del suelo	Extensión de ecosistemas terrestres naturales	Áreas naturales protegidas terrestres
	Crecimiento de la red de carreteras	Especies terrestres mexicanas en riesgo	Humedales continentales mexicanos en la Convención RAMSAR
	Especies invasoras en los ecosistemas terrestres nacionales	Especies acuáticas continentales mexicanas en riesgo	Áreas naturales protegidas federales en zonas marinas
	Consumo aparente de fertilizantes	Especies marinas mexicanas en riesgo	Ordenamientos ecológicos decretados en zonas marinas y costeras
	Consumo aparente de plaguicidas	Vegetación natural remanente	Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)
	Especies invasoras en los ecosistemas acuáticos continentales nacionales		Ejemplares ingresados en los Centros para la Conservación de la Vida Silvestre (CIVS)
	Fugas y derrames de hidrocarburos y descargas de contaminantes en aguas continentales		Subcomités consolidados para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de las especies prioritarias
	Crecimiento poblacional en la zona costera		Licencias de caza deportiva
	Turistas en destinos costeros		Superficie protegida y bajo manejo sostenible
	Especímenes, productos y subproductos de flora y fauna silvestre asegurados por operativo de inspección		
	Contingencias ambientales de origen antropogénico		

Recursos forestales	Cambio de uso del suelo en zonas forestales	Extensión de bosques y selvas	Superficie plantada, verificada y pagada de plantaciones forestales comerciales
	Producción forestal maderable y no maderable	Existencias forestales en bosques y selvas	Superficie incorporada al manejo forestal sustentable
	Incendios forestales y superficie afectada		Superficie afectada por plagas forestales que recibió tratamiento
	Superficie afectada por plagas forestales		Superficie reforestada
	Madera decomisada por inspección forestal		Inspecciones, operativos y resoluciones forestales
Recursos pesqueros	Captura pesquera nacional	Estado de sustentabilidad de los recursos pesqueros	Actividades de inspección y vigilancia de los recursos pesqueros
	Esfuerzo pesquero nacional		Proyectos de investigación pesquera
	Productos pesqueros decomisados por operativo de inspección		

Anexos

1. La Biodiversidad en el Plan Nacional de Desarrollo de México (2007-2012)

Ejes rectores	Objetivos relacionadas directamente con biodiversidad	Estrategias relacionadas directamente con biodiversidad
1. Estado de Derecho y seguridad	Ninguno.	Ninguna.
2. Economía competitiva y generadora de empleos	Objetivo 9: Mejorar los ingresos de los productores incrementando nuestra presencia en los mercados globales, vinculándolos con los procesos de agregación de valor y vinculándolo con la producción de bioenergéticos.	E 9.9 Revisar la política de producción agropecuaria para elaboración de bioenergéticos. Aprovechar sustentablemente nuestra rica biodiversidad cuidando que no se pierdan bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.
	Objetivo 10. Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad.	E 10.1 Promover el ordenamiento ecológico general del territorio y mares. E 10.2 Garantizar la bioseguridad y conservar la agrobiodiversidad.
3. Igualdad de oportunidades	Ninguno específico, sin embargo en el diagnóstico se reconoce que la agrobiodiversidad es una fortaleza de los pueblos indígenas.	Ninguno.
4. Sustentabilidad ambiental	Objetivo 3. Frenar el deterioro de las selvas y bosques en México.	E 3.1 Realizar programas de restauración forestal en todo el territorio nacional como esquema de conservación de ecosistemas. E 3.3 Diseñar mecanismos para el pago de servicios ambientales a las comunidades que protejan y conserven sus bosques y selvas. E 3.5 Frenar el avance de la frontera agropecuaria sobre bosques y selvas. E 3.6 Fortalecer los procesos e iniciativas para prevenir y erradicar la impunidad de los delitos ambientales contra la flora y fauna del país.
	Objetivo 4. Conservar los ecosistemas y la biodiversidad del país.	E 4.1 Impulsar la generación de conocimiento sobre la biodiversidad del país y fomentar su difusión. E 4.2 Aumentar la superficie bajo esquemas de conservación, manejo y uso sustentable del territorio nacional. E 4.3 Atender de manera prioritaria las especies mexicanas en peligro de extinción.
	Objetivo 5. Integrar la conservación del capital natural del país con el desarrollo social y económico.	E 5.2 Fomentar el ecoturismo como herramienta para la conservación de la riqueza natural y el desarrollo económico en zonas rurales. E 5.3 Impulsar el manejo sustentable de los recursos naturales a través de proyectos productivos rurales.
5. Democracia efectiva y política exterior responsable	Ninguno.	Ninguno.

2. Leyes cuya aplicación tiene incidencia en la gestión de la biodiversidad en México.

Leyes Aplicables en Materia Ambiental	
Ley Orgánica de la Administración Pública Federal	Encomienda a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la conducción de la política nacional en materia de medio ambiente y recursos naturales que no estén encomendados expresamente a otra dependencia; así como en materia de ecología, saneamiento ambiental, agua, regulación ambiental del desarrollo urbano y de la actividad pesquera, con la participación que corresponda a otras dependencias y entidades.
Ley Federal sobre Metrología y Normalización	Establece el mandato de implementar Normas Oficiales Mexicanas como normas técnicas obligatorias, que marcan [...] las características y/o especificaciones que deban reunir los productos y procesos 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.
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Orientada a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sostenible y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente, etc.
Ley General de Vida Silvestre	Regula y fomenta la conservación, la protección y el aprovechamiento sostenible de los elementos de vida silvestre, las poblaciones y especies y sus hábitat, así como los ecosistemas. Excluye de su aplicación a la vida silvestre acuática, con la excepción de las especies en riesgo, los mamíferos y tortugas marinas; las últimas reformas excluyen, asimismo elementos vegetales silvestres no maderables, con excepciones análogas para las especies en riesgo.
Ley Federal de Sanidad Animal	Fija las bases para el diagnóstico, la prevención, el control y la erradicación de las enfermedades y plagas de los animales, con excepción de aquellos que viven en el medio acuático.
Ley Federal de Sanidad Vegetal	Regula y promueve la sanidad vegetal en el territorio nacional, con el fin de prevenir la diseminación de plagas de los vegetales, sus productos y subproductos.
Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables	Tiene por objeto regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; así como establecer las bases para el ejercicio de las atribuciones que en la materia corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia y con la participación de los productores pesqueros, así como de las demás disposiciones previstas en la propia Constitución que tienen como fin propiciar el desarrollo integral y sustentable de la pesca y la acuicultura.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Regula y fomenta la conservación, la protección, la restauración y el aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. Considera expresamente el tema del acceso a los recursos genéticos forestales. Los organismos vegetales no maderables (flora silvestre) que no se hallan en riesgo asimismo son objeto de regulación.

Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados	Tiene por objeto regular las actividades de utilización confinada, liberación experimental, liberación en programa piloto, liberación comercial, comercialización, importación y exportación de organismos genéticamente modificados, con el fin de prevenir, evitar o reducir los posibles riesgos que estas actividades pudieran ocasionar a la salud humana o al medio ambiente y a la diversidad biológica o a la sanidad animal y vegetal.
Ley de Productos Orgánicos	Regula los criterios y requisitos para conversión, producción, procesamiento, elaboración, preparación, acondicionamiento, almacenamiento, identificación, empaque, etiquetado, distribución, transporte, comercialización, verificación y certificación de productos producidos orgánicamente. Establece las prácticas a que deberán sujetarse materias primas, productos intermedios, productos terminados y subproductos en estado natural o procesados, obtenidos con respeto al medio ambiente y bajo criterios de sostenibilidad.
Ley de Desarrollo Rural Sustentable	Prevé el mejoramiento integral del bienestar social de la población y de las actividades económicas en el territorio comprendido fuera de los núcleos considerados urbanos de acuerdo con las disposiciones aplicables, asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales.
Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos	Tiene por objeto la promoción y desarrollo de los bioenergéticos con el fin de coadyuvar a la diversificación energética y el desarrollo sostenible como condiciones que permiten garantizar el apoyo al campo mexicano.
Reglamentos	Destacan los reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de áreas protegidas y de impacto ambiental, en los cuales, así sea superficialmente, se aborda el tema del acceso a los recursos genéticos; este tema se incluye también en el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
	*Adicionalmente a estas leyes, hay que mencionar que las entidades federativas cuentan con legislaciones propias que forman parte importante del marco legal de la diversidad biológica, y de igual forma cuentan con consejos estatales de ecología.

3.Situación actual de las Estrategias Estatales de Biodiversidad en México (enero 2009)

Estado	Estudio de Estado	Estrategia Estatal para la Biodiversidad	Implementación
Aguascalientes	Publicado	En elaboración	
Baja California	-	-	-
Baja California Sur	-	-	-
Campeche	En elaboración		
Chiapas	En elaboración		
Chihuahua	En elaboración		
Coahuila	-	-	-
Colima	En elaboración	-	
Distrito Federal	En elaboración		
Durango	-		-
Estado de México	Publicado	En elaboración	
Guanajuato	-	-	-
Guerrero	-	-	-
Hidalgo	-	-	-
Jalisco	En elaboración		
Michoacán	Publicado	Publicado	Si
Morelos	Publicado	Publicado	Si
Nayarit	-	-	-
Nuevo León	-	-	-
Oaxaca	-	-	-
Puebla	En elaboración		
Querétaro	-	-	-
Quintana Roo	En elaboración		
San Luis Potosí	-	-	-
Sinaloa	-	-	
Sonora	-	-	-
Tabasco	En elaboración		
Tamaulipas	-	-	-
Tlaxcala	-	-	-
Veracruz	En elaboración		
Yucatán	En elaboración		
Zacatecas	-	-	-

Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007-2012

<p>Objetivo 4.- Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad</p> <p>ESTRATEGIA 4.1 Ordenamiento ecológico del territorio y de los mares y costas</p>	<p>Líneas de Acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover estudios científicos e incorporar sus resultados con el fin de hacer más eficiente y sustentable la captura marina y la producción acuícola, apoyándose en centros nacionales de investigación.
<p>Objetivo 4.- Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad</p> <p>Estrategia 4.1 Ordenamiento ecológico del territorio y de los mares y costas</p>	<p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer en el marco de los planes municipales y distritales de desarrollo rural sustentable, las acciones de trabajo en microcuencas y subcuencas, para contribuir al desarrollo de territorios rurales y a la rehabilitación y conservación de los recursos naturales. • Coordinar el ordenamiento pesquero con los Ordenamientos Ecológicos Marinos. • Actualizar y ampliar los instrumentos legales y normativos, tales como Carta Nacional Pesquera y Acuícola, Planes de Manejo Pesquero y Acuícola, y Normas Oficiales, mediante la participación de investigadores y de los sectores productivos de la pesca y la acuicultura. • Promover el reordenamiento en el uso de los recursos hídricos del país, determinando la disponibilidad de agua en cuencas y acuíferos. • Realizar la georeferenciación de las Unidades de Producción Pecuarias (UPP) que serán apoyadas con el Programa de Estímulos a la Productividad Ganadera (PROGAN) para la ubicación de las tierras de pastoreo dedicadas a la ganadería extensiva, en donde puede ser posible el ordenamiento agroecológico. • Promover la reconversión de zonas agrícolas de baja producción y/o de alta siniestralidad a la ganadería. • Realizar y difundir estudios de cambio de uso del suelo agrícola a ganadero en áreas poco productivas para cultivo. • Contribuir a la sustentabilidad de las actividades agropecuarias y pesqueras, a través de la inclusión de criterios ambientales en los programas de fomento al sector.
<p>Objetivo 4.- Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad</p> <p>ESTRATEGIA 4.1 Ordenamiento ecológico del territorio y de los mares y costas</p>	<p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar con base en la mejor evidencia científica disponible los niveles de captura máxima permisible, el esfuerzo pesquero susceptible de aplicarse a cada pesquería, así como los métodos, técnicas y equipos de pesca y acuicultura de menor impacto ambiental y mayor valor agregado. • Fortalecer el Programa Nacional de Inspección y Vigilancia para combatir y sancionar la pesca y acuicultura ilegales mediante operativos coordinados con las dependencias involucradas en el cuidado de los recursos naturales.
<p>Objetivo 4.- Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad</p> <p>ESTRATEGIA 4.3 Conservación de agua y suelos</p>	<p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer en los planes de desarrollo rural sustentable la atención de subcuencas y microcuencas para definir con los Consejos de Desarrollo Rural Sustentable, el desarrollo de territorios rurales y el fortalecimiento de la rehabilitación y conservación de los recursos naturales.

	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar en las Reglas de Operación de los programas del sector, criterios e incentivos para la adopción de prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo y agua que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de cada región, permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva, el uso eficiente de los recursos y maximicen su productividad. • Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua y el desarrollo de manuales de buenas prácticas para regiones y cultivos, así como prácticas de mejoramiento territorial y reconversión productiva, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales, desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno. • Impulsar el desarrollo de sistemas de producción sustentables como alternativa para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales locales a través de fomentar la reconversión productiva y la realización de mejoras territoriales en regiones frecuentemente afectadas por fenómenos climatológicos adversos y por la fragilidad de las tierras. • Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, aprovechen excretas en la obtención de biocombustibles y la reducción de gases de efecto invernadero y apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal. • Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería. • Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores. • Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.
<p>Objetivo 4.- Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad</p> <p>Estrategia 4.4 Prevenir y mitigar los efectos del cambio climático</p>	<p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulsar estudios sobre vulnerabilidad y desarrollo de capacidades nacionales y locales de respuesta y adaptación al cambio climático. • Incentivar la captura de carbono mediante el fomento de la reconversión de tierras de uso agrícola hacia cultivos perennes y diversificados. • Impulsar proyectos de captura de carbono por labranza y a través de la rehabilitación de terrenos de pastoreo por medio de los programas de fomento ganadero y el PROGAN.
<p>Objetivo 4.- Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad</p> <p>ESTRATEGIA 4.5 Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes</p>	<p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fomentar el empleo de mejores prácticas y mejores técnicas disponibles para el manejo apropiado de agroquímicos, con base a los compromisos internacionales de México en materia de sustancias químicas, tales como los Convenios de Estocolmo, Rotterdam y Basilea, así como otras iniciativas globales como el Código de Conducta de la FAO sobre la distribución y el uso de plaguicidas y el Enfoque Estratégico para el Manejo de Sustancias Químicas a Nivel Internacional.

Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2007-2012

<p>Objetivo: Calidad y Seguridad</p> <p>Estrategia 1.2.1 Construir y modernizar la red carretera federal a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de las distintas regiones del país.</p>	<p>Líneas de Acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llevar a cabo un amplio programa de construcción de libramientos y accesos carreteros a ciudades principales a fin de mejorar la conexión de la infraestructura carretera con la infraestructura urbana, contribuyendo al reordenamiento urbano y a la disminución de emisiones contaminantes por la descongestión de vialidades.
<p>Objetivo: Calidad y Seguridad</p> <p>Estrategia 2.2.7 Implementar medidas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de los vehículos del autotransporte así como para la adaptación a lo efectos del cambio climático.</p>	<p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar nueva infraestructura ferroviaria con la finalidad de atender los problemas de interconexión en puertos, fronteras y zonas metropolitanas, con un impacto en la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.
<p>Objetivo Calidad y Seguridad</p> <p>Estrategia 5.2.5 Garantizar que el sistema portuario y el transporte marítimo operen en condiciones óptimas de protección, seguridad y con pleno respeto al medio ambiente, para la transportación de personas y mercancías.</p>	<p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener el apoyo a los programas de seguridad marítimo-portuaria para preservar la integridad de la vida humana en el mar, embarcaciones, mercancías y el medio ambiente marítimo.
<p>Objetivo: calidad y competitividad</p> <p>Estrategia 5.2.6 Contribuir al desarrollo costero sustentable para el ordenamiento integral de los litorales, con la finalidad de promover el desarrollo regional, la descentralización y el federalismo</p>	<p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el Programa Nacional de Desarrollo Portuario para el reordenamiento estratégico y sustentable de los litorales, a fin de contribuir al mejoramiento económico y social en los puertos del país.

Programa Sectorial de Defensa Nacional 2007-2012

<p>Objetivo No. 5. Realizar acciones sociales que coadyuven al desarrollo integral del país y apoyen las condiciones de vida de la población.</p> <p>Estrategia 5.3.- Participar activamente en los programas orientados a la protección del medio ambiente y de los recursos naturales.</p>	<p>Líneas de Acción:</p> <ul style="list-style-type: none">• 5.3.3 Fortalecer las acciones encaminadas al combate de incendios forestales, a través del mejoramiento de la capacitación, adiestramiento y equipamiento del personal, de manera individual y en conjunto.
<p>Objetivo.5 Realizar acciones sociales que coadyuven al desarrollo integral del país y apoyen las condiciones de vida de la población.</p> <p>Estrategia 5.3.- Participar activamente en los programas orientados a la protección del medio ambiente y de los recursos naturales.</p>	<p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none">• 5.3.4 Coadyuvar con otras dependencias de los tres órdenes de gobierno, en el combate a la tala ilegal y tráfico ilícito de madera, flora y fauna de vida silvestre.

Programa Sectorial de Seguridad Pública 2007-2012

<p>4.1. Objetivo sectorial 1: Alinear las capacidades del Estado mexicano en el combate a la delincuencia organizada, a fin de restablecer las condiciones de seguridad para la sociedad en todo el territorio nacional.</p> <p>4.1.2. Estrategia 2. Instrumentar operativos conjuntos para restablecer la seguridad y la paz públicas en las regiones más afectadas por la delincuencia organizada.</p>	<p>Líneas de Acción:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Fortalecer la coordinación con las Secretarías de la Defensa Nacional y de Marina; así como con la Procuraduría General de la República y los gobiernos estatales y municipales, para la recuperación de los espacios públicos que habían sido ocupados por la delincuencia.
--	--

Programa Sectorial de Marina 2007-2012

<p>4 Contribuir al desarrollo marítimo sustentable de México</p> <p>4.2 Contribuir a la protección de ecosistemas, en el ámbito marítimo, que permita el desarrollo sustentable de proyectos socio-económicos</p>	<p>Líneas de Acción:</p> <p>4.2.3 Contribuir e impulsar la investigación científica de los mares y costas nacionales que permita apoyar proyectos de desarrollo y el aprovechamiento sustentable de los recursos marinos</p>
---	--

Programa Sectorial de Economía 2007-2012

<p>Objetivo rector 2.3. Promover la equidad en las relaciones de consumo mediante la aplicación de instrumentos de vanguardia para la protección de los derechos de los consumidores.</p> <p>LÍNEA ESTRATÉGICA 2.3.3. Promover una cultura de consumo inteligente y sustentable.</p>	<p>Líneas de Acción:</p> <p>a) Promover la inclusión del tema del consumo y su impacto en la salud, en la seguridad y en el medio ambiente, dentro de los programas oficiales de educación básica.</p>
--	--

Programa Sectorial de Educación 2007-2012

<p>Objetivo: Elevar la calidad de la educación para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo, cuenten con medios para tener acceso a un mayor bienestar y contribuyan al desarrollo nacional.</p> <p>Estrategia 1.1 Realizar una reforma integral de la educación básica, centrada en la adopción de un modelo educativo basado en competencias, que responda a las necesidades de desarrollo de México en el siglo XXI.</p>	<p>Líneas de Acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que los planes y programas de estudios estén dirigidos al desarrollo de competencias e involucrar activamente a los docentes frente a grupo en estos procesos de revisión y adecuación. Esta acción tendrá como base los resultados de las evaluaciones del logro educativo. • Revisar y adecuar el perfil de egreso de la educación básica.
---	---

<p>Objetivo 4.- Ofrecer una educación integral que equilibre la formación en valores ciudadanos, el desarrollo de competencias y la adquisición de conocimientos, a través de actividades regulares del aula, la práctica docente y el ambiente institucional, para fortalecer la convivencia democrática e intercultural.</p> <p>Estrategia 4.1 Articular en la formación ciudadana los temas emergentes que apoyen la reflexión y actuación de los estudiantes: derechos humanos, medio ambiente, interculturalidad, equidad de género, cuidado individual y colectivo de la salud y la seguridad, aprecio y desarrollo del patrimonio cultural y natural, la rendición de cuentas, entre los principales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer las iniciativas y los programas dirigidos a la formación integral de la persona, en los que la participación y el ejercicio de la ciudadanía, el cuidado de la salud, el medio ambiente y el patrimonio cultural y natural sean actividades regulares del aula y la práctica docentes. • Intensificar la oferta de experiencias y talleres para profesores, en educación en valores, derechos humanos, formación ciudadana, educación intercultural y educación para el desarrollo sustentable. • Diseñar libros de texto y materiales interactivos sobre valores civiles y éticos como la tolerancia, la solidaridad, el respeto a las diferencias, la honestidad, la cultura de la transparencia, la defensa de derechos humanos y la protección del medio ambiente, dirigidos a alumnos, maestros y padres de familia.
<p>Educación Media Superior</p> <p>Estrategia 4.4 Incorporar en los programas de estudios contenidos de aprendizaje y el ejercicio de prácticas orientados a que los estudiantes reflexionen y asuman actitudes saludables hacia la sexualidad, el cuidado de su salud y del medio ambiente, la práctica de algún deporte o actividad física, y el aprecio por el arte y la cultura.</p>	<p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que los planes y programas de estudios incluyan contenidos y prácticas sobre el cuidado de la salud y del medio ambiente, así como el desarrollo de habilidades artísticas y comunicativas.
<p>Objetivo 5.- Ofrecer servicios educativos de calidad para formar personas con alto sentido de responsabilidad social, que participe de manera productiva y competitiva en el mercado laboral (Educación Media Superior)</p> <p>Estrategia 5.9 Fortalecer y ampliar los programas para la profesionalización del personal docente, directivo y técnico administrativo de los Centros de Formación Para el Trabajo</p>	<p>Líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer programas para la certificación de competencias del personal docente • Instrumentar programas de capacitación y actualización del personal docente, técnico-administrativo adecuados a sus necesidades.

Programa Sectorial de Desarrollo Agrario 2007-2012

<p>Objetivo 3. Elevar el nivel de desarrollo humano sustentable de la población que habita en el Territorio Social (Núcleos Agrarios y localidades Ruarles vinculadas)</p> <p>Estrategia 3. Desarrollar capacidades y habilidades para la organización productiva de la población rural, la formación de capital humano y la capacidad de autogestión</p>	<p>Líneas de Acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.2 Proveer servicios intensivos en conocimiento a la población rural para propiciar la formación y acumulación de capital humano en los Núcleos agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, mediante programas técnico-productivos y empresariales impulsores del desarrollo de habilidades, capacidades y conocimiento aplicables a la generación de bienestar social y económico. <p>3.6 Proporcionar capacitación y asesoría permanente a los habitantes de los Núcleos Agrarios y las Localidades rurales vinculadas, para el mejor aprovechamiento de sus recursos, así como para mejorar su capacidad de autogestión y coordinación grupal.</p> <p>3.7 conformar un sistema de capacitación agraria dirigido a integrantes de núcleos agrarios y las localidades agrarias vinculadas, que incluya el diseño y contenidos de cursos, materiales didácticos , evaluación y acreditación, con esquemas especializados por población objetivo y con términos generales o específicos acorde a la vocación productiva de los ejidos y comunidades.</p> <p>Líneas de acción:</p> <p>4.6 Se promoverá entre los habitantes de los Núcleos agrarios y las Localidades Ruarles vinculadas, la instalación de proyectos que involucren el aprovechamiento racional y conservación de los recursos naturales.</p>
<p>O6. Sistema de Catastro Rural e Información Agraria</p> <p>6. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p>	<p>Líneas de acción:</p> <p>4.6 Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.</p>

Programa Sectorial de Turismo 2007-2012

<p>Objetivo 5. De empleo de calidad</p> <p>Estrategia 5.1 Impulsar el empleo de calidad</p>	<p>Líneas de Acción:</p> <p>5.1.2 Incorporar al sistema de educación y capacitación turística, programas de actualización para ejecutivos y directivos de empresas turísticas y de organismos públicos.</p>
<p>Objetivo 7. De promoción y comercialización integrada</p> <p>Estrategia 7.1 Integrar eficazmente los instrumentos de promoción y comercialización sobre la base de las fortalezas de la Marca México</p>	<p>7.1.2 Asistencia técnica para la comercialización de destinos, empresas privadas, sociales y comunitarias en nichos de naturaleza y cultural.</p>

Siglas y acrónimos

APF	Administración Pública Federal
AICAS	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México
AMJB	Asociación Mexicana de Jardines Botánicos.
CAP	Capital
CAT S	Centros de Almacenamiento y Transformación
CBI	Comisión Ballenera Internacional
CCA	Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CCC	Centros de Cultura para la Conservación
CDB	Convenio sobre Diversidad Biológica
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
CECADESU	Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable
CECOP	Programa de Comunicación, Educación y Concienciación del Público sobre Humedales
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CENCIF	Centro de Control de Incendios Forestales
CENICA	Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CHM	Mecanismo Facilitador de Información, siglas en inglés
CIBIOGEM	Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados
CICC	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CIPAMEX	Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, siglas en inglés
CMNUCC	Convenio Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático
CNA	Comisión Nacional del Agua
CNULDS	Convención de Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía
COFEPRIS	Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios
COINBIO	Programa de Conservación Indígena de la Biodiversidad
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONACIO	Comisión Nacional Coordinadora de Investigación Oceanográfica
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 la Pesca
CO ₂	Dióxido de Carbono
DDT	Dicloro-difenil-tricloroetano
DGFyS	Dirección General Forestal y de Suelos
DGVS	Dirección General de Vida Silvestre
DVM	Diversidad Vegetal Mexicana

EMCV	Estrategia Mexicana de Conservación Vegetal
ENACC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
ENAPCI	Estrategia Nacional para la Participación Ciudadana en el Sector Ambiental
ENBM	Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, siglas en inglés
FONADIN	Fondo Nacional de Infraestructura
FONART	Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías
FONDEN	Fondo de Desastres Naturales
FOPREDEN	Fondo para la Prevención de Desastres Naturales
FORENAFM	Fomento a la Regeneración Natural de bosques y selvas afectadas por Fenómenos Meteorológicos
FORMAR	Programa de Fomento al Desarrollo Agrario
FSC	Forest Stewardship Council, siglas en inglés
FUNTEC	Fundación Mexicana para la Innovación y Transferencia de Tecnología en la Pequeña y Mediana Empresa
GBIF	Mecanismo de Información Global sobre Biodiversidad, siglas en inglés
GCM	Modelos de Circulación General, siglas en inglés
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial, siglas en inglés
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GSPC	Estrategia Global para la Conservación de Plantas, siglas en inglés
ha	Hectáreas
HAP	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
IBA	Important Bird Area
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IMERNAR	Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INAPESCA	Instituto Nacional de Pesca
INCA-RURAL	Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Información Estadística y Geográfica
INFyS	Inventario Nacional Forestal y de Suelos
INFONAVIT	Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores
INH	Inventario Nacional de Humedales
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
IPN	Instituto Politécnico Nacional
Km	Kilómetros
LBOGM	Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados
LFTAIPG	Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental
MEA	Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, siglas en inglés
NOM	Norma Oficial Mexicana
OGM	Organismos Genéticamente Modificados
ONG	Organización No Gubernamental

PACE	Programa de Acción para la Conservación de Especie
PAJ	Programa Ambiental de la Juventud
PDS	Programa para Promover el Desarrollo Sustentable
PEACC	Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático
PEC	Programa Especial Concurrente
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PET	Programa de Empleo Temporal
PFPP	Policía Federal Preventiva
PGR	Procuraduría General de la República
PIB	Producto Interno Bruto
PINE	Producto Neto Interno Ecológico
PNAA	Programa Nacional de Auditoría Ambiental
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PREP	Proyecto de Recuperación y Conservación de Especies y Poblaciones Prioritarias
PROCER	Programa de Conservación de Especies en Riesgo
PROCODES	Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible, antes PRODERS
PROCYMAF	Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales
PRODEFOR	Programa de Desarrollo Forestal
PRODEPLAN	Programa de Plantaciones Comerciales
PRODERS	Programa de Desarrollo Regional Sustentable
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PROGAN	Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola
PSAH	Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos
PYME	Pequeña y Mediana Empresa
RAMSAR	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas
RBMM	Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca
REMI	Red Mundial de Información sobre Biodiversidad
RPC	Regiones Prioritarias para la Conservación
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAM	Sistema Arrecifal Mesoamericano
SBSTTA	Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico Técnico y Tecnológico, siglas en inglés
SCEEM	Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SE	Secretaría de Economía
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
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
SEP	Secretaría de Educación Pública
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SIIP	Sistema Institucional de Información de la PROFEPA
SIMEC	Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación
SINAREFI	Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura
SIOVM	Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados
SNIB	Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad
SNIA	Sistema Nacional de Indicadores Ambientales
SNIARN	Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales
SRA	Secretaría de la Reforma Agraria
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
SSA	Secretaría de Salud
SSP	Secretaría de Seguridad Pública
STyPS	Secretaría del Trabajo y Prevención Social
SUMA	Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre
SWG	Pequeño Grupo de Trabajo, siglas en inglés
TNC	The Nature Conservancy
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana
UEIDAPLE	Unidad Especializada en Investigación de Delitos contra el Ambiente
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UMA	Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, siglas en inglés
WWF	World Wildlife Fund

Cuarto Informe Nacional de México al Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), se terminó de imprimir en Impresora Eclipse, S.A de C.V., España 451-C, col. Granjas Estrella, 09860, México, D.F. El tiro consta de 2 000 ejemplares.

