

## PARTE II

### Capítulo 5

# Biodiversidad y bosques

*En su condición de país megadiverso, el avance de México en sus esfuerzos por proteger la biodiversidad y los recursos forestales cobra importancia global. Este capítulo examina el marco institucional y legal de México para la conservación y el aprovechamiento sustentable de estos recursos. Analiza los instrumentos que ha adoptado, el progreso alcanzado y los esfuerzos adicionales requeridos para reducir las principales presiones en la base de recursos naturales. Asimismo, examina cómo los objetivos forestales y de biodiversidad han sido integrados en otras áreas clave de política –tales como la agricultura y el turismo– y provee recomendaciones para un marco de políticas públicas más coordinado, coherente y estratégico.*

## Evaluación y recomendaciones

México es uno de los países de mayor relevancia a nivel mundial en términos de diversidad biológica. Alberga entre 10% y 12% de la biodiversidad del planeta, siendo uno de los 17 países “mega-diversos” del mundo. México ha sido clasificado entre los cinco primeros lugares en varios indicadores de biodiversidad, incluyendo reptiles, mamíferos, anfibios y flora. Los bosques cubren una tercera parte de la superficie territorial y proporcionan hogar a 11 millones de personas que viven en condiciones de pobreza extrema. Entre 1976 y 2007, el área cubierta por bosques tropicales disminuyó en 10%, aunque la tasa de deforestación se ha reducido significativamente en la última década, sobre todo en los bosques primarios. Alrededor de dos terceras partes de los bosques están fragmentados, lo cual, la calidad y la cantidad del hábitat de la vida silvestre. Más de 2 600 especies están registradas bajo distintas categorías de amenaza, mientras que la proporción de mamíferos y aves amenazadas es alta en comparación con los niveles de otros países de la OCDE.

La conversión de ecosistemas naturales a tierras para la producción agrícola y ganadera, ya sea directa o indirectamente, continúa siendo el principal motor de la deforestación y del cambio de uso del suelo. Entre los factores secundarios están la expansión urbana y la construcción de infraestructura para carreteras, telecomunicaciones, puertos, turismo, líneas de suministro de energía, tuberías y ductos. La principal causa de la degradación forestal son los incendios forestales, siendo la tala ilegal, la recolección de leña y los desastres naturales otros fenómenos que ejercen presiones sobre el ecosistema. Entre los factores clave de presión a los ecosistemas marinos se encuentra la sobreexplotación pesquera, la contaminación de los depósitos de nitrógeno y eutrofización causados por los desagües de aguas residuales agrícolas, industriales y domésticas, modificaciones de hábitats como la pérdida de humedales y el cambio climático.

En la última década, México ha desarrollado una serie de estrategias y programas para promover la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y bosques, mientras que desde 2002 el presupuesto de la Comisión Nacional Forestal prácticamente se ha triplicado en términos reales. El eje ambiental del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 incluye varios objetivos relacionados con la biodiversidad y los bosques. La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad 2000 establece una visión a 50 años para evitar la conversión a gran escala de los ecosistemas naturales. El Programa Estratégico Forestal presentó una estrategia para el manejo forestal sustentable hacia el año 2025. Éstas y otras leyes y programas, junto con un sólido conjunto de instituciones, constituyen una buena base para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los bosques y la biodiversidad. Se debe considerar cómo los acuerdos alcanzados en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica en la décima Conferencia de las Partes de 2010 se integrarán en el marco de las políticas.

Se han logrado importantes avances en el desarrollo de marcos más integrales de monitoreo y reporte para apoyar el desarrollo y aplicación de políticas. Resulta crucial contar con mejor información científica para el desarrollo de políticas; mayores avances en este ámbito contribuirán a reforzar y evaluar los resultados de las políticas en el tiempo. Sin embargo, la información de base para la formulación de políticas podría fortalecerse aún

más mediante una mejor comprensión de los principales motores de la pérdida de biodiversidad y bosques –tanto a nivel nacional como estatal– y los probables cambios en éstos bajo un escenario tendencial. Mientras que algunos estudios de valoración económica se han llevado a cabo, el análisis económico de la biodiversidad debe reforzarse con miras a la adopción de enfoques de política más eficientes.

México cuenta con una amplia combinación de instrumentos de política para promover la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad. Sin embargo, ésta se encuentra dominada por subsidios, muchos de los cuales también tienen como objetivo mitigar la pobreza de las comunidades indígenas que habitan en los bosques. Las áreas protegidas federales y los recursos asociados se han incrementado significativamente en la última década. En 2010, había 174 áreas protegidas cubriendo 25.4 millones de hectáreas, equivalente a 12.9% del territorio nacional. Sin embargo, es necesario extender la cobertura de las áreas protegidas para alcanzar el objetivo de 16% para 2020. Se necesitarán recursos adicionales, incluidos aquellos por concepto de cuotas de acceso, para continuar con esta expansión y para asegurar un manejo eficaz. Los ecosistemas incluidos deberían ser más representativos y considerar los vacíos y omisiones en conservación identificados en 2007 y 2010. Se requiere mayor apoyo para el establecimiento y el manejo eficaz de los corredores biológicos; asimismo, se deberían desarrollar e implementar programas de manejo para todas las áreas protegidas.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), adoptado en 2012 es un importante paso para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas. Este instrumento establece los principios de zonificación y uso de suelo cuyo propósito es promover el desarrollo y al mismo tiempo proteger y conservar el medio ambiente. Para julio de 2012, la SEMARNAT había apoyado el desarrollo de 85 POEGT en diferentes escalas geográficas, de los cuales 43 fueron decretados durante los últimos seis años. Se requieren mayores esfuerzos para garantizar que las regiones con mayor potencial de desarrollo para el turismo, industria, agricultura, acuicultura y pesca estén cubiertas por el POEGT.

México ha sido pionero en varios instrumentos económicos para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad. El Programa Nacional del Pago por Servicios Ambientales (PSA) que depende de ProÁrbol –programa federal de cobertura para la promoción de la silvicultura sustentable–, cubre 3.5 millones de hectáreas de bosques y representa uno de los mayores programas de PSA en el mundo. Otros ejemplos de instrumentos económicos son: los mecanismos de compensación a la biodiversidad aplicados sobre proyectos que conllevan deforestación; –Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales–; los programas de reforestación; el control de la caza ilegal de fauna silvestre y los programas de recompra para un manejo más sustentable de los recursos pesqueros. Algunos ya han arrojado resultados positivos –por ejemplo, el programa de reforestación–, pero no hay pruebas suficientes para evaluar plenamente la eficacia de otros –por ejemplo, controles sobre la caza ilegal de vida silvestre–. Algunos pueden depurarse para alcanzar sus metas ambientales de una forma más rentable –por ejemplo, el programa de PSA y las compensaciones ambientales–. El estudio nacional sobre la economía de la biodiversidad que ha sido propuesto debería examinar la posibilidad de aplicar más instrumentos económicos basados en el principio de quien contamina paga. También sería benéfico revisar los diversos programas que se han establecido para apoyar a los pueblos indígenas y al medio ambiente. Parece que hay una proliferación de pequeños programas que, en lugar de crear capacidades, proporcionan ingresos temporales.

Se han puesto en marcha algunos enfoques voluntarios, como el acuerdo de certificación verde de la producción de café, en el cual participan cerca de 10% de todos los productores de café en México. Sin embargo, existe un margen considerable para desarrollar aún más estos enfoques; por ejemplo, en México la certificación de la madera no ha despegado, y ésta podría contribuir a combatir la tala ilegal; la certificación de ecoturismo puede ayudar a reducir el impacto ambiental de este sector en crecimiento. En términos generales, existen oportunidades para que el sector privado asuma un mayor compromiso en la conservación y el aprovechamiento sustentable de los bosques y la biodiversidad mediante enfoques regulatorios, de mercado y voluntarios.

La conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad no se lograrán aplicando instrumentos de política únicamente en el sector ambiental. También será necesaria una reforma de las políticas de otros sectores, como la agricultura, turismo, pesca y energía, los cuales ejercen presiones importantes sobre los ecosistemas y los recursos biológicos. Por ejemplo, una variedad de programas de asistencia a los agricultores contribuyen a la deforestación y a la intensificación de la producción agrícola. Si bien los subsidios agrícolas se han reducido, la mayor parte de los programas de apoyo a la agricultura todavía se componen de medidas vinculadas a la producción, que precisamente son las más dañinas para el medio ambiente. Ha habido una utilización limitada de las ayudas agroambientales, las cuales podrían apoyar con prácticas agrícolas más amigables con el ambiente. Teniendo en cuenta su importancia ambiental y económica, el establecimiento de una comisión intersecretarial para la biodiversidad que siga el modelo de la comisión que se estableció para el tema de cambio climático, podría fomentar un enfoque más centrado y coherente en la promoción, conservación y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica.

### Recomendaciones

- Actualizar la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2000 para reflejar las Metas de Aichi 2011-2020, así como otras medidas acordadas en 2010, bajo el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica; desarrollar un plan de acción para lograr el objetivo de áreas protegidas bajo un modelo que optimice la protección de la biodiversidad y los ecosistemas, y que proporcione una gestión y recursos financieros adecuados.
- Establecer un grupo de trabajo intersecretarial de alto nivel –similar al del cambio climático– para promover el uso sustentable de los ecosistemas y la biodiversidad.
- Fortalecer el análisis económico de la biodiversidad para apoyar la implementación de políticas más eficientes y eficaces; completar el estudio de la economía de la biodiversidad que se ha planeado; desarrollar escenarios tendenciales para identificar futuras presiones sobre la biodiversidad.
- Revisar la eficiencia y eficacia de los instrumentos económicos aplicados para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y de los bosques; evaluar la viabilidad de nuevos instrumentos basados en el principio de quien contamina paga.
- Revisar programas para apoyar a los pueblos indígenas y el medio ambiente con el fin de elevar su eficacia, fortaleciendo el enfoque de creación de capacidades y logrando objetivos sociales y ambientales de manera más eficiente.
- Identificar oportunidades para que el sector privado asuma un mayor compromiso en la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad mediante, por ejemplo, el desarrollo de sistemas para la certificación de la madera y el ecoturismo.
- Garantizar que la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad formen parte de un mayor esfuerzo por integrar el medio ambiente a las políticas sectoriales, por ejemplo, en la aplicación de evaluaciones ambientales estratégicas.

## 1. Introducción

Con más de 200,000 especies diferentes, México alberga entre 10% y 12% de la biodiversidad del planeta. Ocupa el primer lugar en biodiversidad de reptiles con 804 especies conocidas, segundo en mamíferos con 535 especies, cuarto en anfibios con 361 especies y cuarto en plantas vasculares con 26,000 especies. Muchas especies, particularmente especies cultivadas, tienen su origen y/o diversificación en México. México también ocupa el segundo lugar en términos de variedad de ecosistemas y el cuarto en especies en general. Es el decimosegundo país en el mundo en términos de superficie forestal (FAO, 2010). Es uno de los 17 países del mundo llamados mega-diversos y desempeña un papel de relevancia incuestionable a nivel global.

Múltiples retos socioeconómicos generan presión sobre la biodiversidad de México y sus ecosistemas, tales como la rápida urbanización, el crecimiento demográfico y el aumento en el consumo como resultado del incremento en los ingresos (Capítulo 1). Mientras que la intensidad energética y de materiales de su economía son relativamente bajas en comparación con otros países de la OCDE, esta diferencia se ha reducido durante la última década. Al mismo tiempo, entre los miembros de la OCDE, México es el segundo país más desigual en términos de ingresos y tiene la tasa más alta de pobreza, cuyo nivel es mayor entre la población indígena.

La explotación de los recursos naturales –bosques, suelo, agua y pesca– ha desempeñado un papel importante en el desarrollo de México. Si bien entre 2000 y 2010 las tasas de deforestación se redujeron a la mitad –alcanzando –0.29% anual–, de 2005 a 2010 México registró una pérdida anual promedio neta de 155,000 hectáreas de bosque. (FAO, 2010). Se estima que las prácticas de uso del suelo han reducido la fertilidad en 17% del territorio; la agricultura de tumba y quema persiste, mientras que la salinización afecta hasta a 8,000 km<sup>2</sup> de tierra. La contaminación de los recursos hídricos es un problema en muchas partes del país y el acervo de algunas especies de peces muestra signos de sobreexplotación. Aunque la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza han contribuido con sólo alrededor de 3.6% del PIB en México durante los últimos años (Capítulo 1), estos sectores siguen siendo trascendentales para el empleo y las formas de vida.

Los bosques mexicanos cubren alrededor de 65 millones de hectáreas y albergan a aproximadamente 13 millones de habitantes; de éstos, se considera que 10.9 millones de personas viven en condiciones de pobreza extrema. Aunque la propiedad recae en las comunidades rurales, la falta de capacidad técnica y de organización ha dificultado el manejo sustentable de los bosques. Los esfuerzos en materia de construcción de capacidades para la conservación de los bosques y manejo sustentable fueron impulsados durante los últimos seis años por medio de programas estratégicos como ProÁrbol. Los pobres siguen siendo los más afectados por la pérdida de la fertilidad del bosque y el suelo. Por tanto, es relevante el que la situación de los pueblos indígenas y comunidades locales se haya tomado en cuenta durante la formulación de políticas para la conservación y aprovechamiento sustentable de los bosques y la biodiversidad.

La Estrategia Nacional de Biodiversidad 2000 de México establece una visión de 50 años para evitar la conversión a gran escala de los ecosistemas naturales. Tiene cuatro ejes estratégicos principales: gestión del conocimiento, valoración de la biodiversidad, conservación y la diversificación de su uso. Entre las metas y objetivos más específicos y tangibles en materia de biodiversidad y silvicultura se encuentran la expansión de las áreas protegidas del 12.9% actual a 16% para 2020; una reducción considerable –también hacia 2020– de la tasa de degradación forestal nacional, así como la conservación de la biodiversidad fo-

restal bajo el marco del programa REDD+ sobre emisiones de GEI derivadas de la deforestación y la degradación; y para 2020 tener en funcionamiento sistemas e instrumentos eficientes en materia de prevención, detección y respuesta temprana para prevenir, mitigar, controlar y erradicar las especies invasoras. Un importante esfuerzo que está en curso es la descentralización de la implementación mediante el desarrollo de estrategias estatales de biodiversidad.

El Programa Estratégico Forestal 2001-2025 tiene como objetivo promover y fortalecer el desarrollo sustentable de los recursos naturales en los ecosistemas forestales con medidas de conservación para garantizar su protección, restauración, desarrollo y producción en beneficio del bienestar general de la sociedad. Dicho objetivo se lleva a cabo mediante programas sexenales de silvicultura. Los objetivos incluyen el establecimiento de plantaciones en un área total de 875,000 hectáreas para 2025. Un objetivo a corto plazo es asegurar que una tercera parte del territorio de México esté sujeto a algún tipo de régimen de conservación y aprovechamiento sustentable para el año 2012.

## 2. Marco institucional

La responsabilidad del medio ambiente, incluida la diversidad biológica y los bosques, recae principalmente en la SEMARNAT. Mientras que la SEMARNAT cubre tres áreas principales (véase el Capítulo 2), es también la dependencia eje de varias organizaciones descentralizadas, cada una de las cuales tiene deberes específicos asignados. Entre ellas se incluyen la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), y el Instituto Nacional de Ecología (INE).<sup>1</sup> La gestión pesquera, que estaba originalmente bajo los auspicios de la SEMARNAT –título de la Secretaría de Medio Ambiente cuando se estableció por primera vez en 1994– fue transferido a la SAGARPA en 2000.<sup>2</sup> La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) es una comisión intersecretarial con representación de diez Secretarías de Estado,<sup>3</sup> donde el Secretario de la SEMARNAT actúa como el apoyo técnico de la comisión. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, véase el Recuadro 5.1), y el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) son otras instituciones relevantes para la biodiversidad y el manejo forestal.

Estas entidades gubernamentales en el sector de medio ambiente tienen diferentes arquitecturas institucionales, siendo algunas más integrales que otras. La estructura de gobierno de la CONAFOR, por ejemplo, está compuesta por representantes de siete organismos.<sup>4</sup> Existe también una Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas (CIMARES), creada en 2008 por acuerdo presidencial, cuyo propósito es ayudar a asegurar que todos los sectores del gobierno integren estas consideraciones a sus decisiones de gestión. Podría facilitarse un enfoque más coherente para integrar la biodiversidad en otras políticas sectoriales mediante la creación de un grupo de trabajo intersecretarial para la biodiversidad semejante a la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) y el Programa Especial de Cambio Climático (ver Capítulo 4); éste abarcaría CONABIO, CONAFOR, CONANP y CONAPESCA, así como otras dependencias. La CICC ha sido un importante motor de desarrollo de las políticas sobre el clima y ha comprometido a las principales secretarías en esta área, sentando un precedente importante que serviría para alimentar esta propuesta.

### 3. Tendencias clave en la biodiversidad y bosques e información adicional relevante

#### 3.1. Tendencias actuales y proyectadas del estado y las presiones sobre la biodiversidad

México ha promovido iniciativas para recopilar, monitorear y reportar respecto a indicadores de relevancia para la evaluación del estado actual y las presiones sobre la biodiversidad y los bosques. En 2005, por ejemplo, la Dirección General de Información Ambiental y Estadística de la SEMARNAT estableció un Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA), los cuales cubren los ámbitos terrestres, marinos y de agua dulce, entre otros. Éste se compone de un conjunto de 49 indicadores de desempeño ambiental, además de tres indicadores clave. SNIA se reestructuró después y hoy es un componente del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), cuyos principales componentes son:

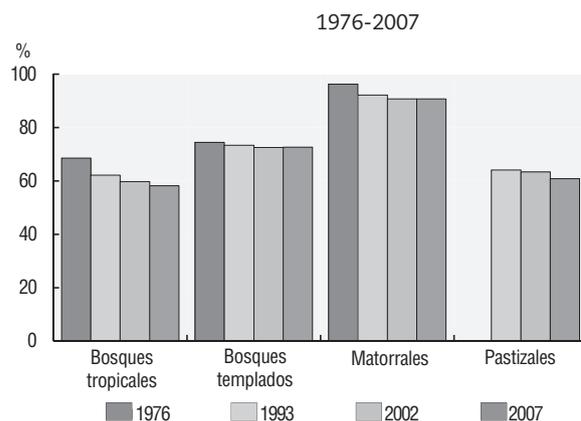
- bases de datos estadísticos;
- bases de datos geográficos;
- SNIA;
- información documental, principalmente reportes y evaluaciones.

Otras entidades descentralizadas tienen a su cargo sistemas propios de información estadística y geográfica relevantes a sus áreas de especialidad (Recuadro 5.1).

#### Recuadro 5.1. Recopilación de datos selectos y monitoreo de iniciativas relevantes para la biodiversidad

- El Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad de CONABIO incluye datos de imágenes satélite, cartografía electrónica e información sobre las especies. Entre las áreas clave de monitoreo de ecosistemas están los manglares y bosques de niebla. También existe un sistema de alerta temprana de detección de incendios.
- CONAFOR es responsable de la vigilancia forestal, el inventario de la silvicultura nacional y de suelos, al igual que del Sistema Nacional de Información Forestal.
- SAGARPA es responsable de la recolección de datos de pesca.
- El Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC) de CONANP, establecido en 2003, incorpora indicadores biológicos, geográficos, sociales y económicos diseñados para analizar la efectividad e impacto de la implementación de políticas públicas en regiones prioritarias de conservación.
- El INEGI integra el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG). El objetivo principal de éste es proveer información de interés nacional, mediante la coordinación y la adopción general de normas nacionales e internacionales, en cumplimiento con la Ley del SNIEG. Por ejemplo, cada cinco años el SNIEG produce un mapa actualizado sobre el Uso de suelo y Vegetación en México, basado en imágenes de satélite y datos de campo a una escala de 1:250,000.

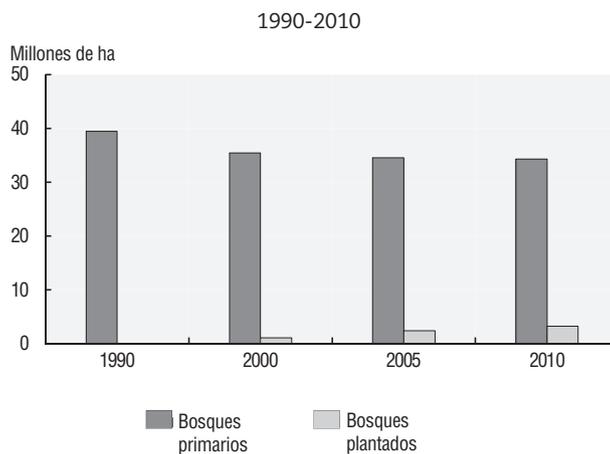
En 2007, 71% del territorio mexicano se encontraba bajo vegetación natural en diversos estados de conservación, siendo la superficie restante convertida para usos agrícolas, urbanos y otros. Como muestra la Gráfica 5.1, los bosques tropicales disminuyeron en 10% entre 1976 y 2007. También se redujeron la zona de matorrales y los bosques templados y pastizales, aunque a un ritmo menor.

Gráfica 5.1. **Vegetación natural restante**

a) Como porcentaje de la superficie con vegetación natural original en cada tipo de vegetación.  
Fuente: SEMARNAT (2012), *Sistema Nacional de Indicadores Ambientales*.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755889>

Al observar la superficie forestal con mayor detenimiento se puede apreciar que la tasa neta de deforestación anual se redujo de 354,000 hectáreas en 1990-2000 a 235,000 hectáreas entre 2000 y 2005 y 155,000 hectáreas desde 2005 hasta 2010 (FAO, 2010).<sup>5</sup> Del total actual de 155,000 hectáreas en pérdidas anuales netas, 9,000 hectáreas son bosques templados –principalmente pino y roble– y 146,000 hectáreas son bosques tropicales. La tasa anual de pérdida de bosques primarios se redujo de 187,279 hectáreas en 2000-2005 a 43,909 hectáreas entre 2005 y 2010, lo cual indica un desplazamiento de la tala hacia bosques secundarios (Gráfica 5.2). Esto sería un cambio importante en sí mismo: en la década de 2000, la tasa de pérdida de bosque primario estaba en alrededor de 405,000 hectáreas por año (SEMARNAT, 2006). No obstante, las estimaciones varían; para validar estos hallazgos e identificar los principales factores que subyacen a la tendencia, se requieren estudios más profundos y el análisis de todos los datos disponibles.

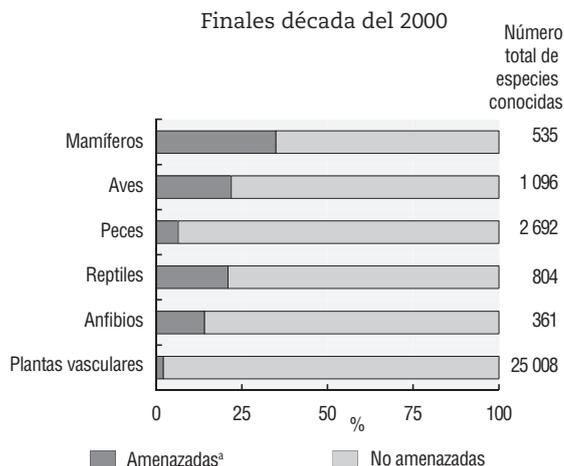
Gráfica 5.2. **Tendencias en los bosques primarios y plantados**

Fuente: FAO (2010), *Global Forest Resources Assessment 2010*.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755908>

En comparación con los niveles de otros países de la OCDE, en México el número de anfibios y plantas vasculares amenazadas es relativamente bajo, para los reptiles es promedio y para los mamíferos y aves es alto (Gráfica 5.3).

Gráfica 5.3. **Especies amenazadas**



a) Categorías UICN “en peligro crítico de extinción”, “en extinción” y “vulnerables” como porcentaje de las especies conocidas.

Fuente: Datos ambientales de la OCDE.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755927>

En términos de las presiones sobre la biodiversidad y la pérdida y degradación forestal, la conversión –directa e indirecta– de ecosistemas naturales a la producción agrícola y ganadera continúa siendo el principal motor de la deforestación y del cambio de uso del suelo. Entre las causas secundarias se encuentran la expansión urbana y la construcción de infraestructura para carreteras, telecomunicaciones, puertos, turismo, líneas de suministro de energía, las tuberías y ductos (Challenger y Dirzo, 2008; FAO, 2010; SEMARNAT, 2011).

Las presiones sobre la degradación de los bosques y otros ecosistemas terrestres parecen ir en aumento. La principal causa de la degradación de los bosques es el pastoreo extensivo del ganado en ecosistemas naturales, seguido por incendios forestales –causados principalmente por las prácticas agrícolas donde se poda el pasto mediante la quema y las hogueras quedan abandonadas o descuidadas–, la tala ilegal y la recolección de leña. Los desastres naturales, la extracción de tierra y la minería a cielo abierto contribuyen aún más al deterioro de la biodiversidad. Entre las presiones clave a los ecosistemas marinos se encuentran la sobreexplotación pesquera, la contaminación relacionada con los depósitos de nitrógeno y eutrofización causados por los desagües de aguas residuales agrícolas, industriales y domésticas, modificaciones de hábitats como la pérdida de humedales, y el cambio climático.

Por lo general, en México no están disponibles estudios que proyecten las tendencias en materia de biodiversidad y bosques, ni que expliquen las causas subyacentes al cambio esperado en éstos. Una excepción es un estudio sobre los efectos probables del cambio climático en áreas prioritarias para la conservación de especies. El estudio, llevado a cabo conjuntamente por la CONABIO, el INE y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), encuentra que 69 especies de vertebrados terrestres son propensos a perder sus áreas de distribución como resultado del cambio climático en los escenarios proyecta-

dos para 2030 y 2050 (Martínez-Meyer *et al.*, 2011). La elaboración de estudios más amplios y exhaustivos de este tipo, ayudaría a identificar cómo pueden evolucionar las presiones clave sobre la biodiversidad y los bosques, y por tanto ayudarían a priorizar las posibles intervenciones de política en el futuro.

### **3.2. Información sobre la valoración económica de la biodiversidad y de los bosques**

La estimación del valor económico de la biodiversidad y los bosques es una información de carácter relevante que sería útil para dar prioridad a las intervenciones de política pública. Puesto que muchos de los beneficios asociados a la biodiversidad y a los bosques no se reflejan en los precios de mercado, las técnicas de valoración económica –un componente de análisis de costo-beneficio– deberán servir para fundamentar la asignación eficiente de los recursos y su uso.

Aunque varios estudios de valoración económica se han llevado a cabo en el contexto de la biodiversidad y los bosques en México, sólo unos cuantos han sido utilizados en los procesos de toma de decisiones y diseño de políticas públicas. Ejemplos son los estudios de valoración que informaron el diseño del programa nacional de PSA, el estudio que ayudó a definir el nivel de las cuotas de acceso a las áreas protegidas y las evaluaciones del impacto de las colonias de murciélagos en la agricultura (Recuadro 5.2). Hay planes para evaluar los beneficios económicos de la biodiversidad en el contexto de los planes nacionales de adaptación al cambio climático de la iniciativa REDD+ para reducir las emisiones de GEI provenientes de la deforestación y la degradación forestal (ver Capítulo 4). No obstante, una evaluación más completa de los costos y beneficios asociados a la biodiversidad permitiría el diseño de políticas más eficientes. En particular, el INE prevé preparar un estudio nacional en 2012 sobre la economía de los ecosistemas y la biodiversidad, en colaboración con CONANP, CONABIO, CONAFOR y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Desde una perspectiva más general, se están realizando esfuerzos para integrar la biodiversidad en las cuentas nacionales. Como se discutió en el Capítulo 3, el INEGI calcula el Producto Interno Neto Ecológico (PINE)<sup>6</sup> como parte de su Sistema Nacional de Cuentas Económicas y Ecológicas. Aunque este ejercicio es útil a nivel general para expresar el deterioro del medio ambiente como un componente del sistema de contabilidad nacional, aún no se puede poner un valor económico a la biodiversidad *per se*.

## **4. Instrumentos de política para la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y bosques**

México ha introducido múltiples instrumentos de política relativos a la biodiversidad, la conservación y el aprovechamiento sustentable de los bosques. Éstos se pueden dividir en enfoques de regulación –mando y control–, instrumentos económicos, enfoques voluntarios y de información. El Cuadro 5.1 ofrece un resumen de los tres tipos, mientras que la Gráfica 5.4 muestra la superficie total bajo conservación y aprovechamiento sustentable en varios de estos programas. En general, la combinación de instrumentos de política en México está dominada por el uso de programas de subsidios, muchos de los cuales también persiguen metas de pobreza. La mezcla tiende a centrarse más en la conservación y en el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

### **4.1. Enfoques regulatorios**

Una serie de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) relativas a la biodiversidad y a la conservación forestal se han creado desde el año 2000. Entre los ejemplos se encuentran

### Recuadro 5.2. Resultados de estudios seleccionados sobre la valoración económica de la biodiversidad y bosques en México

#### Terrestre

Las áreas protegidas brindan beneficios económicos y un ahorro de costos equivalentes a casi 49 mil millones de pesos (3.4 mil millones de dólares) al año mediante el almacenamiento de carbono, protección a los suministros de agua y apoyo al turismo. Se estima que cada peso mexicano invertido (0.07 dólares) en las áreas protegidas genera 52 pesos a la economía (4 dólares) (Bezaury-Creel y Pabón-Zamora, 2009).

El control de plagas mediante murciélagos reduce la necesidad de pesticidas en un estimado de 25-50%; donde no se utilizan pesticidas, los murciélagos reducen las pérdidas de producción en 55%. Este control natural de plagas tiene un valor estimado de entre 6.5 millones y 61.6 millones de dólares al año (Gandara *et al.*, 2006).

Adger *et al.*, (1994) estimaron el valor económico total de los bosques en México. El estudio estimó que el límite inferior del valor de los servicios brindados por el área total de bosques en alrededor de 4 mil millones de dólares anuales. Este valor agregado se deriva de los servicios no comercializables prestados por el uso no consumible (por ejemplo, recreación y el turismo), del uso potencial a futuro de los recursos genéticos, así como y de los valores de existencia puros, combinado con los valores funcionales del ciclo hidrológico y del carbono, los cuales representaron la mayor proporción de valor económico.

#### Marina y costera

Sanjuro y Welsh (2005) estimaron que, debido a la situación actual de pesca sobreexplotada y desorganizada en las zonas de manglares del Pacífico, el valor del servicio ambiental era de tan sólo un dólar por hectárea, pero que ésta podría ser de hasta 77 dólares por hectárea si se optimizaran el esfuerzo pesquero y la captura (citado en Guevara-Sanginés, 2009).

En 2002, México introdujo cuotas de entrada de 1.80 dólares para el acceso a los arrecifes de coral en áreas naturales protegidas. Para medir la reacción de los visitantes a los niveles de cuotas diversas, Rivera-Planter y Muñoz-Piña (2005) llevaron a cabo una encuesta de valoración contingente y estimaron la demanda agregada para varios parques. Exploraron los beneficios y costos de las cuotas diferenciadas, buscando tanto la maximización de los ingresos como del bienestar. En Cancún, por ejemplo, durante la temporada alta, las cuotas que maximizarían los ingresos llegarían a 36 dólares para un visitante extranjero y 20 dólares para un visitante mexicano (véase también la sección 4.3).

Basándose en una serie de estudios sobre la valoración económica de la biodiversidad y ecosistemas en México, Guevara-Sanginés (2009) sugiere que en muchos casos ha existido un excedente del consumidor; es decir, el potencial económico no se está explotando.

El INE está llevando a cabo un estudio sobre la valoración económica de los daños por el derrame petrolero de 2010.

especificaciones para la prevención, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de humedales costeros y áreas de manglares; directrices y especificaciones para las especies mexicanas de vida silvestre, flora y fauna; así como restricciones en las actividades de avistamiento de ballenas.<sup>7</sup> El establecimiento de áreas protegidas es un enfoque regulador tradicionalmente empleado para la conservación de la biodiversidad en la mayoría de los países. México cuenta con 174 áreas federales protegidas que en 2010 abarcaban un total de 25.4 millones de hectáreas, es decir, 12.9% del territorio nacional. Esta cifra incluye las áreas terrestres y marinas. Representa un aumento de 50% respecto a la superficie registrada en 2000 (Gráfica 5.5; CONANP, 2010).<sup>8</sup>

**Cuadro 5.1. Visión general de los instrumentos de política para la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y bosques en México**

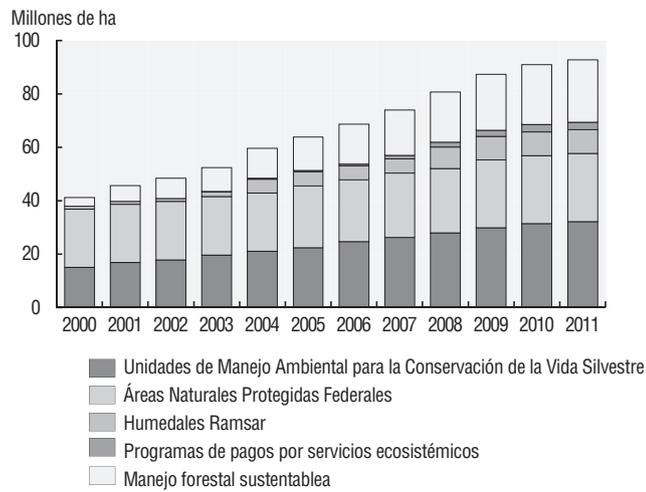
Enfoques regulatorios	Instrumentos económicos	Voluntarios e información
Áreas protegidas (terrestres y marinas)	Cuotas de acceso a zonas protegidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiquetas ecológicas y certificación:</li> <li>• Certificación forestal (Norma Mexicana para la Certificación del Manejo Sustentable de los Bosques* y madera FSC)</li> <li>• Certificación de sustentabilidad para el café (Café amigable con las aves y café de Rainforest Alliance)</li> <li>• Eco-certificación de las empresas turísticas.</li> </ul>
Programas de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	Pagos por servicios ambientales: PAS-ProÁrbol	
Permisos de pesca, permisos de explotación forestal, licencias de caza (para el borrego cimarrón)	Subsidio para la reforestación (ProÁrbol)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibición de la recolección, uso y comercio de todas las tortugas marinas y sus productos</li> <li>• Prohibición de pesca con redes de enmalle y de arrastre en el refugio de la vaquita (parte de los PACE de la vaquita)</li> <li>• Prohibición de la pesca del tiburón y de mantarraya (mayo-agosto) a partir de 2012</li> </ul>	Mecanismos de compensación por el cambio de uso de suelos forestales (Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales)	
Evaluación del impacto ambiental (EIA)	Promoción de la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, mediante el manejo de Unidades de Manejo Ambiental (UMA) y Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (PIMVS)	
PACE (Programas de Acción para la Conservación de las Especies)	Recompras de pesca (parte de los PACE de la vaquita)	
	Regulación de aguas residuales -cargos y tarifas Desarrollo de los derechos comerciables en la reserva de la Biosfera de Sian Ka'an	

\* Esto permite a los bosques administrados de manera sustentable obtener una certificación nacional para sus productos y así ser elegibles para que el Gobierno Federal los adquiriera en congruencia con sus criterios de compras verdes (CONAFOR, 2011).

El monitoreo del estado de conservación de las áreas protegidas se lleva a cabo a nivel federal por medio del SIMEC (Recuadro 5.1). CONABIO y CONANP analizaron los vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad con base en el programa de trabajo sobre áreas protegidas que el CDB acordó en la COP-7 de 2004. El estudio examinó la representatividad de cada eco-región dentro de la red de áreas protegidas a nivel federal, estatal y municipal. De las 96 ecoregiones evaluadas, 11 resultaron no estar representadas, 50 estaban sub-representadas y 34 resultaron estar representadas en una proporción mayor que el porcentaje protegido a nivel nacional. En 2006, poco más de 50% de las áreas protegidas a nivel federal contaban con el personal requerido para llevar a cabo operaciones básicas. Los recursos financieros destinados a las áreas protegidas aumentó de 3.4 pesos (0.3 dólares)

Gráfica 5.4. **Visión general de la superficie total bajo conservación y aprovechamiento sustentable**

2000-2011



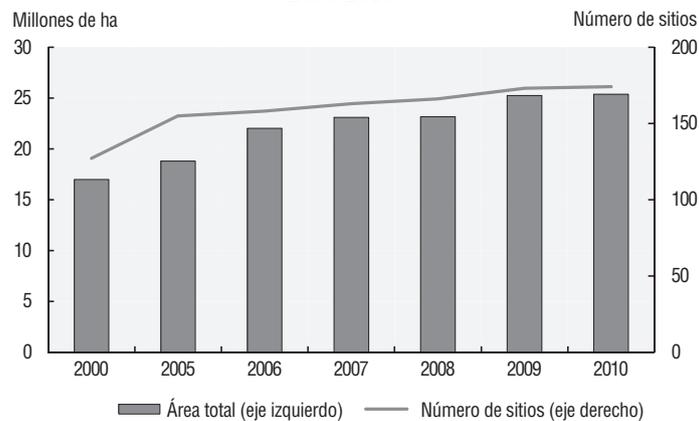
a) Incluye los programas PROCYMAF (mejora de la productividad de los ecosistemas forestales) y PRODEFOR (desarrollo forestal).

Fuente: SEMARNAT (2012), *Sistema Nacional de Indicadores Ambientales*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755946>

Gráfica 5.5. **Áreas federales marinas y terrestres protegidas**

2000-2010<sup>a</sup>



a) Áreas protegidas identificadas con base en la legislación nacional.

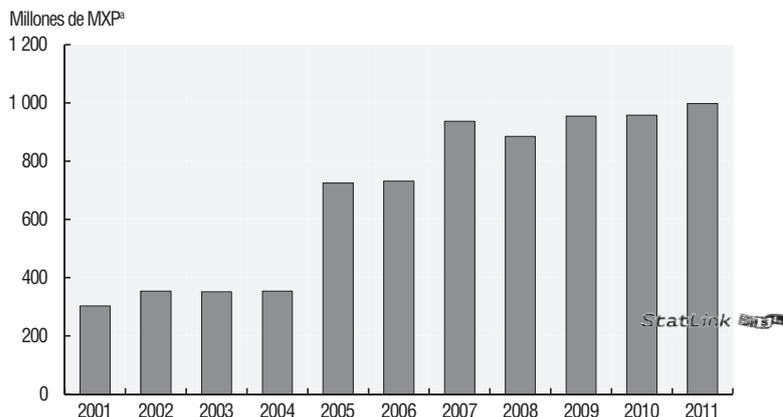
Fuente: CONANP, 2010.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932755965>

por hectárea en 2001 a 12.7 pesos en 2006 (alrededor de 1,270 pesos o 98 dólares por km<sup>2</sup>). La Gráfica 5.6 muestra el gasto total del presupuesto federal en las áreas protegidas desde 2001 hasta 2011, a precios constantes de 2011.

Gráfica 5.6. Presupuesto federal para las áreas naturales protegidas

2001-2011



a) A precios constantes de 2011.

Fuente: OECD (2011), *OECD Economic Outlook No.90*; SEMARNAT, 2011.StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932755984>

En cuanto a la eficacia de manejo en estas áreas protegidas, los estudios sugieren un alto grado de heterogeneidad (ver CONABIO-PNUD, 2009). Un análisis realizado por Figueroa y Sánchez-Cordero (2008) encontró que 37 áreas protegidas (54%) eran efectivas, 16 (23%) apenas efectivas y 16 (23%) ineficientes. Las reservas de la biosfera mostraron el mayor porcentaje de áreas efectivas (65%) y los parques nacionales el menor porcentaje (31%). Aunque es un requisito legal, menos de 40% de las áreas protegidas a nivel federal han publicado informes sobre su gestión (CONANP, 2008). Para gobernar todas estas zonas, la CONANP creó el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012, por lo que incluso los que no tienen programas de manejo publicados están vinculados por el documento que recoge las normas generales de gestión. Se ha producido un reciente impulso por desarrollar programas de manejo a nivel estatal. Por lo menos cuatro estados tienen dichos programas para todas sus áreas protegidas, pero sigue habiendo entidades federativas donde no existen programas de gestión para ninguna (CONABIO-UNDP, 2009).

El componente mexicano del Corredor Biológico Mesoamericano ha estado operando desde 2001. En un principio constaba de cinco corredores, enlazando algunas de las áreas protegidas a nivel federal más grandes ubicadas en la península de Yucatán y el estado de Chiapas.<sup>9</sup> Otros tres corredores se sumaron a partir de 2011, todos ellos en el estado de Tabasco, el cual colinda tanto con Campeche en la península de Yucatán, como con Chiapas en su parte baja.<sup>10</sup> En general, los corredores biológicos se encuentran principalmente en el sur y deben mejorarse en otras regiones del país.

Al exterior de las áreas protegidas, los programas de ordenamiento ecológico del territorio son esenciales para apoyar los esfuerzos de conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas. Siendo el principal instrumento para la planificación ambiental en México, el ordenamiento ecológico se define legalmente como “un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”.<sup>11</sup> Es

utilizado para conciliar la aptitud, prioridades y necesidades en materia de uso de suelo. A finales de 2000, el número de programas de ordenamiento ecológico del territorio decretados incrementó de 12 en 2000 a 85 para julio de 2012, con 10 adicionales en desarrollo. De este total, desde 2007, la SEMARNAT ha coordinado o prestado asistencia técnica en otros 22 programas: diez regionales, dos en costas a nivel estatal, 9 en zonas costeras municipales y uno de tipo marítimo.

En 2012, el gobierno adoptó un Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Además se ha comprometido a impulsar la formulación de programas de ordenamiento ecológico en regiones prioritarias, incluidas las zonas costeras y marinas de jurisdicción nacional, trabajando en particular para implementar éstos en los estados costeros y municipios con un alto potencial de desarrollo para el turismo, la industria, agricultura, acuicultura y la pesca. Una Estrategia para la Biodiversidad Costera y Marina también está en proceso de elaboración.

Se ha avanzado en la elaboración de los Programas de Acción para la Conservación de las Especies (PACES) como parte del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) de 2007. Estos programas tienen como objetivo promover la recuperación y la conservación a largo plazo de especies prioritarias, es decir, aquellas endémicas de México, raras, amenazadas,<sup>12</sup> con alto valor ecológico o de importancia estratégica como especie clave, o con un alto nivel de interés, cultural, social, científico o económico. Entre 2007 y 2012, se publicaron y aplicaron 27 PACES. Las especies incluidas son el jaguar, varias especies de águilas, vaquita, guacamaya roja, lobo gris mexicano, ballena gris, manatí y el tapir de Baird. Todos estos programas también incluyen medidas para la conservación del hábitat.

Otras restricciones normativas o prohibiciones relacionadas con la conservación de la biodiversidad incluyen la veda en tortugas marinas, tiburones, la pesca de mantarraya, y en el uso de redes de enmalle. Las tortugas marinas están catalogadas como en peligro de extinción a nivel nacional y están protegidas legalmente por la Ley General de Vida Silvestre. Existe una prohibición total y permanente sobre la recolección, uso y comercio de todas las tortugas marinas así como de sus productos (DOF, 2002; SEPESCA, 1991). En septiembre de 2011, México anunció ante las Naciones Unidas un plan para prohibir la pesca del tiburón y de mantarraya a partir de 2012. La prohibición temporal cubre los mares territoriales de México y expansivo a la zona económica exclusiva en el océano Pacífico, mar Caribe y el golfo de México. Estará en vigor durante el periodo de mayor intensidad reproductiva, de mayo a agosto. La prohibición de redes de enmalle data de 1992, abarca el uso de un tipo específico de redes de enmalle (malla de 12 pulgadas) con el fin de proteger a la vaquita.<sup>13</sup> En 2005 se designó un refugio para la vaquita, donde existen prohibiciones completas de ambas redes de enmalle y la pesca de arrastre del camarón (Sanjurjo *et al.*, 2008).

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento mediante el cual la SEMARNAT establece las condiciones para prevenir o minimizar los efectos negativos sobre el medio ambiente de los proyectos de construcción y otras actividades que pudieran causar perturbación ecológica o rebasar los límites o condiciones establecidos en las disposiciones aplicadas para la protección del ambiente, la preservación y restauración de ecosistemas.<sup>14</sup> Mientras que el proceso de EIA está bien dirigido, se carece de una evaluación ambiental estratégica de políticas, planes y programas relacionados con la biodiversidad y los bosques, al igual que en otras áreas de política (véase el Capítulo 2).

Además de estos instrumentos, CONAFOR dirige un programa para detectar y combatir los incendios forestales, el cual se maneja en coordinación con el sistema satelital de detec-

ción de puntos de calor de la CONABIO, datos del Servicio Meteorológico Nacional y la cooperación con los bomberos de la milicia y de los gobiernos estatales y locales. El área afectada por incendios cada año se modifica debido a las variaciones en el clima y en otros factores (USAID, 2009).

#### 4.2. Instrumentos económicos

Como fue señalado anteriormente, en México varios de los instrumentos económicos utilizados en materia de biodiversidad y bosques se basan en subsidios. Tales enfoques pueden estar justificados en un contexto donde los usuarios de los recursos naturales son particularmente pobres, aunque los objetivos y los medios para llevarlos a cabo requieren ser considerados con cuidado. En México, más de 53% de los bosques son propiedad de las comunidades locales, sean éstas de ejidatarios o de grupos indígenas (Reyes et al., 2012). Aunque desde hace tiempo las responsabilidades de propiedad sobre los bosques han sido legalmente transferidas a las comunidades rurales, el establecimiento de políticas basadas en los derechos sobre la tenencia de la tierra, incluyendo las leyes de reforma agraria y el reconocimiento de los territorios de los pueblos indígenas, proporcionarían una base más sólida para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los bosques y la biodiversidad. De manera simultánea deben buscarse oportunidades para reflejar en el sistema de precios el valor de los servicios ambientales y las externalidades ambientales que les impactan, especialmente en aquellos sectores de la población que tienen la capacidad económica para pagar.

México ha puesto en marcha varios instrumentos económicos que afectan la biodiversidad y la conservación de los bosques (Cuadro 5.1). Ejemplo de ello son las cuotas de acceso en áreas protegidas que fueron introducidas en 1998; los ingresos por este concepto inicialmente se canalizaron hacia al presupuesto del Gobierno Federal. No obstante, esto provocó que los incentivos para aplicarlas de manera efectiva fueran débiles. Lo anterior cambió a partir de 2001, año en el que tras una petición de la SEMARNAT, el Congreso destinó los ingresos hacia las actividades en parques (Guevara, 2009). De 2002 a 2010, el número de áreas protegidas participantes aumentó de 13 a 68 (de un total de 174), y el ingreso total recaudado aumentó de alrededor de 13 millones a 65 millones de pesos, aproximadamente (Gráfica 5.7); lo anterior equivalió a 7% del presupuesto asignado a las áreas protegidas en 2010.

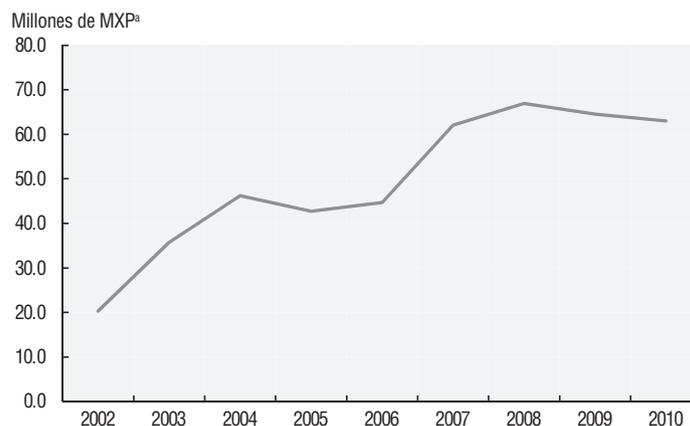
Los ingresos obtenidos a partir de estas cuotas se invierten en proyectos de conservación en las áreas protegidas, así como en los ejidos y en las comunidades que viven en y alrededor de ellas, con el propósito de mantener los paisajes y la biodiversidad para el disfrute del público y visitantes por igual.

El alcance y el nivel de estas cuotas de acceso podrían elevarse aún más y nuevos canales podrían ser explorados con el propósito de conseguir financiamiento adicional para las áreas protegidas. Este tema cobra particular relevancia al considerar los objetivos de biodiversidad de Aichi para 2020, bajo los cuales México ha asumido la meta de ampliar todavía más la cobertura de las áreas protegidas; asimismo, los objetivos de sustentabilidad que forman parte de la visión de México 2030 indican que para dicho año éstas deberán llegar a cubrir 16% del territorio total. La eficacia en la gestión de las áreas protegidas también podría ser mejorada aún más.

Un programa muy conocido en México y en el extranjero es el sistema nacional de pago por servicios ambientales (PSA). El Gobierno Federal, por medio de CONAFOR, puso en marcha dos iniciativas de PSA relacionadas con la gestión de los bosques: el Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) en 2003 y el Programa para Desarrollar

## Gráfica 5.7. Ingresos por cuotas de acceso en áreas protegidas

2002-2010



a) A precios constantes de 2010.

Fuente: OECD-EEA (2012), *OECD/EEA Database on Instruments Used for Environmental Policy and Natural Resources Management*; OECD (2011), *OECD Economic Outlook No. 90*.StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932756003>

el Mercado de Servicios Ambientales por Captura de Carbono y los Derivados de la Biodiversidad para fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales (CABSA) en el año 2004. Estos programas de PSA cubren un total de 3.25 millones de hectáreas, lo cual hace de México un país con uno de los mayores programas de PSA en el mundo (Recuadro 5.3). A partir de 2011 ambos programas se integraron en uno sólo con dos modalidades: servicios ecosistémicos de tipo hidrológico y conservación de la biodiversidad. Al mismo tiempo se estableció un fondo de dotación financiera ambiental y se promovieron mecanismos locales de PAS mediante un esquema de igualación de contribuciones.

## Recuadro 5.3. El Programa Nacional de Pagos por Servicios Ambientales

El Gobierno Federal ha establecido dos programas de PSA en materia de manejo forestal: el PSAH está destinado a proteger los ecosistemas hidrológicos y CABSA se encarga de la captura de carbono, la biodiversidad y los sistemas agroforestales. Los pagos se hacen anualmente. La cobertura forestal se verifica cada año mediante el análisis de imágenes satelitales o de visitas de campo en alrededor de la mitad de todas las propiedades registradas (McAfee y Shapiro, 2010). Las áreas donde se detecta deforestación son eliminadas del programa, reduciéndose los pagos proporcionalmente. El financiamiento del PSAH proviene principalmente de una cuota nacional sobre la explotación del agua. En contraste, el presupuesto del CABSA se negocia cada año en el Congreso, y por tanto no tiene un financiamiento estable y de largo plazo. Los ejidos son los principales proveedores de servicios ambientales en México.

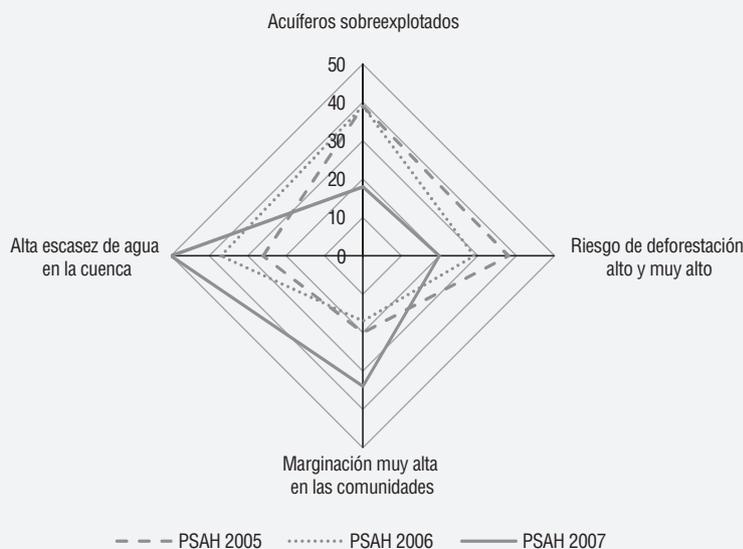
Una característica clave de los programas de PSA es que son rentables y se focalizan en áreas con altos beneficios para la biodiversidad, alto riesgo de pérdida (para garantizar la adicionalidad) y bajos costos de oportunidad (OECD, 2010a). México ha ajustado y revisado sus programas de PSA en varias ocasiones para atender los dos primeros de estos elementos. Como muestra la Gráfica 5.8, hay ventajas y desventajas en términos de las prioridades de los programas de PSA.

El Cuadro 5.2 resume el monto de los pagos de los propietarios/usuarios, cuya elegibilidad se encuentra en función del tipo de ecosistema y el índice de riesgo de deforestación.

### Recuadro 5.3. El Programa Nacional de Pagos por Servicios Ambientales (continuación)

Entre 2003 y 2007 PSAH impidió que fuesen deforestadas cerca de 18,000 hectáreas. Sin embargo, en el programa estaban inscritas 1.8 millones de hectáreas (Muñoz-Piña, Rivera, Cisneros y García, 2011); por tanto, el impacto de conservación de PSAH ha sido bastante bajo. Esto en parte puede explicarse por el diseño del programa, específicamente debido a las ponderaciones dadas a objetivos ambientales, sociales y de otro tipo. En 2006, había nueve criterios de selección que podían conferir un máximo de 45 puntos, lo cual determinaba la elegibilidad del terreno. Los criterios ambientales representaban más de 40% del puntaje total. En 2010 había ya 26 criterios de selección para alcanzar un máximo de 106 puntos; los criterios ambientales representaban sólo 19% de los puntos posibles, asignándose el resto a criterios sociales y otros secundarios. Los criterios secundarios, cuya intención es generar complementariedades con otros programas del gobierno y facilitar los procesos administrativos, representaron más de 65% de los puntos posibles (García Romero, 2012). Para que el PSAH cumpla con el objetivo pretendido, se debe asignar un peso sustancialmente mayor a criterios ambientales.

### Gráfica 5.8. Focalización de los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) en México



Fuente: OECD (2010), *Paying for Biodiversity: Enhancing the Cost-Effectiveness of Payments for Ecosystem Services*.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932756022>

Otro instrumento económico aplicado en materia de bosques es el mecanismo de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales aprobado en 2005. En el caso de cambios de uso de suelo para infraestructura, la participación en este mecanismo es un prerequisite cuando los proyectos son de jurisdicción federal y solicitan la autorización de la SEMARNAT. Con la finalidad de restablecer el equilibrio de la cobertura de los ecosistemas en el largo plazo, dicho mecanismo exige que todos aquellos solicitantes a los que se les ha concedido el cambio de uso de suelo reforesten un área cuyo tamaño sea al menos equivalente al área deforestada –generalmente más grande– y con especies del mismo tipo. En este sentido, el programa es similar a un sistema de compensación por pérdida de la biodiversidad. Un desarrollador está obligado por ley a pagar a un fondo de

Cuadro 5.2. Pagos diferenciados por servicios ecosistémicos

Elegibilidad PSA	Región de pago	Tipo de ecosistema	Índice de riesgo de deforestación	Área elegible (hectáreas)	Pago/ha/año (MXP)
Hidrológico	I	Bosque de niebla	Muy alto	58,520	1,100
	II	Bosque de niebla	Alto, moderado, bajo	1,558,111	700
	III	Bosque de coníferas Bosque seco tropical Bosque de encino Bosque pino-encino/ encino-pino	Muy alto, alto, moderado, bajo, muy bajo	22,133,267	382
Biodiversidad	IV	Selva tropical	Muy alto, alto, moderado, bajo, muy bajo	6,559,680	550
	V	Bosque tropical seco Bosque espinoso	Muy alto, alto	4,531,672	382
		Manglares	Muy alto, alto, moderado, bajo, muy bajo		
	VI	Bosque tropical seco Bosque espinoso	moderado, bajo, muy bajo	18,677,587	280
		Desierto y semidesierto	Muy alto, alto, moderado, bajo, muy bajo		
		Pastizales naturales			
<b>Total</b>				<b>53,518,837</b>	

Fuente: SEMARNAT, 2011.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932756155>

compensación administrado por CONAFOR (Recuadro 5.4). Sin embargo, el sistema actual no ha evaluado si las actividades de reforestación vinculadas a la compensación tienen éxito, ni si su ubicación y temporalidad verdaderamente compensan los servicios ambientales perdidos. Es crucial contar con mejores procesos de monitoreo, reporte y verificación. El tiempo también ha sido un problema; para ayudar a atenderlo, el INE está preparando una iniciativa según la cual SEMARNAT desarrollará un método para bancarizar los créditos de compensación de la biodiversidad. Además, la PROFEPA y la CONABIO han formulado un acuerdo para lanzar un programa de tipo compensatorio –el Programa de Restauración y Compensación Ambiental–, el cual tiene por objeto compensar violaciones a la normatividad ambiental y accidentes mediante la restauración o recuperación de ecosistemas y recursos naturales en el sitio, o, si eso no es posible, evitar o mitigar el daño en otra parte.

El complemento a estos programas es ProÁrbol,<sup>15</sup> el cual incluye un programa nacional de reforestación, PRONARE. Administrado por CONAFOR, PRONARE brinda apoyo a los propietarios/usuarios para reforestar tierras degradadas, proveyendo plántulas, capacitación y financiamiento. Desde 2007, 1.8 millones de hectáreas han sido reforestadas. Un estudio ha indicado que sin este programa, el área total reforestada anualmente en México representaría sólo 10% de sus niveles totales actuales (UACH, 2010). No obstante, no es claro si este hallazgo refleja la superficie donde se han colocado las plántulas, o si de manera más precisa refleja los sitios monitoreados para evaluar la supervivencia de árboles a lo largo del tiempo. Posteriormente, al programa se introdujeron apoyos secundarios para proteger y mantener las áreas reforestadas. Puesto que la demanda de este apoyo es considerable-

#### Recuadro 5.4. **Mecanismo de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales**

El Código de Biodiversidad requiere que las autoridades ambientales se aseguren de evitar, prevenir, reparar, compensar o minimizar los proyectos con impactos negativos sobre la vida silvestre y hábitats. De manera más concreta, el artículo 2.306 del Código establece que cuando una reparación del deterioro ambiental *in-situ* sea imposible, a cambio éste será objeto de indemnización. Una vez que se determina la indemnización, la cantidad se transfiere al Fondo para la Restauración y Preservación de la Biodiversidad, administrado por la CONAFOR.

La valuación monetaria de la indemnización puede ser llevada a cabo por la Secretaría de Medio Ambiente local, la Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México, expertos calificados, instituciones educativas o instituciones de investigación (Darbi et al., 2009). El desarrollador del proyecto puede optar por crear su propia compensación o pagar al fondo de compensación. Un ejemplo de una compensación creada por el propio desarrollador es el proyecto Jaguaroundi de PEMEX, en el que la estatal petrolera agregó las compensaciones necesarias en un solo tramo de 961 hectáreas de selva tropical cerca de las refinerías de PEMEX.

Si el desarrollador opta por destinar pagos al fondo, la legislación mexicana exige una indemnización superior a la relación 1:1, siendo CONAFOR la responsable por establecer dicha relación. CONAFOR utiliza el dinero así reunido para llevar a cabo las actividades de reforestación a nombre del desarrollador. El monto de la compensación por hectárea se calcula mediante el costo medio de las actividades de reforestación –sin incluir el costo de la compra de la tierra–, en lugar de basarse en el valor estimado de los servicios ambientales afectados.

mente excedida por el volumen de solicitudes, deberían definirse características adicionales para orientar y priorizar los pagos hacia las zonas con mayores beneficios y probabilidades de mejorar los servicios ecosistémicos –similar al programa de PSA–. En efecto, dado que el objetivo eventual de este programa de reforestación es restaurar los ecosistemas y los hábitats para la biodiversidad, las características de diseño deben ajustarse de modo que contribuya a estos fines.

En respuesta a la creciente demanda e interés por parte de terratenientes para acceder a nuevas actividades productivas en áreas rurales, en 2012, SEMARNAT lanzó el programa de subsidios “Promoción de la Conservación del Uso Sustentable de la Vida Silvestre por medio de las Unidades de Manejo Ambiental para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) y los Predios e Instalaciones que Manejan la Vida Silvestre (PIMVS) en áreas rurales”. Este programa está enfocado a erradicar la pobreza en las comunidades locales con el índice de desarrollo humano más bajo mediante apoyos al establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación para la generación de empleo e ingresos. Desde 2010, por medio de este programa se han canalizado 225 millones de pesos al subsidio de 504 proyectos para el establecimiento de una UMA o para el refuerzo de unidades existentes. Las nuevas UMA son ahora parte de SUMA, las cuales a 2012 cubren más de 37 millones de hectáreas.

Con el propósito de evaluar la efectividad de las UMA en términos de conservación de la población de especies y de su hábitat, la CONABIO está coordinando un proyecto con financiamiento de SEMARNAT que incluirá recolección de datos de campo.

Otro programa de subsidio se refiere a la promoción de la pesca sustentable y a la conservación de la vaquita, probablemente el cetáceo más pequeño y en mayor riesgo del mundo. Desde 2007, la pesca en el norte del golfo de California ha sido influenciado por los programas y subsidios coordinados por medio del PACE de la vaquita. Un elemento

del PACE es el ofrecimiento de apoyos económicos para aquellos pescadores dispuestos a un retiro temprano, así como subsidios para aquellos que accedan a adoptar métodos alternativos de pesca que sean seguros para la vaquita. A partir de 2008, estos subsidios resultaron en el retiro de permisos para el uso de redes de enmalle por casi una tercera parte de los pescadores legales (Barlow *et al.*, 2009). Los subsidios para técnicas alternativas han fomentado la “reconversión tecnológica” al ayudar a reemplazar las redes de enmalle y redes agalleras –las cuales han sido responsables de la captura accidental y el ahogo de la vaquita– por alternativas más sustentables, mientras que los apoyos económicos de retiro han ayudado a fomentar la reconversión productiva, otorgando a los pescadores incentivos para incorporarse a otras actividades, incluyendo algunas directamente relacionadas con la conservación de la biodiversidad. Se cree que estas medidas han ayudado a reducir las amenazas a la conservación de la vaquita y que han comenzado a disminuir el nivel total de pesca en la zona, con beneficios para la conservación de las especies marinas.<sup>16</sup> El Cuadro 5.3 presenta un desglose de las subvenciones en el PACE de la vaquita.

**Cuadro 5.3. Desglose del subsidio de los Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE)**

Anual (MXP)

Tipo de subsidio PACE	2007	2008	2009	2010	Total
Reconversión tecnológica	4,200,000	30,000,000	24,850,000	15,300,000	<b>74,350,000</b>
Reconversión productiva	30,800,000	97,700,000	7,700,000	300,000	<b>136,500,000</b>
Actividades de conservación	--	25,341,500	21,249,00	31,620,000	<b>78,210,500</b>
Desarrollo tecnológico	--	--	7,310,000	17,250,000	<b>24,560,000</b>
<b>Subtotal</b>	<b>35,000,000</b>	<b>153,041,500</b>	<b>61,109,000</b>	<b>64,470,000</b>	<b>313,620,500</b>
Costos operativos y asistencia técnica	757,475	2,225,154	1,361,670	1,563,175	<b>5,907,473</b>
<b>TOTAL</b>	<b>35,757,475</b>	<b>155,266,654</b>	<b>62,470,670</b>	<b>66,033,175</b>	<b>319,527,973</b>

Fuente: CONANP (2011), Información no publicada.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932756174>

#### **4.3. Acuerdos voluntarios y otros instrumentos, incluyendo la participación del sector privado**

México cuenta con algunos acuerdos voluntarios e instrumentos de información, en particular para la certificación verde. La certificación verde se ha establecido para productos como el café; 10% de todos los productores de café en México se encuentran en el mercado del café certificado, un porcentaje más alto en comparación con otros países. Aunque la certificación de la madera también se incrementó –con casi 1.8 millones de hectáreas de bosques certificadas o en el proceso de certificación bajo normas nacionales e internacionales–, la extracción ilegal de madera continúa siendo un gran desafío. La eco-certificación de las empresas relacionadas con el turismo ofrece oportunidades importantes, sobre todo porque se trata de un sector de gran crecimiento; dichas oportunidades se deberían seguir alentando y desarrollando (véase también la sección 4.2).

Si bien el sector privado ha emprendido algunas iniciativas (Recuadro 5.5), se necesitan mayores esfuerzos para involucrar a las empresas en la conservación y el aprovecha-

miento sustentable de la biodiversidad y de los bosques, ya sea mediante acuerdos voluntarios o el uso de los enfoques normativos e instrumentos económicos. Impuestos sobre la madera comercial y otros recursos naturales, por ejemplo, pueden ayudar a fijar señales correctas de precios, inducir patrones de producción y de consumo más sustentables, así como movilizar recursos económicos.

#### Recuadro 5.5. **Involucrando al sector privado en la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad**

Una alianza entre la WWF, la SEMARNAT y la Fundación Carlos Slim formada en 2009 se ha comprometido a movilizar 100 millones de dólares para llevar a cabo acciones que fortalezcan la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sustentable en México. La iniciativa planea impactar 17 reservas naturales en seis regiones, incluyendo los desiertos del norte, playas tropicales caribeñas y selvas orientales. En coordinación con los beneficiarios del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER), los socios de la alianza invitaron a otras organizaciones del sector privado a participar en los esfuerzos para poner en práctica los proyectos en cuestión. No es claro en qué medida se ha materializado este apoyo.

México también debe trabajar aún más para concientizar al sector privado sobre los riesgos y oportunidades de negocios asociados a la biodiversidad y a los bosques. Esto puede llevarse a cabo a través de canales como la información en los sitios *web*, talleres de capacitación y la cooperación con los gobiernos estatales y municipales. Estos esfuerzos se han realizado en el contexto del cambio climático (incluida la elaboración de directrices, véase el Capítulo 4), los cuales podrían ser utilizados como modelos para desarrollar herramientas semejantes en el ámbito de la biodiversidad.

#### **4.4. El gasto público en la biodiversidad y los bosques**

En 2011, el presupuesto de la SEMARNAT fue de 51.2 mil millones de pesos (ver Capítulo 2). La participación de la CONANP en 2011 fue de 0.99 mil millones de pesos (1.9%), un aumento respecto a los 0.35 mil millones de pesos en 2002. El presupuesto de la CONAFOR fue de 6.46 mil millones de pesos (es decir, 12.6%), un aumento de tres veces en términos reales desde 2002. En comparación, el presupuesto de SAGARPA en 2011 fue de 73 mil millones de pesos. Los datos de México indican que el gasto en la biodiversidad aumentó de 2.56 mil millones de pesos en 2001 a 8.41 mil millones en 2009, aunque la clasificación de los datos no es consistente a lo largo de los años, lo cual dificulta efectuar comparaciones.

Aunque los datos no están completos, Salcido *et al.*, (2009) examinaron las fuentes de financiamiento para una muestra de 1,013 proyectos de conservación en México y encontraron que el sector público contribuyó con la mayor proporción de recursos (74%), seguidos por los fondos y fundaciones (18%), dejando al sector privado con sólo 0.06%.<sup>17</sup>

### **5. Incorporar la biodiversidad y la silvicultura en otros sectores y áreas de política**

Muchos de los causantes de la pérdida de biodiversidad y de los bosques están directa o indirectamente relacionados con las políticas en otros sectores, como lo son la agricultura, con la conversión a la producción agrícola y ganadera, la planificación urbana y de infraestructura, como carreteras, y el turismo (Challenger y Dirzo, 2008; FAO, 2010; SEMARNAT, 2011). Así, la asimilación y alineación de los objetivos en materia de biodiversidad y de

los bosques en estos sectores es un elemento fundamental de la conservación efectiva y el aprovechamiento sustentable. Desde principios de 2000, los Planes Nacionales de Desarrollo de México han reconocido la importancia de este enfoque. En particular, desde 2007, el gobierno ha incluido la asimilación e integración transversal de los retos ambientales como una estrategia necesaria para lograr el desarrollo sustentable. El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, por ejemplo, incluye la sustentabilidad ambiental como uno de sus cinco ejes principales. El eje ambiental consta de 14 objetivos y estrategias asociadas, incluyendo reducir el deterioro de los bosques y selvas, conservar los ecosistemas y la biodiversidad, e integrar la conservación del capital natural con el desarrollo económico y social. Esta sección trata de los sectores clave para la asimilación e integración.

### 5.1. Biodiversidad y agricultura

Si bien el impacto negativo de los subsidios agrícolas sobre el cambio de uso del suelo y –consecuentemente– sobre la biodiversidad es ampliamente reconocido en diversos sectores en México, la integración y alineación efectiva de los objetivos en este ámbito aún no se ha llevado a cabo (CONABIO-PNUD, 2009). Las políticas dirigidas a los asuntos agroambientales son insipientes. Esto es especialmente preocupante ya que se prevé que la producción agrícola en México continuará con un fuerte crecimiento durante la próxima década, con el riesgo de una mayor expansión de la producción hacia tierras ecológicamente frágiles (OECD, 2010b). La agricultura también ha ejercido presión sobre los medios acuáticos –ríos, lagos, humedales y zonas costeras– debido al aumento de los niveles de excrementos de animales y la contaminación difusa por el uso de productos químicos en la agricultura. Otros problemas incluyen la erosión genética de las variedades de maíz, cuyas variedades locales muestran una pérdida de 80% en comparación con la década de 1930, y más recientemente, una posible contaminación de las variedades nativas domesticadas y sus parientes silvestres del maíz transgénico (OECD, 2008). Si bien los pagos agroambientales para la conservación del suelo y el agua han sido posibilitados bajo PROCAMPO, la absorción de estos pagos por parte de los agricultores ha sido limitada. Una serie de programas apoyan la silvicultura, pero sólo uno de éstos está dirigido específicamente a la reforestación de tierras agrícolas.

Más allá de lo anterior, existe evidencia de que los programas de subvenciones como PROCAMPO –apoyos directos para la agricultura–<sup>18</sup> pueden promover la tumba y quema, acelerando así el cambio de uso del suelo, motor clave de la pérdida de biodiversidad (Gaytán y González, 1997; Cortez, 2000; Reyes-Hernández *et al.*, 2003). “En la región de Calakmul, por ejemplo, Klepeis y Vance (2003) asocian estos subsidios con una mayor tasa de deforestación porque promueven el cultivo de chile y el pastoreo, aumentando la eliminación de bosques maduros para obtener suelos aptos para el cultivo. Abizaid y Coomes (2004) e Isaac-Márquez *et al.*, (2005) obtuvieron resultados similares con respecto al efecto de PROCAMPO sobre la expansión de la deforestación en la región sur de la península de Yucatán y en la región de Tenosique Tabasco” (CONABIO-UNDP, 2009).

Muñoz-Piña (2004) reportó que, a principios de la década de 2000, los subsidios que potencialmente tenían los impactos más negativos sobre el medio ambiente tenían un presupuesto que prácticamente duplicaba el monto destinado a los subsidios ambientalmente benignos (Guevara-Sanginé, 2009). Los programas destinados a pagar a los productores de granos por encima de los precios del mercado (Programa Ingreso Objetivo), a dar subvenciones por animal a los ganaderos (Programa de Estímulos a la Ganadería) y a financiar la compra de maquinaria agrícola (Programa Activos Productivos) podrían haber llevado

a una mayor intensificación y expansión de la agricultura, ejerciendo impactos negativos sobre la biodiversidad (Guevara-Sanginé, 2009). Otros subsidios perjudiciales incluyen la exención del IVA para los agroquímicos y los subsidios sobre la electricidad (OECD, 2008). En este último, los precios de la electricidad para bombear el agua se han utilizado para explicar por qué tan pocos agricultores adoptan tecnologías de ahorro de agua a pesar de una importante presión sobre los recursos hídricos. En 2008, el gobierno gastó alrededor de 649 millones de dólares en subsidios a la agricultura de riego (OECD, 2012). En julio de 2011 el gobierno lanzó un programa piloto cuyo propósito es desacoplar parcialmente el importe de dicha subvención del consumo de electricidad. El programa incluye 13 acuíferos y más de 8,000 beneficiarios potenciales. Los agricultores que participan pagan un precio de electricidad más alto, aunque todavía está parcialmente subvencionado y se encuentra por debajo del costo promedio de la generación de electricidad. A cambio, reciben una transferencia en efectivo equivalente al subsidio a la electricidad no percibido, calculado sobre la base de sus últimos tres años de consumo promedio. Así, los ingresos de los agricultores se mantienen estables, mientras que la presión sobre los recursos hídricos se reduce (ver Recuadro 3.3).

### **5.2. Biodiversidad y turismo**

El turismo es la tercera actividad económica más importante de México, generando más de 8% del PIB. En 2000, SECTUR, en colaboración con la SEMARNAT, la CONABIO y otras instituciones del sector público, privado, social y académico, publicó una Política y Estrategia Nacional de Turismo Sustentable, con útiles directrices y planes de acción. Más recientemente, la Ley General de Turismo de 2009 incluía cláusulas relativas a la sustentabilidad. Dentro del Programa de Turismo Sustentable en México, la SECTUR evaluó los principales destinos con la intención de identificar prioridades para promover el turismo sustentable, y actualmente está trabajando para promover la eco-certificación de las empresas relacionadas con el turismo, en colaboración con *Rainforest Alliance* y *EarthCheck*,<sup>19</sup> a fin de cumplir con los Criterios Globales de Turismo Sustentable. Entre 1997 y julio de 2011, por ejemplo, se emitieron un total de 4,828 certificados de Industria Limpia y de Calidad Ambiental –incluyendo aquellos respecto a calidad en el turismo–. El ecoturismo es un sector importante con potencial de crecimiento verde y se debe seguir promoviendo. Además de las cuotas federales de acceso a reservas y áreas protegidas, se deben explorar otros instrumentos usados a nivel internacional para capturar los beneficios de los bienes públicos proporcionados por las áreas naturales protegidas (ver también Alpizar, 2006). Por ejemplo, en Belice se aplica un impuesto ambiental sobre los visitantes a su salida.

### **5.3. Biodiversidad y cambio climático**

La biodiversidad y el cambio climático están estrechamente vinculados, con oportunidades para integrar la biodiversidad tanto a las estrategias de mitigación del cambio climático como a las estrategias de adaptación. En relación con la segunda, México recientemente desarrolló una estrategia de adaptación al cambio climático en Áreas Naturales Protegidas. En general, un área clave donde existen oportunidades de sinergia son los bosques, los cuales proporcionan servicios de captura de carbono al tiempo que rinden beneficios para la biodiversidad, tales como la provisión de hábitat. Reconociendo esto, México está desarrollando una estrategia nacional de REDD+ haciendo hincapié en la necesidad de capitalizar las oportunidades que REDD+ ofrece en términos de beneficios adicionales para la conservación de la biodiversidad, la gestión forestal sustentable y el desarrollo rural

sustentable (ver Capítulo 4). Una manera de aprovechar estas sinergias consiste en priorizar el financiamiento de REDD+ hacia las áreas que tienen beneficios altos en carbono y en biodiversidad; México está explorando maneras para capturar estos beneficios por medio de enfoques tales como PSA. Los elementos clave de la estrategia REDD+ en México son: (1) construir y/o fortalecer las capacidades institucionales, (2) mejorar la focalización y la eficacia de los programas existentes y ampliar el modelo PSA, (3) promover la gestión sustentable de los bosques, (4) mejorar las capacidades de monitoreo para USCUS basándose en el Inventario Forestal Nacional, incluyendo el monitoreo, reporte y verificación en comunidades locales, e (5) integrar nuevos mecanismos de financiamiento –financiamiento de carbono– con un impacto positivo sobre la conservación de la biodiversidad y los medios de vida de los propietarios forestales y sus habitantes (CONAFOR, 2010). Para mejorar la eficacia de los beneficios adicionales de la biodiversidad en su estrategia REDD+, México tendrá que identificar áreas con altos beneficios, tanto en términos de contenido de carbono como de biodiversidad, así como zonas con alto riesgo de deforestación y de bajo costo de oportunidad. Los proyectos piloto proporcionan una oportunidad para hacer pruebas tempranas y se puede aprovechar la experiencia ganada con otros proyectos, como los que han cumplido con las normas de la Alianza para el Clima, Comunidad y Biodiversidad. Estos programas piloto podrían ayudar a movilizar fondos adicionales en los mercados voluntarios de carbono mediante primas para los beneficios a la biodiversidad.

### Notas

1. También operando como un organismo descentralizado de la SEMARNAT está el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) (ver Capítulo 2).
2. CONAPESCA, la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, es el órgano descentralizado de la SAGARPA responsable de promover el aprovechamiento sustentable y la conservación de los recursos marinos.
3. SEMARNAT, SAGARPA y las Secretarías de Desarrollo Social (SEDESOL), Salud (SALUD), Educación Pública (SEP), Energía (SENER), Turismo (SECTUR), Relaciones Exteriores (SRE), Economía (SE), y Hacienda y Crédito Público (SHCP).
4. SEMARNAT, SHCP, SAGARPA, la SECTUR y la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), además de CONAGUA.
5. Los datos están basados en los mapas de INEGI sobre uso de suelo y vegetación (INEGI, 1994, 2002, 2007), de acuerdo con los criterios y el método establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
6. El PINE es un esfuerzo por demostrar el impacto de los costos de la degradación ecológica y ambiental sobre el PIB de México.
7. NOM-059-SEMARNAT-2010; NOM-022-SEMARNAT-2003; NOM-131-SEMARNAT-2010, respectivamente.
8. Tener en cuenta que los datos federales de PA en las Gráficas 5.4 y 5.5 son diferentes. Los datos utilizados por la SEMARNAT en la Gráfica 5.4 se calculan con base en el año del decreto y las superficies estimadas proporcionadas por CONANP.
9. Los corredores son Sierra Madre del Sur (al sur de Chiapas), Selva Maya-Zoque, (al norte de Chiapas), Calakmul-Sian Ka'an (Campeche), Sian Ka'an Calakmul-(Quintana Roo) y la costa norte de Yucatán, (Yucatán y Quintana Roo).
10. Los corredores adicionales son Humedales Costeros-Sierra de Huimanguilla, (Tabasco), los Pantanos de Centla-Cañón de Usumacinta (Tabasco) y la Sierra de Tabasco.
11. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Título Primero, artículo 3, fracción XXIII.
12. Es decir, que figuran en la norma revisada sobre las especies amenazadas, NOM-059-SEMARNAT-2010, o en el Apéndice I o II de la CITES.
13. DOF 13-II-1992.

14. Art. 28 de LGEEPA.
15. Además de los programas de PSA, el programa general de ProÁrbol incluye lo siguiente: PROCEREF, para la reforestación y restauración; PRODEPLAN, que incluye la promoción de las plantaciones forestales comerciales, la prevención de incendios forestales y conservación de los suelos; PROCYMAF, para mejorar la productividad de los ecosistemas forestales, así como PRODEFOR, el programa de desarrollo forestal.
16. Otros elementos de los PACE de la vaquita incluyen el destino de recursos adicionales por parte de CONAPESCA y PROFEPA para la aplicación de la normativa que elimina la pesca sin permiso, un programa creado por el INAPESCA para probar nuevos métodos de pesca (*redes suripera*) que no corren el riesgo de dañar a la vaquita, y la prohibición de todas las redes de enmalle y de agalle en el refugio de la vaquita, con la aplicación de principios de la PROFEPA en el inicio de la temporada de camarón en septiembre de 2008 (Barlow *et al.*, 2009).
19. El financiamiento restante fue aportado por instituciones académicas, organizaciones internacionales, ONG, entre otras fuentes de financiamiento.
18. Bajo PROCAMPO, los agricultores elegibles reciben pagos basados en el área sembrada en 1991-1993, los cuales están condicionados a la utilización de la tierra para la producción agrícola o ganadera legal, o que ésta sea utilizada dentro de un programa ambiental.
19. Ver: [www.earthcheck.org/](http://www.earthcheck.org/) y [www.rainforest-alliance.org](http://www.rainforest-alliance.org).

### Fuentes seleccionadas

- Abizaid, C, y O.T. Coomes (2004), "land Use and Forest Fallowing Dynamics in Seasonally Dry Tropical Forest of the Southern Yucatan Peninsula, Mexico", *Land Use Policy*, 21: 71-84.
- Adger *et al.* (1994), N. Adger, K. Brown, R. Cervigni, D. Moran (1994), *Towards Estimating Total Economic Value of Forests in Mexico*, CSREGE y UCL.
- Alpizar, F. (2006), "The pricing of protected areas in nature-based tourism: A local perspective", *Ecological Economics*, 56: 294-307.
- Barlow, J., L. Bracho, C. Muñoz-Piña y S. Mesnick (2009), "Conservación de la Vaquita (*Phocoena sinus*) en el norte del Golfo de Baja California", México, [www.ine.gob.mx/descargas/dgipea/ine-biodiv-pc-01-2009.pdf](http://www.ine.gob.mx/descargas/dgipea/ine-biodiv-pc-01-2009.pdf).
- Bezaury Creel, J.E. y L. Pabón Zamora (2009), "Valoración de los bienes y servicios ambientales que proporcionan las áreas protegidas de México", Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México, D.F.
- Challenger, A. y R. Dirzo (2008), "Factores de cambio y estado de la biodiversidad", en R. Dirzo, R. Gonzalez e 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, D.F.
- CONABIO – UNDP (2009), *Mexico: Capacities for Conservation and Sustainable Use of Biodiversity*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, México, D.F.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) (2010), *Mexico's REDD+ Readiness Preparation Proposal*, presentación powerpoint al Comité de Participantes en la FCPC en Gabón, marzo de 2010.
- CONAFOR (2011), *Certificación forestal*, [www.conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/certificacion-forestal](http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/certificacion-forestal).
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) (2008), "Programa de trabajo sobre Áreas Naturales Protegidas México", Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México, D.F.
- CONANP (2010), *Pago por Servicios Ambientales en Áreas Naturales Protegidas*, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México, D.F., [www.conap.gob.mx/contenido/pdf%20en%20ANP%202003-2008%20coments520FJMG-JMfinal-resumen.pdf](http://www.conap.gob.mx/contenido/pdf%20en%20ANP%202003-2008%20coments520FJMG-JMfinal-resumen.pdf).
- Cortez, R.C. (2000), "Inseguridad alimentaria, pobreza y deterioro ambiental en el marco de la globalización", *Sector agropecuario y alternativas comunitarias de seguridad alimentaria y nutrición en México*, Plaza y Valdez/UAM/INMSZ, México, D.F., 39-59.
- Darbi *et al.* (2009), "International Approaches to Compensation for Impacts on Biological Diversity", Final Report, Dresden, Berlín.

- DOF (Diario Oficial de la Federación) (2010), NORMA Oficial Mexicana NOM-059 SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, diciembre 30 de 2010.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2010), Global Forest Resources Assessment 2010, Roma.
- Figuerola, F. y V. Sánchez-Cordero (2008), “Eficacia de las áreas naturales protegidas para evitar el uso de la tierra y cambio de la cubierta terrestre en México”, *Biodiversidad y Conservación*, 17:3223–3240.
- Gandara, G., A.N. Correa Sandoval, y C.A. Hernández Cienfuegos (2006), “Valoración económica de los servicios ecológicos que prestan los murciélagos *Tadarida brasiliensis* como controladores de plagas en el norte de México”, *Tecnológico de Monterrey, Escuela de graduados de Administración Pública y Política Pública, Cátedra de Integración Económica y Desarrollo Social*, Documento de trabajo, 2006-5.
- García Romero, H. (2012), “Payments for Environmental Services: Can They Work?”, *Field Actions Science Reports* [Online], Special Issue 6 | 2012, On line since 27 June 2012, viewed 24 July 2012, <http://factsreports.revues.org/1711>.
- Gaytán, H.M. y R.R. González (1997), “La unión de comunidades Kyat-nuu y el problema del financiamiento”, *Cuadernos Agrarios*, 15: 94-115.
- Guajardo, R. y A. Martínez (2004), “Cuantificación del impacto económico de la caza deportiva en el norte de México y perspectivas de su desarrollo”, *Revista electrónica Entorno Económico*, Centro de Investigaciones Económicas, Universidad de Nuevo León.
- Guevara-Sanginés, A. (2009), “Mexico Country Case Study: Desk-Review of the Importance of Biodiversity and Ecosystem Services for Economic Growth and Equity in Mexico”, informe para el UNDP.
- INEGI (2004), “Conjunto de datos de la carta de uso del suelo y vegetación, escala 1: 25,000: Serie II (reestructurado)”. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, Aguascalientes, México.
- INEGI (2005), “Conjunto de datos de la carta de uso del suelo y vegetación, escala 1: 25,000: Serie III”. Instituto Nacional de Estadística y Geográfica e Informática, Aguascalientes, México.
- INEGI (2010), “Conjunto de datos de la carta de uso del suelo y vegetación, escala 1: 25,000: Serie IV (en preparación)”. Instituto Nacional de Estadística y Geográfica e Informática, Aguascalientes, México.
- Isaac-Márquez, R., B. de Jong, A. Estmond, S. Ochoa-Gaona y S. Hernández (2005), “Estrategias productivas campesinas: un análisis de los factores condicionantes del uso del suelo en el oriente de Tabasco, México”, *Universidad y Ciencia*, 21:56-72.
- Klepeis, P. y C. Vance (2003), “Neoliberal Policy and Deforestation in Southeastern Mexico: An Assessment of the Procampo Program”, *Economic Geography*, 79: 221-240.
- Martínez-Meyer, E., D. Arroyo-Lambear y E. Calixto-Pérez (2011), “Caracterización y evaluación de los sitios prioritarios para la conservación de las especies prioritarias ante los impactos del cambio climático en México”, Informe técnico, Instituto de Biología de la UNAM, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad and Instituto Nacional de Ecología, México, D.F.
- McAfee, K. y E.N. Shapiro (2010), “Payment for ecosystem services in Mexico: Nature, neoliberalism, social movements and the state”, *Annals of the Association of American Geographers*, 100 (3), 579-599.
- Muñoz-Piña, C., M. Rivera, A. Cisneros y H. García (2011), “Retos de la focalización del Programa de Pago por los Servicios Ambientales en México”, *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, Vol. 228, Núm. 1, 87-113.
- OECD (2008), *Environmental Performance of Agriculture in OECD Countries Since 1990*, OECD, París.
- OECD (2010a), *Paying for Biodiversity: Enhancing the Cost-Effectiveness of Payments for Ecosystem Services*, OECD, París.
- OECD (2010b), *OECD -FAO Agricultural Outlook 2010-19*, OECD, Paris, [www.agri-outlook.org](http://www.agri-outlook.org).
- OECD (2010c), *Sustainable Management of Water Resources in Agriculture*, OECD, París.

- OECD (2012), *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2012: OECD Countries and Emerging Economies*, OECD, París.
- Reyes, J.A., J.P. Gómez, R.O. Muis y R. Zavala (2012), "Potencial de Servicios Ambientales en la Propiedad Social en México", Proyecto Registro Agrario Nacional (RAN), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), México, D.F.
- Reyes-Hernández, H., S. Cortina-Villar, H. Perales-Rivera, E. Kauffer-Michel y J.M. Pat-Fernández (2003), "Efecto de los subsidios agropecuarios y apoyos gubernamentales sobre la deforestación durante el periodo 1999-2000 en la región Calakmul", Campeche, México, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM 51: 88-106.
- Rivera-Planter, M. y C. Muñoz-Piña (2005), "Fees for Reefs: Economic Instruments to Protect Mexico's Marine Natural Areas", *Current Issues in Tourism*, Vol. 8 (2-3).
- Salcido R., I. Quiroz y R. Ramírez (2009). "Understanding investment in biodiversity conservation in Mexico", *Biodiversity & Conservation*. Vol. 18 (5): 1421-1434.
- Sanjurjo, E., S. Cox y S. Anderson (2008), "Buy-outs and buy-in: Saving the vaquita in the Gulf of California", *Workshop Proceedings for A Private Sector Approach – Conservation Agreements in support of Marine Protection, Bainbridge Island, Washington State, EUA*, junio 16-19, 2008, consultado en julio 24, 2012, [www.mcatoolkit.org/pdf/PMCA\\_Workshop/1\\_MCA-Workshop\\_FullProceedings.pdf](http://www.mcatoolkit.org/pdf/PMCA_Workshop/1_MCA-Workshop_FullProceedings.pdf).
- SEMARNAT (2006), *La gestión ambiental en México*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., [www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/Gestion\\_Ambiental.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/Gestion_Ambiental.pdf).
- SEMARNAT (2011), *Programa Anual de Trabajo, 2011*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., [www.semarnat.gob.mx/programassubsidios/pat/Documents/PAT2011/PAT\\_2011\\_Final.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/programassubsidios/pat/Documents/PAT2011/PAT_2011_Final.pdf).
- SEPESCA (Secretaría de Pesca) (1991), "Decreto que establece la veda total en la captura de las tortugas marinas", *Diario Oficial de la Federación*, Núm. 28 de mayo, México, D.F.
- Sisk, Castellanos y Koch (2007), "Ecological impacts of wildlife conservation units policy in Mexico", [www.cefn.sau.edu/Academic/CSE/Lab/Publications/documents/Sisk\\_etal\\_2007\\_Frontiers.pdf](http://www.cefn.sau.edu/Academic/CSE/Lab/Publications/documents/Sisk_etal_2007_Frontiers.pdf).
- UACH (2010), "Informe de evaluación externa de los apoyos de reforestación, ejercicio fiscal 2009", Universidad Autónoma de Chapingo, Comisión Nacional Forestal, Texcoco, México, [http://148.223.105.188:2222/gif/snif\\_portal/administrador/sistemas/evaluaciones/1301593358\\_2009\\_reforestation\\_resumen\\_ejecutivo.pdf](http://148.223.105.188:2222/gif/snif_portal/administrador/sistemas/evaluaciones/1301593358_2009_reforestation_resumen_ejecutivo.pdf).
- USAID (2009), "Assessment of Tropical Forest and Biodiversity Conservation in Mexico", FAA Section 118-119 Report, United States Agency for International Development.



**From:**  
**OECD Environmental Performance Reviews:  
Mexico 2013**

**Access the complete publication at:**  
<https://doi.org/10.1787/9789264180109-en>

**Please cite this chapter as:**

OECD (2014), "Biodiversidad y bosques", in *OECD Environmental Performance Reviews: Mexico 2013*, OECD Publishing, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264189188-9-es>

El presente trabajo se publica bajo la responsabilidad del Secretario General de la OCDE. Las opiniones expresadas y los argumentos utilizados en el mismo no reflejan necesariamente el punto de vista oficial de los países miembros de la OCDE.

This document and any map included herein are without prejudice to the status of or sovereignty over any territory, to the delimitation of international frontiers and boundaries and to the name of any territory, city or area.

You can copy, download or print OECD content for your own use, and you can include excerpts from OECD publications, databases and multimedia products in your own documents, presentations, blogs, websites and teaching materials, provided that suitable acknowledgment of OECD as source and copyright owner is given. All requests for public or commercial use and translation rights should be submitted to [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org). Requests for permission to photocopy portions of this material for public or commercial use shall be addressed directly to the Copyright Clearance Center (CCC) at [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) or the Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) at [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).